

## B.

**B** = chemisches Symbol für Bor.

**Ba** = chemisches Symbol für Barium.

**B. A., B. M., B. V.**, jetzt nur selten noch gebrauchte Abkürzungen, bedeuten *Balneum Arenae* (Sandbad), *Balneum Mariae* (Wasserbad) und *Balneum Vaporis* (Dampfbad).

**Baassen** in Siebenbürgen besitzt jod- und bromhaltige Kochsalzquellen: die Ferdinands- und die Felsenquelle.

**Bablah**, Gales d'Indes, sind die Hülsen von *Acacia Bambolah Roxburgh*, in Ostindien einheimisch. Sie sind braun, glatt, feinfilzig, in drei oder mehr Glieder eingeschnürt, zweiklappig aufspringend. Die Samen sind dunkelbraun, gelb gerändert. Der Geschmack ist stark zusammenziehend. Sie enthalten 20 Procent Gerbstoff (Eisen schwärzend), 4 Procent Gallussäure (BEYER), Farbstoff etc.

Die Hülsen von anderen Acacien: *A. cineraria Willd.*, *A. nilotica Desf.*, *A. arabica W.*, kommen ebenfalls als Bablah in den Handel. Das Extract (*Succus Acaciae verae*) derselben dient als Gerbematerial. Tschirch.

**Bacca**, Beere, ist eine saftige, bei der Reife geschlossen bleibende Frucht, welche in der Regel mehrere hartschalige Samen einschliesst. Die Schale ist häutig, lederig, selten holzig, die Pulpa sehr saftig, mit dem Endocarp verschmolzen. Von der Steinfrucht (*drupa*) unterscheidet sich die Beere wesentlich dadurch, dass die erstere einen Kern besitzt, dessen Steinschale morphologisch nicht zum Samen gehört, sondern sich aus dem Endocarp entwickelt.

Die pharmakognostische Nomenclatur schliesst sich dem gewöhnlichen Sprachgebrauche an und bezeichnet oft als *Baccæ* Fruchtformen, welche es nicht sind (z. B. *Fragaria*) oder erkennt umgekehrt echte Beeren nicht als solche (z. B. *Dactyli*).

Die den Pharmaceuten interessirenden *Baccæ* sind unter ihren Gattungsnamen beschrieben.

**Baccarin**. ARRATA gewann aus der in Uruguay vorkommenden Composite Mio-Mio (*Baccharis cordifolia Lam.*) obiges Alkaloid, indem er die trocknen gepulverte Pflanze mit warmem Wasser vollständig erschöpfte, die Auszüge mit Kalk und Magnesia zur Trockne verdampfte und dann mit Amylalkohol auszog. Nach dem Verdunsten des Lösungsmittels bleibt die Base in mikroskopischen Nadeln zurück. Sie ist in Wasser sehr schwer, leichter in Alkohol und Aether löslich, am besten in Amylalkohol. Die wässrige Lösung reagirt nicht auf Pflanzenfarben.

Gegenüber den gewöhnlichen Alkaloidreagentien verhält sie sich entsprechend ihrem Charakter als Pflanzenbase.

**Bachungen**, volkst. Bez. für *Herba Beccabungae*.

**Bacher's Pilulae tonicae.** *Extract. Hellebori (viridis), Extract. Myrrhae ana 3 g, Pulv. herb. Cardui bened. q. s.; f. pil. 50, consp. pulv. Cinnamomi.*

¶ **Bachmannpflaster**, auf Seide gestrichenes *Emplastr. vesicator. perpet.*, in Ohrform geschnitten.

**Bacilla Barral** = *Argentum nitricum*.

**Bacillen** sind jene Gattung von Spaltpilzen, welche aus cylindrischen, schmalen oder breiten Stäbchen von verschiedener Länge bestehen. F. COHN rechnet zu den Bacillen nur die geraden Stäbchen, während er die wellenförmig gebogenen Vibrionen nennt. Desgleichen rechnet er auch die ganz kurzen Stäbchen nicht zu den Bacillen, sondern fasst sie unter *Bacterium* zusammen. Lagern sich mehrere Bacillen in einer Längsreihe an einander, so können hierdurch lange, fadenähnliche Gebilde (Scheinfäden) entstehen, welche auch *Leptothrix* genannt werden oder wurden.

Die Bacillen vermehren sich nicht blos durch Quertheilung, sondern auch durch Sporenbildung. Bestimmte Arten von Bacillen besitzen eine Eigenbewegung, andere wieder nicht. Von den sogenannten pathogenen Spaltpilzen gehören viele zur Gattung: *Bacillus*. — S. *Bacterien*. Weichselbaum.

**Bacillenkraut**, volkst. Bez. für *Herba Crithmi*.

**Bacilli.** *Bacillus sive Bacillum*, Stäbchen, Stängelchen, Stift. Unter Bacillen im weiteren Sinne versteht man alle Stoffe, welche in Stangenform entweder in den Handel kommen oder zur medicinischen Anwendung gelangen. Hierher gehören:

1. In Cylinderform gegossene Salze oder gedrehte Krystalle, s. Aetzstifte, Alaunstifte, Chlorzinkstifte u. s. w.
2. Stäbchenförmige Zeltchen, s. Pastillen.
3. Sonden und Wundstifte, s. Bougies.
4. Bacillen im engeren Sinne, in Stangenform zur Anwendung gelangende galenische Präparate, welche hauptsächlich zur Einführung in Wundcanäle, in die Harnröhre, die Nase u. s. w. bestimmt sind.

Als Vehikel für das Arzneimittel bedient man sich je nach der Art des Mittels und dem Grade der gewünschten Festigkeit der Gelatine, des Glycerins, des Gummi arabicum oder des Cacaoöls, nöthigenfalls unter Zusatz von Wachs, Mandelöl, Paraffin.

Fette sind am Platze, wenn das zur Anwendung gelangende Medicament in solchen löslich ist; gelatinirende Substanzen bei wasserlöslichen, schwerlöslichen und unlöslichen Stoffen. Glycerin allein wird zur Darstellung der Tanninstäbchen verwendet, indem beide Substanzen zusammen schon an und für sich eine plastische Masse geben. Von gelatinirenden Substanzen wird am meisten die Leimgelatine in Gebrauch gezogen. Vorschrift zur Masse: 4—5 Th. Gelatine, 4 Th. Glycerin, 3 Th. Wasser; eine andere Formel ist: 1 Th. Gelatine, 6 Th. Glycerin, 1 Th. Wasser. Dann kommen noch in Betracht die Algen- und Moosgallerten von Agar-Agar, Carrageen, isländischem Moos. Vorschriften: Rp. *Fuci spinosi 4 p. inf. c. aq. q. s., Glycerin 8 p.* oder Rp. *Fuci crispi 5 p. inf. c. aq. q. s., Dextrin 15 p., Glycerin 1 p.* Alle diese Massen vertragen jedoch den Zusatz von Tannin und gerbstoffhaltigen Ingredienzien nicht.

Von der Verwendung der Gelatine sind viele Aerzte zurückgekommen, weil die Stäbchen quellen und häufig Schmerzen verursachen.

Die Bereitung der Stäbchen geschieht:

a) auf kaltem Wege durch Ausrollen derselben oder durch Eindrücken der Masse in die Rinnen einer Pillenmaschine.

b) mit geschmolzener warmer Masse, durch Eingiessen derselben in Formen von Holz oder Metall, durch Aufsaugen in Glasröhren und nachheriges Herausstossen, durch Herabfliessenlassen in dickem Faden an warmen Glasstäben, durch Herauspressen aus einer Spritze.

Formeln für häufiger vorkommende Stäbchen:

*Bacilli Acidi carbolic*, Carbolnaseinstäbchen, Rp. *Gelatinae alb.* 55.0, *Glycerini* 30.0, *Aq. dest.* 15.0 werden im Wasserbade geschmolzen und darauf *Acidi carbolic* *puri* 2.0 hinzugesetzt.

*Bacilli Zinci sulfurici*, Zinknaseinstäbchen (GROHS<sup>2</sup>), Rp. *Gelatinae* 30.0, *Glycerini* 20.0, *Aq. destill.* 10.0, *Zinci sulfurici* 2.5 werden geschmolzen. Dieselbe Formel kann auch benutzt werden für *Cuprum sulfuricum*.

*Bacilli Tannini*, Rp. *Tannini* 5.0, *Glycerini gtt. nonnullis*. Man muss mit dem Glycerinzusatz sehr vorsichtig sein und die Masse erst lange durcharbeiten, ehe man weiteren Zusatz macht.

*Bacilli tannico-opiati*, Rp. *Acidi tannici* 4.0, *Opii pulverat.* 0.25, *Glycerini q. s.*

*Bacilli Jodoformii*, Rp. *Jodoformii* 90.0, *Gummi arabic. pulv.* 6.5, *Glycerini* 3.5, *Aq. dest.* 2.5 *q. s.*

*Bacillie Ferro sesquichlorato Martin*, Rp. *Ferri sesquichlorati*, *Radicis Althaeae aa* 1.0, *Glycerini q. s.* Die ausgerollten Stäbchen werden getrocknet und in Gläsern aufbewahrt.

A. Huber.

**Backer's schwedischer Bitterthee** ist (nach HAGER) zusammengesetzt aus 2 Th. *Sternanis*, 4 Th. *Quassia* und 4 Th. *Cardobenediktenkraut*.

**Backpulver**, d. h. Pulver, welches dem Brodteig zugesetzt, das Aufgehen desselben befördern soll. Eine zweckmässige Mischung ist: 1 Th. *Natriumbicarbonat*, 2 Th. *Weinstein* und 10—20 Th. *Weizen-* oder *Reismehl*. Die sogenannten amerikanischen Backpulver wurden aus 4 Th. *Weinstein* und 1 Th. *präparirter Kreide* oder aus *gebranntem Alaun*, *Natriumbicarbonat* und *Amylum* zu gleichen Theilen zusammengesetzt befunden. Andere Vorschriften lassen *saures Calciumphosphat*, *Natriumbicarbonat*, *Kochsalz* und *Mehl* zusammenmischen. Für feines Weizenbackwerk verwendet man einfach das gepulverte *Ammonium carbonicum*.

**Backsteinthee oder Ziegelthee** ist eine für den Gebrauch der asiatischen Nomaden in China aus den Abfällen hergestellte Theeconserven. — Vergl. Thee.

**Bakterien**, auch Spaltpilze oder Schizomyeeten genannt, gehören zu den Protophyten, d. i. zu den kleinsten und einfachsten Pflanzen. Die Gesamtheit der Bakterien hat man mit den *Nostocaceae* zu einer Gruppe zusammengefasst und diese als Spaltpflanzen oder Schizophyten bezeichnet; hiervon wurden wieder die chlorophyllführenden *Nostocaceae* Spaltalgen, die chlorophyllfreien Bakterien Spaltpilze genannt, obwohl letztere Bezeichnung nicht ganz gerechtfertigt ist, da die Bakterien, von dem Mangel an Chlorophyll abgesehen, nur sehr wenig Uebereinstimmung mit den Pilzen besitzen. Von den älteren Autoren wurden sie zu den Thieren, speciell zu den Monaden, gerechnet.

Die Bakterien sind sehr kleine Zellen von runder oder stäbchenförmiger, seltener spindelförmiger Gestalt. Der Durchmesser der runden Zellen oder der Breitendurchmesser der stäbchenförmigen Zellen beträgt meistens nur etwa 0.001 mm, während die Länge der stäbchenförmigen Zellen das 2—4fache des Breitendurchmessers, selten mehr, erreicht.

Die Bakterienzelle besteht grösstentheils aus einer protoplasmatischen Substanz, welche im Allgemeinen mit dem Protoplasma anderer Organismen übereinstimmt.

und bei den meisten Bacterien farblos ist; nur bei wenigen enthält sie Chlorophyll und ist hierdurch blassgrün gefärbt. Dagegen gibt es Bacterien, deren Anhäufungen oder Colonien verschiedene Färbungen (gelbe, grüne, rothe, blaue, violette u. s. w.) zeigen, und welche man deshalb Pigmentbacterien heisst; es ist aber nicht entschieden, ob diese Färbung dem Protoplasma oder bloß seiner Umhüllung angehört. Ferner zeigt bei manchen Bacterien ein Theil des Protoplasma Stärke- oder Granulose-reaktion, indem es durch wässrige Jodlösung gebläut wird.

Das Protoplasma der Bacterienzelle ist von einer Membran oder Zellhaut umgeben, welche aber eigentlich nur die innerste verdichtete Schicht einer die Zelle umgebenden Schleimhülle darstellt.

Letztere besteht bei mehreren Arten aus einem Kohlehydrat, welches der Cellulose nahekommt, während sie bei gewissen Fäulnisbacterien aus einer albuminoiden Verbindung, dem sogenannten Mycoprotein, bestehen soll.

Viele Bacterien sind in Flüssigkeiten frei beweglich, wobei sie rotirende oder pendelartige Bewegungen ausführen; aus diesem Grunde wurden sie früher zu den Thieren gerechnet. Bei den meisten derselben kann man aber keine eigentlichen Bewegungsorgane nachweisen und selbst in jenen wenigen Fällen, in denen man fadenförmige Fortsätze nach Art von Cilien oder Geißeln gefunden hat, ist es noch fraglich, ob diese wirklich als Bewegungsorgane aufzufassen sind.

Formen der Einzelzellen und der Zellverbände. Was die Form der vegetativen Einzelzellen betrifft, so kann man drei Hauptformen unterscheiden:

1. Die Coccenform, welche kugelige, isodiametrische oder nur wenig gestreckte, ellipsoide Zellen umfasst.

2. Die Stäbchen- oder Bacillenform, bei welcher die Zelle nach einer Richtung deutlich gestreckt ist. Sind die Längenseiten einer solchen Zelle nicht parallel, sondern ist der Breitendurchmesser an einer Stelle etwas grösser, so dass die Form einer Spindel oder Keule entsteht, so kann man von Spindelstäbchen sprechen, während man die anderen gerade Stäbchen heisst.

Ist die Membran des Stäbchens starr, so bleibt es gerade, ist sie aber flexil, so kann es auch gekrümmt erscheinen.

3. Die Schrauben- oder Spirillenform umfasst schraubig gedrehte Stäbchen, welche aber bei oberflächlicher Betrachtung leicht für einfach gekrümmte Stäbchen gehalten werden können. Die schraubenförmige Drehung ist bei starrer Zellmembran mehr formbeständig, während sie bei flexibler Membran bald weiter, bald enger sein kann.

Wenn die vegetirenden Bacterienzellen eine bestimmte Grösse erreicht haben, so theilen oder spalten sie sich (daher der Name: Spaltpilze) in je zwei Tochterzellen. Der Theilung geht eine Differenzirung des Protoplasma voraus, indem eine Granulirung des früher homogen gewesenen Inhaltes eintritt. Besonders bei den grösseren Stäbchenformen ist dies deutlich, wobei zugleich eine Trennung der färbbaren und nichtfärbbaren Substanz in der Weise vor sich geht, dass erstere mehr an den Polen des Stäbchens sich sammelt, während in der Mitte der Zelle ein Streifen nichtfärbbarer Substanz bleibt. Vor der Theilung streckt sich die Zelle etwas in die Länge, mitunter auch in die Breite, so dass hierdurch kleine Formabweichungen bedingt werden. Die Theilung der Bacterien kann in Analogie mit der Kerntheilung anderer Zellen gebracht werden.

Nach der Theilung bleiben die Tochterzellen entweder noch in einem engeren Zusammenhange untereinander oder sie lösen sich vollständig los; in ersterem Falle entstehen verschiedene Formen von Zellverbänden und Gruppen.

Wenn bei der Vermehrung durch Theilung das Wachstum nur nach einer Richtung erfolgt, so entstehen Ketten von Einzelzellen.

Haben letztere Coccenform, so sind sie immer scharf von einander abgegrenzt und bilden rosenkranzförmige Reihen, für welche die Bezeichnung *Torula* oder *Streptococcus* gebräuchlich ist.

Bei den Ketten der Stäbchen ist die Gliederung entweder auch deutlich vorhanden oder sie ist undeutlich, ja oft gar nicht wahrnehmbar. Man nennt deshalb die Ketten der Stäbchen gewöhnlich Fäden und bei undeutlicher Gliederung auch Scheinfäden. Lange Fäden ohne wahrnehmbare Gliederung werden auch als *Leptothrix* oder *Mycothrix* bezeichnet.

Die Fäden der Schraubenstäbchen sind schraubenförmig gewunden und werden daher schlechtweg als Schrauben bezeichnet; ihre Windungen sind einmal flacher, einmal enger.

Sowohl die geraden als die schraubenförmigen Fäden können wieder einfache oder peitschenschurartige Schleifen bilden, für welche man früher die Bezeichnung *Spirulina* hatte.

Bisweilen haftet das eine Ende des Fadens einem Körper an und bildet dann gewissermassen die Basis des Fadens, während das andere Ende frei in die Flüssigkeit hineinragt. Bei manchen Arten wird schliesslich auch eine eigenthümliche Verzweigung der Fäden beobachtet.

Erfolgt die Vermehrung der Bacterienzellen nicht in einer, sondern in zwei aufeinander senkrechten Richtungen, wobei je 4 Zellen in einer Fläche verbunden sind, so entstehen tetradenartige Verbände, und erfolgt eine weitere Vermehrung noch in einer dritten Richtung, so dass je 8 Zellen nach 3 Dimensionen des Raumes angeordnet sind, so entstehen waarenballen- oder packetförmige Verbände (*Sarcineform*).

Häufig kommt es aber vor, dass die Zellen bei ihrer Vermehrung keine so regelmässige Anordnung zeigen, sondern ganz unregelmässige Haufen bilden. Mitunter erinnern solche an die Form von Trauben, in welchem Falle man von *Staphylococcenform* spricht.

Sowohl die Einzelzellen als die Zellverbände können durch Aufquellung ihrer Schleimhüllen zu kleineren oder grösseren Familien\* zusammengehalten werden, welche man *Zoogloea* oder *Palmella* nennt. Dieselben bedecken entweder in Form von Häuten die Oberfläche des Nährsubstrates oder sie sind als klumpige Massen in der Nährflüssigkeit suspendirt. Eine besondere Form der *Zoogloea* stellt der *Ascococcus* dar, wobei in der *Zoogloea* schon mit freiem Auge kugelige oder ovale Körperchen zu erkennen sind, die aus haufenweise angeordneten und durch eine fast knorpelharte Gallerte zusammengehaltenen Coccenballen bestehen.

**Fructification.** Nach dem Aufhören des Wachstumes und der Theilung der Bacterien beginnt die Entwicklung von Sporen, d. h. solcher Zellen, welche die Bestimmung haben, unter geeigneten Verhältnissen zu neuen Vegetationsformen auszukeimen; durch sie wird die Erhaltung der Species sicherer als durch die vegetativen Zellen gewährleistet.

Man unterscheidet je nach der Art der Fructification *endospore* und *arthrospore* Bacterien. Bei ersteren geht die Sporenbildung in der Weise vor\*sich, dass im Protoplasma der vegetativen Zelle ein kleines Körnehen auftritt, welches allmählig an Grösse zunimmt und schliesslich ein längliches oder rundliches, scharf umschriebenes, stark glänzendes Gebilde darstellt, welches aber immer kleiner bleibt als die Mutterzelle. Zugleich schwindet das Protoplasma der letzteren in dem Maasse, als sich die Spore entwickelt, wird somit offenbar zur Bildung derselben verwendet. In einer Zelle kann sich immer nur eine Spore entwickeln. In Culturen tritt die Sporenbildung dann ein, wenn wegen Erschöpfung des Nährsubstrates das Wachstum aufgehört hat.

Hat die Spore die Reifung erlangt, so wird die Membran der Mutterzelle aufgelöst und erstere frei. Kommt die Spore dann in solche Verhältnisse, welche zur Vegetation der betreffenden Species geeignet sind, so beginnt sie auszukeimen, d. h. sie büsst ihren starken Glanz ein und erreicht allmählig die Grösse und Form der vegetirenden Zelle.

Bei den *arthrosporen* Bacterien trennen sich einfach aus dem Verbande der vegetirenden Zellen einzelne Glieder oder Theile, wahrscheinlich immer in

Cocccenform, los und nehmen ohne eine vorausgegangene endogene Neubildung die Beschaffenheit von Sporen an.

Gattungen der Bacterien. Die Frage, ob man bei den Bacterien Gattungen und Arten aufstellen und unterscheiden könne, ist vielfach ventilirt und ganz ungleich beantwortet worden. Während die Einen fanden, dass hierzu sicherlich ebenso viel Berechtigung vorhanden sei, wie bei den Spaltalgen, bei denen die Möglichkeit einer Trennung in Genera und Species von Niemandem angezweifelt werde, erblickten Andere durchaus keine Nöthigung auch nur zur Trennung in zwei verschiedene Arten, sondern hielten es für möglich, alle Formen von Bacterien in eine einzige Species zu vereinigen. Diese waren ferner der Meinung, dass von den beobachteten Formen eine aus der anderen hervorgehen und eine in die andere umgewandelt werden könne, ja, dass selbst die physiologischen Eigenschaften der Bacterien, je nach den äusseren Verhältnissen, wandelbar seien. Für sie gab es also weder eine Constanz der Form, noch eine Constanz der Arten.

Sorgfältige und einwurfsfreie Untersuchungen haben aber gezeigt, dass sich auch bei den Bacterien distincte Species aufstellen lassen. Wir wissen zwar jetzt, dass es bei den Bacterien Arten gibt, welche nicht bloß in einer, sondern in mehreren Formen auftreten können, die also während ihrer Entwicklung einen bestimmten Formenkreis durchmachen; allein der Formenkreis ist bei der betreffenden Art immer derselbe und es kehren die gleichen Formen regelmässig wieder. Man nennt sie pleomorphe Arten. Andererseits gibt es wieder Arten, die immer nur in einer Form vorkommen und deshalb monomorphe Bacterien heissen.

Es ist ferner festgestellt, dass beim Wechsel der äusseren Verhältnisse nicht etwa eine Form in eine andere sich umwandelt, sondern dass höchstens geringe Schwankungen in den relativen Grössenverhältnissen der Zellen eintreten. Und wenn auch bei gewissen Bacterien eine Abschwächung ihrer physiologischen Eigenschaften durch bestimmte äussere Verhältnisse veranlasst werden kann, so wird hierdurch nicht etwa die Species in eine andere umgewandelt, sondern sie bleibt immer dieselbe. Es gibt also mit der eben angeführten Einschränkung wirklich eine Constanz der Formen und Arten der Bacterien.

F. COHN hatte zuerst eine Gruppierung der Bacterien in Formgattungen durchgeführt. Seine Eintheilung lautete folgendermassen:

Tribus I. *Sphaerobacteria*; Kugelbacterien.

Gattung 1: *Micrococcus*.

Tribus II. *Microbacteria*; Stäbchenbacterien.

Gattung 2: *Bacterium*.

Tribus III. *Desmobacteria*; Fadenbacterien.

Gattung 3: *Bacillus*.

Gattung 4: *Vibrio*.

Tribus IV. *Spirobacteria*; Schraubenbacterien.

Gattung 5: *Spirillum*.

Gattung 6: *Spirochaete*.

COHN konnte aber bei seiner Eintheilung keine naturhistorischen Species, sondern höchstens Formspecies aufstellen. Erst später, nachdem er die Fructification der Bacillen studirt hatte, kam er zur Ansicht, dass seine Gattungen nicht bloss Formgattungen, sondern natürliche Gattungen seien, während er die Arten dieser Gattungen wesentlich als Formarten auffasste.

ZOPF brachte die Bacterien in folgende 4 Gruppen:

1. *Coccaceae*: besitzen nur Cocccen und durch Aneinanderreihen derselben auch Fadenform.
2. *Bacteriaceae*: bilden Cocccen, Kurz- und Langstäbchen und solche Fäden, die keinen Gegensatz zwischen Basis und Spitze zeigen.
3. *Leptotricheae*: bilden Cocccen, Stäbchen, Fäden, die einen Gegensatz von Basis und Spitze zeigen, und Schraubenformen.
4. *Cladotricheae*: bilden Cocccen, Stäbchen, Schrauben und verzweigte Fäden.

Bei unserem noch sehr mangelhaften Wissen über die Entwicklungsgeschichte der Bacterien kann jede dermalige Eintheilung der Bacterien nur eine provisorische

sein. Doch wird eine Eintheilung, bei welcher nicht bloß die Formen, sondern auch die Fructification der Bakterien berücksichtigt werden, am ehesten noch einer naturhistorischen Eintheilung nabekommen. Auf diesem Grundsätze beruht die Eintheilung von HUEPPE; sie ist folgende:

#### A. Bakterien mit endogener Sporenbildung.

**I. Gattung: Coccaceae.** Die vegetativen Zellen werden durch Coccenformen gebildet und als Zellenverbände kommen Ketten vor.

Diese Gattung ist aber noch fraglich, weil es noch nicht entschieden ist, ob es endospore Coccaceen gibt. Aus dem gleichen Grunde sind auch die Untergattungen

1. *Streptococcus* und

2. *Leuconostoc*

problematisch.

**II. Gattung: Bacteriaceae.** Die vegetativen Zellen werden durch verschieden lange Stäbchen gebildet und ihre Verbände stellen Fäden dar.

1. Untergattung: *Bacillus*. Die Stäbchen ändern vor und während der Sporenbildung nicht ihre Gestalt.

2. Untergattung: *Clostridium*. Die Stäbchen sind entweder schon von vornherein spindelförmig oder werden es erst kurz vor der Sporenbildung.

**III. Gattung: Spirobacteriaceae.** Die vegetativen Zellen sind schraubenförmige Stäbchen, welche durch ihren Verband schraubige Fäden bilden.

1. Untergattung: *Vibrio*. Die Schraubenstäbchen bilden vor der Sporenbildung an einem Ende eine Anschwellung, in welcher die Spore entsteht.

2. Untergattung: *Spirillum*. Die Schraubenstäbchen ändern bei der Sporenbildung nicht ihre Gestalt.

#### B. Bakterien mit Bildung von Arthrosporen, inclusive der Bakterien mit unbekannter Fructification.

**I. Gattung: Arthro-Coccaceae.** Die vegetativen Zellen haben Coccenform.

1. Untergattung: *Arthro-Streptococcus*. Die Zellen bilden Ketten.

2. Untergattung: *Leuconostoc*; ist durch die reichliche, froschlauchähnliche Zoogloea charakterisirt.

3. Untergattung: *Merista*. Die Zellenverbände bilden im Höhestadium Tetraden.

4. Untergattung: *Sarcina*. Die Zellenverbände bilden im Höhestadium packetförmige, waarenballenähnlich eingeschnürte Körper.

5. Untergattung: *Micrococcus*. Die Zellenverbände stellen unregelmässige Haufen dar.

6. Untergattung: *Ascococcus*. Bildung von schlauchförmiger Zoogloea.

**II. Gattung: Arthro-Bacteriaceae.** Die vegetativen Zellen haben Stäbchenform und ihre Verbände bilden Fäden.

1. Untergattung: *Arthro-Bacterium*; unterscheidet sich von *Bacillus* und *Clostridium* bloß durch die Sporenbildung.

2. Untergattung: *Spirulina*. Die Fäden können gerade, wellig oder schraubig sein.

**III. Gattung: Arthro-Spirobacteriaceae.** Die vegetativen Zellen sind schraubenförmige Stäbchen und ihre Verbände Schrauben.

Untergattung: *Spirochaeta*; unterscheidet sich von *Spirillum* nur durch die Sporenbildung.

Hueppe rechnet zu den Arthrosporen-Bakterien noch folgende Gruppen:

**IV. Gattung Leptotricheae.** Die vegetativen Zellen sind Stäbchen und ihre Verbände Fäden, welche bisweilen einen Gegensatz von Basis und Spitze zeigen.

1. Gattung: *Leptothrix* (Zopf); unterscheidet sich von den Arthrosporen nur dadurch, dass die Fäden einen Gegensatz von Basis und Spitze zeigen.

2. Gattung: *Crenothrix*. Die Fäden besitzen Scheiden, in denen sich Eisensalze ablagern können.

3. Gattung: *Beggiatoa*. In den Fäden können sich Schwefelkörner ablagern.

4. Gattung: *Phragmidiothrix*. Die Fäden sind in niedrige Cylinderscheiben gegliedert. Die Zugehörigkeit dieser Gattung zu den Bakterien ist noch fraglich.

**V. Gattung: Cladotricheae.** Die vegetativen Zellen sind Stäbchen und ihre Verbände verzweigte Fäden mit Scheiden.

Gattung: *Cladotrix*.

Verbreitung und Vegetationsverhältnisse der Bakterien. Die Keime der Bakterien sind in der Luft, im Staube, in Gewässern und im Boden so reichlich verbreitet, dass sich ihr Auftreten an allen jenen Orten, wo sie die zu ihrer Vegetation günstigen Bedingungen finden, vollkommen erklärt, ohne dass hierzu die Annahme einer Generatio aequivoca (elternlose Erzeugung) nothwendig wäre. Uebrigens hat die Hypothese einer Generatio aequivoca, sie mochte in

dieser oder jener Form aufgestellt worden sein, einer streng wissenschaftlichen Untersuchung bisher niemals Stand gehalten.

Die Menge der Keime in der Luft schwankt nach den Untersuchungen von MIQUEL im Garten von Montsouris je nach der Jahreszeit zwischen 0.7 und 43.3 per Liter Luft.

Die für die Vegetation der Bacterien günstigste Temperatur, das sogenannte Temperaturoptimum, liegt für die meisten Bacterien zwischen 20° und 40°. Die obere Temperaturgrenze, d. h. jene, bei deren Ueberschreitung die vegetirenden Zellen absterben, beträgt ungefähr 50—60°. Für endogene Sporen ist sie aber viel höher, da viele von ihnen im trockenen Zustande erst bei einer 130° übersteigenden Temperatur getödtet werden. Dagegen gehen sie im strömenden Wasserdampfe schon bei einer Temperatur von 100° zu Grunde. Die untere Tödtungstemperatur ist noch zu wenig studirt, scheint aber fast unbegrenzt zu sein, da die Sporen mancher Bacterien selbst bei einer tief unter 0° liegenden Temperatur noch lebensfähig bleiben.

Je nach dem Bedarf an Sauerstoff unterscheidet man nach PASTEUR die Bacterien in Aërobie und Anäerobie. Die ersteren bedürfen zu ihrer Vegetation der reichlichen Zufuhr von sauerstoffhältiger Luft, während die letzteren bei freiem Luftzutritte entweder sehr schlecht oder gar nicht gedeihen. Zwischen diesen beiden Extremen gibt es aber auch solche Individuen, welche, wie z. B. die Gährungsbacterien, in einer ihnen zusagenden Nährflüssigkeit auch ohne Sauerstoff recht gut gedeihen, während sie in einem weniger passenden Nährsubstrate nur bei Zutritt von Sauerstoff vegetiren können. Der Sauerstoff kann aber auch für die Aërobie tödtlich werden, wenn er nämlich unter hohem Drucke steht.

Die chlorophyllfreien Bacterien können ihren Bedarf an Kohlenstoff nur aus bereits vorgebildeten organischen Kohlenstoffverbindungen decken, desgleichen ihren Stickstoffbedarf nur aus vorgebildeten organischen oder anorganischen Verbindungen, während man von den chlorophyllführenden Bacterien annehmen kann, dass sie im Stande sind, Kohlensäure als Nährstoff unter Abscheidung von Sauerstoff zu assimiliren.

Die meisten Bacterien gedeihen im Gegensatz zu den Spross- und Schimmelpilzen am besten in neutralen oder schwach alkalischen Nährsubstanzen.

Verhalten der Bacterien zu ihrem Nährsubstrate. Je nachdem das Nährsubstrat der Bacterien ein lebender oder todter Körper ist, unterscheidet man bei den chlorophyllfreien Organismen 2 Hauptgruppen:

1. Parasiten, d. h. solche, welche auf oder in lebenden Wesen wohnen und von diesen ihre Nahrung beziehen.

2. Saprophyten, welche auf und von todtten Körpern leben. Manche Arten von Bacterien sind sowohl Parasiten als Saprophyten.

Durch den Lebensprocess der Saprophyten werden in den Körpern, welche sie bewohnen, die chemischen Verbindungen in einfachere Körper gespalten. Kommt es zu einer totalen Oxydation mit Bildung von Kohlensäure und Wasser, so spricht man von Verwesung. In anderen Fällen erfolgt nur eine partielle Oxydation, eine sogenannte Oxydationsgährung, oder es werden jene bestimmten Spaltungen veranlasst, welche man als Gährungen bezeichnet. Sind solche Spaltungen mit Entwicklung von übelriechenden Gasen verbunden, so spricht man von Fäulniss.

Jene Bacterien, welche Gährungen verursachen, heisst man Gährungs-erreger oder Fermentorganismen, auch Fermente schlechtweg oder Hefen. Werden bei den Gährungen durch Bacterien Farbstoffe gebildet, so spricht man von Pigmentgährungen.

Bei manchen Gährungsprocessen werden Stoffe gebildet, welche im Stande sind, in dem betreffenden Substrate andere chemische Verbindungen hervorzurufen, als jene, welche direct zum Gährungsprocesse gehören; man nennt solche Stoffe Enzyme oder ungeformte Fermente, auch Diastasen.

In den folgenden Absätzen werden die wichtigsten Species der Bacterien besprochen, jedoch nicht in der durch die Eintheilung von HUEPPE gegebenen Ordnung, da bei vielen Bacterien die Fructification nicht bekannt ist, sondern es werden zuerst die saprophytischen und dann die parasitischen Bacterien abgehandelt.

### A. Saprophytische Bacterien.

#### I. Saprophyten der Gewässer.

In Gewässern, welche reich an organischen Substanzen sind, kommen folgende pleomorphe, relativ grosse, arthrospore Bacterien vor:

1. *Crenothrix Kühniana*, bildet bis 1 cm lange, ziemlich dicke, gerade oder gekrümmte Fäden, welche mit einem Ende festen Körpern anhaften, während das andere Ende frei in die Flüssigkeit hineinragt. Die Fäden bestehen aus kurz-cylindrischen Zellen und besitzen eine häufig durch Eisensalze gelb, gelbbraun oder grünbraun gefärbte Scheide. Die Sporen bilden sich in der Weise, dass die Glieder der Fäden sich in coccenähnliche Zellen theilen, die schliesslich aus der Scheide heraustreten oder herausgeschoben werden. In Wasserleitungen kann *Crenothrix* durch Bildung dichter, gelatinöser Massen die Röhren unwegsam machen.

2. *Cladothrix dichotoma*, der höchst entwickelte Typus der pleomorphen Bacterien, besteht aus geraden oder schraubenförmigen, verzweigten Fäden, die ebenfalls eine durch Eisensalze gefärbte Scheide besitzen. Die Sporenbildung erfolgt wie bei *Crenothrix*. Sowohl die geraden und schraubenförmigen Fäden als die Stäbchen und coccenähnlichen Sporen können unter einander vermengt oder jedes für sich grosse Zooglocamassen bilden.

Sie kommt in stark verunreinigten oder eisenhaltigen Wässern vor, wo sie grauweisse, flottirende Flocken am Ufer oder ockerfarbigen Schlamm bildet.

3. Die *Beggiatoen* stimmen in ihrem pleomorphen Entwicklungsgange mit *Crenothrix* und *Cladothrix* überein, da auch bei ihnen gerade und schraubige Stäbchen und Fäden, sowie coccenähnliche Sporen und Zooglocamassen vorkommen. Die häufigste Species ist *Beggiatoa alba*, welche in lebhaft beweglichen, farblosen Fäden auftritt, die keine Scheide, aber eingelagerte, dunkel-contourirte, aus Schwefel bestehende Körner führen. Sie wird in Sumpf- und Fabrikwässern, Schwefelquellen und an seichten Meeresküsten angetroffen. Die *Beggiatoen* haben die Eigenschaft, die im Wasser enthaltenen Schwefelverbindungen unter Abscheidung von Schwefel und Schwefelwasserstoff zu reduciren.

#### II. Gährungserregende Saprophyten.

Die wichtigsten sind:

1. Der *Micrococcus ureae*. Derselbe besteht aus Coccen, welche gewöhnlich zu längeren und gekrümmten Ketten verbunden sind. Er wird als die Ursache der alkalischen Gährung des Harnes, d. i. der Umwandlung des Harnstoffes in kohlen-saures Ammoniak betrachtet.

2. Der *Micrococcus aceti* (*Mycoderma aceti*, Essigmutter) bewirkt die Essiggährung, indem er in saueren, alkoholhaltigen Nährlösungen bei Zutritt von Sauerstoff und einer Temperatur zwischen 30° und 40° den Alkohol zu Essigsäure oxydirt; hierbei bedeckt sich die Oberfläche der Flüssigkeit mit einem farblosen Häutchen, der sogenannten Essigmutter. Er gehört zu den arthrosporen Bacterien und besteht aus kurz-cylindrischen Zellen, welche häufig zu langen Fäden verbunden sind. In manchen Culturen kommen neben den kurzen Gliedern auch längere stäbchenförmige oder spindelförmige, selbst flaschenförmig angeschwollene Glieder vor, die gewöhnlich als Involutionsformen gedeutet werden.

3. Die Bacterien der Schleimgährung, durch welche zuckerhaltige Pflanzensäfte eine schleimige Beschaffenheit annehmen und zugleich Kohlensäure und Mannit ausgeschieden werden. Letztere sind Gährungsproducte, während der Schleim selbst nichts Anderes als die gelatinös gewordenen Zellmembranen sein dürfte. Hierher

gehört *Leuconostoc mesenterioides*, das Froeschlaichbacterium der Zuckerfabriken, ein Kettencoccus mit sehr mächtiger Gallerthülle, welcher in kurzer Zeit grosse Mengen von Zuckerrübensaft in eine schleimig-gelatinöse Masse verwandeln kann.

4. Die Bacterien der Milchsäuregährung. Letztere kann durch mehrere Organismen verursacht werden, unter denen besonders der *Bacillus lacticus* hervorzuheben ist. Dieser bildet kurze, plumpe Stäbchen, meist zu 2 angeordnet, welche langsam wachsen und endständige Sporen bilden. Seine Colonien in Nährgelatine stellen flache, porzellanartig glänzende Köpfchen dar.

5. Das Kefir-Bacterium oder *Dispora caucasica* ist ein Bacillus, welcher durcheinandergeflochtene, mit einer Gallerthülle versehene Fäden bildet. Er ist der Hauptbestandtheil der sogenannten Kefirkörner, die ausser ihm noch den *Saccharomyces* und den *Bacillus lacticus* enthalten und zur Bereitung des Kefir, d. i. einer moussirenden, etwas alkoholhaltigen Sauermilch dienen. Die Bewohner des Kaukasus verwenden hierzu Kuh-, Ziegen- oder Schafmilch.

6. *Bacillus amylobacter s. butyricus s. Clostridium butyricum*, ist ein schlanker Bacillus, welcher nur kurze Reihen bildet und dadurch ausgezeichnet ist, dass die sporenbildenden Glieder spindelförmig werden und das Protoplasma vor der Sporenbildung Stärkereaction zeigt. Zur Zeit der Sporenbildung hat er die Form der sogenannten Köpfchenbacterien, da die Spore in einer kopfförmigen Anschwellung der Glieder liegt. Er gehört zu den Anäerobiern und ist der Haupterreger der Buttersäuregährung der Zuckerarten. In der Milch bedingt er einen bitteren Geschmack. Er ist auch bethätigt bei der Zersetzung faulender Pflanzentheile, so bei der Maceration von Hanf, Flachs u. s. w.

7. Fäulnisbacterien. BIENSTOCK hat in den menschlichen Fäces einen trommelschlägelartigen Bacillus gefunden, welchen er für den specifischen Fäulnisserreger nicht nur der in den Fäces enthaltenen, sondern der Albumin- und Fibrinkörper überhaupt erklärt.

Ferner hat BRIEGER aus Fäces und künstlichen Fäulnisgemengen einen in Form kleiner Stäbchen auftretenden Bacillus gezüchtet, welcher Zuckerrösung in Propionsäure zerlegt und der von ihm als Fäulnisbacterium bezeichnet wird; derselbe wirkt auch auf Meerschweinchen sehr giftig.

Bisher galt aber *Bacterium termo* als der gewöhnliche Fäulnisserreger; es besteht aus sehr kleinen, ausserordentlich lebhaft beweglichen Stäbchen, welche zwei- oder dreimal so lang als breit und häufig paarweise angeordnet sind. Freilich ist nicht ausgeschlossen, dass unter dieser Bezeichnung mehr als eine Art von Bacterien subsumirt werden.

**Anhang.** Hier sollen noch die wichtigeren Pigmentbacterien nebst einigen anderen Saprophyten abgehandelt werden.

1. *Micrococcus prodigiosus*, Blutwunder, ist der Form nach kein Coccus, sondern ein sehr kurzer Bacillus, welcher durch Bildung eines schön rothen Farbstoffes auf stärkehaltigen Substanzen, wie Kartoffeln, Brod, Reis, Oblaten, aber auch auf Nährgelatine und Agar-Agar ausgezeichnet ist. Die Culturen auf Kartoffeln entwickeln nach einiger Zeit einen Geruch nach Trimethylamin.

2. *Bacillus syncyanum*, Bacillus der blauen Milch. Er besteht aus beweglichen Stäbchen, deren Länge ziemlich schwankt; bei der Sporenbildung nehmen sie Keulenform an. Er bildet nicht blos in der Milch, sondern auch auf anderen Nährsubstraten (Kartoffeln, Gelatine) einen graublauen Farbstoff.

3. *Bacillus pyocyaneus*, Bacillus des grünen Eiters. Er besteht aus sehr kurzen und feinen Stäbchen, welche in Nährgelatine und Agar-Agar einen grünlichen, auf Kartoffeln einen rostbraunen Farbstoff produciren; letzterer wird durch Ammoniak grün, durch Säuren roth. Für Meerschweinchen ist dieser Bacillus pathogen, da dieselben nach Einspritzung von Culturen in die Bauchhöhle zu Grunde gehen.

4. *Bacillus subtilis*, Heubacillus, besteht aus Stäbchen, welche Aehnlichkeit mit Milzbrandbacillen haben, aber etwas schmaler, an den Enden abgerundet und beweglich sind; auch das Verhalten in Culturen und das Auskeimen der Sporen ist von dem der Mizbrandbacillen ganz verschieden.

5. *Bacillus megaterium*, bildet bewegliche, leicht bogig gekrümmte, häufig in längeren Ketten angeordnete Stäbchen mit endständiger Sporenbildung. Er wächst schnell, verflüssigt die Gelatine und bildet auf Kartoffeln käseartige Colonien.

### B. Parasitische Bacterien.

Man unterscheidet wieder obligate Parasiten, welche nur parasitisch und nicht auch saprophytisch leben können, und facultative Parasiten, welche sowohl eine parasitische als eine saprophytische Lebensweise führen können.

Die Wechselbeziehungen zwischen Wirth und Parasiten sind verschieden. Gewisse Parasiten bedingen solche Störungen im Zustande des Wirthes, welche wir Krankheit heissen; diese Gruppe von parasitischen Bacterien können wir deshalb pathogene (krankmachende) Bacterien nennen, während wir alle übrigen unter der Bezeichnung: nicht pathogene Bacterien zusammenfassen.

#### I. Nicht pathogene Bacterien der Warmblüter.

In der Mundhöhle, im Magen und Darmcanale, sowie in den oberen Partien des Respirationstractes finden sich bei den Warmblütern sehr zahlreiche Bacterien, welche verschiedenen Arten angehören. Eine gewisse Anzahl von ihnen benützt den Verdauungstract bloß als Durchgang, indem sie mit den Speisen eingeführt im Darne Nahrung für ihre erste Entwicklung finden, welche sie dann in den entleerten Fäces vollenden. Von den in der Mundhöhle befindlichen sind anzuführen:

1. *Leptothrix buccalis*, besonders im Zahnschleime, bildet lange, zu dichten Bündeln verklebte Fäden von ungleicher Dicke und Länge der Glieder; das Protoplasma zeigt stellenweise Stärkereaction. In neuester Zeit hat RASMUSSEN aus ihm drei verschiedene Formen durch Cultur isolirt.

2. *Spirochaete buccalis* s. *Sp. dentium*, findet sich ebenfalls im Zahnschleime und bildet sehr zarte, schraubenförmig gewundene Fäden in 3—6 oder noch mehr Windungen.

3. Epsilon-Bacillus von MILLER, aus cariösen Zähnen cultivirt, bildet gerade oder gekrümmte Stäbchen, welche durch ihren Verband die Form eines S oder O oder die Form von schraubigen Fäden annehmen und hierdurch eine gewisse Aehnlichkeit mit der *Spirochaete* der Cholera asiatica darbieten. Er soll im Vereine mit vier anderen aus cariösen Zähnen gezüchteten Arten einen der natürlichen Zahnaries sehr ähnlichen Process bewirken.

Von den im Magen befindlichen Bacterien ist anzuführen:

*Sarcina ventriculi*. Sie bildet würfelförmige Packete von Coccen, welche dadurch entstehen, dass der Coccus allmählig nach drei Raumesrichtungen sich theilt. In besonders grosser Menge wird die Sarcine bei Magenerweiterung angetroffen, kommt aber, wenn auch selten, als Saprophyt auch ausserhalb des Organismus vor.

Im Darmcanale sind selbstverständlich sehr zahlreiche und formenreiche Bacterien. Mehrere Arten wurden bereits von BIENSTOCK und ESCHERICH reingezüchtet und genauer beschrieben.

#### II. Pathogene Bacterien der Warmblüter.

Dieselben wollen wir in der Reihenfolge anführen, dass zuerst die Bacterien mit Coccenform, dann die mit Stäbchenform und endlich die mit Schraubenform abgehandelt werden.

##### a) Mit Coccenform:

1. *Gonococcus*, Trippereococcus, ist die Ursache der Gonorrhoe (des Harnröhren- und Scheidentrippers) und der Augenblennorrhoe der Neu-

geboren. Er erscheint in Form von Diplococceen, d. i. paarweise angeordneten Cocceen, welche gewöhnlich in den Zellen des Trippersecretres liegen. Ausserhalb des Organismus in künstlichen Culturen wächst er nur zwischen 30° und 34° auf erstarrtem Blutserum, wo er einen sehr dünnen, kaum wahrnehmbaren, graugelblichen Belag bildet.

2. *Micrococcus pyogenes tenuis*, wurde bisher nur selten, und zwar bei leicht verlaufenden eiterigen Entzündungen gefunden. Die Cocceen zeigen keine bestimmte oder regelmässige Anordnung und ihre Culturen auf Agar-Agar bilden sehr zarte, glashelle Auflagerungen.

3. *Micrococcus tetragonus*, wurde bisher nur in Lungencavernen Tuberculöser gefunden. Er bildet kleine, zu vier beisammen liegende Cocceen (Tetradenform), deren Cultur sowohl in Gelatine als in Agar-Agar gedeiht; in ersterer entstehen auf Platten punktförmige, weisse Colonien und im Stichecanale in Eprouvetten isolirte, linsenförmige, milchweisse oder gelbliche Scheiben. Er ist für Mäuse pathogen.

4. *Diplococcus pneumoniae*, Pneumoniococcus, ist die häufigste Ursache der Lungenentzündung. Er stellt meist eiförmige, zu zwei oder in kurzen Ketten angeordnete Cocceen dar, welche im Organismus gewöhnlich von einer deutlich sicht- und färbbaren Hülle umgeben sind. Ausserhalb des Organismus gedeiht er nur bei einer Temperatur zwischen 22° und 40° auf Agar-Agar, Blutserum und in Fleischbrühe; in Agar-Eprouvetten wächst er fast nur im Stichecanale in Form einer ziemlich zarten, bandförmigen Vegetation. Durch seine Culturen kann bei gewissen Thieren Lungenentzündung erzeugt werden.

5. *Staphylococcus pyogenes albus*, weisser Traubencoccus des Eiters, kommt entweder als Diplococcus oder in kleineren oder grösseren, mitunter traubenähnlichen Gruppen von rundlichen Cocceen vor. Er bildet auf Kartoffeln, erstarrtem Blutserum, Agar-Agar und Gelatine gut wachsende weissliche Culturen, wobei letztere verflüssigt wird.

6. *Staphylococcus pyogenes aureus*, goldgelber Traubencoccus des Eiters, unterscheidet sich von dem vorigen nur dadurch, dass er orange gelbe Culturen bildet.

7. *Streptococcus pyogenes*, Kettencoccus des Eiters, bildet kürzere oder längere gewundene Ketten von rundlichen Cocceen. Er wächst am besten bei Bruttemperatur und seine Cultur in Agar-Agar und Gelatine stellt im Stichecanale eine bandförmige, aus kleinen Körnchen zusammengesetzte Vegetation dar. Er und die beiden vorigen finden sich bei den acuten, gewöhnlich zur Eiterung führenden Entzündungen des Bindegewebes (Phlegmone) und des Knochenmarks und sind als die Ursache dieser Processe anzusehen.

8. *Streptococcus erysipelatis*, Kettencoccus des Rothlaufs. Er stimmt morphologisch und in den Culturen mit dem vorigen überein und ist die Ursache des Erysipels (Rothlaufs), bei welchem er innerhalb der Lymphgefässe der Haut aufzufinden ist.

#### b) Mit Stäbchenform:

1. *Bacillus anthracis*, Milzbrandbacillus, ist die Ursache des Milzbrandes, einer bei pflanzenfressenden Säugethieren, insbesondere bei Nagern und Wiederkäuern vorkommenden und auch auf Menschen übertragbaren Krankheit. Er besteht aus unbeweglichen, ziemlich langen und breiten (0.003—0.020 mm langen und 0.001—0.0012 mm breiten) Stäbchen mit scharf abgeschnittenen Enden, welche bei den kranken Thieren nur im Blute vorkommen und daselbst meist längere, scheinbar ungegliederte Fäden bilden; auf Culturen wachsen sie zu sehr langen, vielfach verschlungenen Fäden aus. Die Sporen sind eiförmig und liegen ungefähr in der Mitte der Glieder; sie können sich nur bei Sauerstoffzutritt entwickeln, daher nicht innerhalb des Thierkörpers. Der Bacillus wächst auf allen bekannten künstlichen Nährsubstanzen sehr gut. Er verflüssigt die Gelatine unter

Bildung weisslicher Wolken, während er auf Kartoffeln trockene grauweisse Colonien bildet. Wird er zwischen 42° und 43° gezüchtet, so erfährt er in seiner Virulenz eine derartige Abschwächung, dass er bei bestimmten Thieren entweder gar keine oder nur eine leichte Erkrankung erzeugt; die mit den abgeschwächten Milzbrand-bacillen geimpften Thiere werden hierdurch gegen den virulenten Milzbrand immun.

2. *Bacillus* der Hühner-Cholera ist die Ursache einer bei dem Hausgeflügel vorkommenden Krankheit, deren Hauptsymptome ein tiefer Betäubungszustand und Diarrhöen sind. Der *Bacillus* erscheint in Form von kurzen, unbeweglichen Stäbchen, welche mit Anilinfarben an den Polen sich stärker tingiren als in der Mitte, wodurch der Eindruck von Diplococcen hervorgerufen wird. In Nährgelatine bildet er ganz kleine, weisse, feingekörnte Colonien mit unebenem Rande. Er ist auch für Mäuse sehr pathogen. Mit dem Alter der Culturen nimmt ihre Virulenz ab, und Thiere, welche mit derartig abgeschwächten Culturen geimpft werden, verhalten sich dann gegen die virulenten Culturen immun.

3. *Bacillus* der Kaninchen-Septicämie, einer Krankheit, welche zuerst von KOCH durch Einspritzung faulender Substanzen experimentell erzeugt worden war. Der *Bacillus* stimmt in Gestalt und Wirkung vollständig mit dem vorigen überein, ist daher mit ihm identisch.

4. *Bacillus* der Mäuse-Septicämie. Diese Krankheit wurde auch zuerst von KOCH durch Injection von Faulflüssigkeiten bei Hausmäusen künstlich erzeugt. Hierbei finden sich im Blute der Thiere sehr feine und kurze, unbewegliche Stäbchen, häufig zu zwei angeordnet; ihre Culturen bilden in Gelatine weisse, zarte, verschwommene Wölkchen.

5. *Bacillus* des Schweine-Rothlaufes ist die Ursache dieser bei gewissen Schweine-Rassen zeitweise epidemisch (epizootisch) auftretenden Krankheit. Er stimmt in Form, Cultur und Wirkung mit dem vorigen überein, ist daher wahrscheinlich mit demselben identisch.

6. *Bacillus diphtheritidis*, *B. diphtheriae*, bildet gerade oder leicht gekrümmte, kurze, ziemlich dünne, unbewegliche Stäbchen, welche durch Anilinfarbstoffe vorwiegend an den Polen tingirt werden. Er wächst nur bei einer Temperatur über 20°, und zwar in Gelatine blos in kleinen weissen Colonien, dagegen auf erstarrtem, mit Fleischwasserpeptonzucker gemengtem Blutserum als ein ziemlich dicker, weisser Ueberzug. Er ist wahrscheinlich die Ursache der Rachen-Diphtheritis.

7. *Bacillus* von EMMERICH wurde von Letzterem aus den inneren Organen von Choleraleichen gezüchtet und besteht aus kurzen, den Typhus-Bacillen ähnlichen Stäbchen; auch sein Wachsthum in Gelatine ist dem der letztgenannten ähnlich. Die Culturen erzeugen bei gewissen Thieren eine der menschlichen Cholera ähnliche Erkrankung.

8. *Bacillus leprae*, ist die Ursache der Lepra oder des Aussatzes. Er stellt sehr feine, den Tuberkelbacillen ähnliche Stäbchen dar, welche sich aber an den Enden etwas verjüngen. Im leprösen Gewebe liegen sie vorwiegend innerhalb von Zellen, mitunter in grosser Anzahl. Sie färben sich ebenso wie die Tuberkelbacillen, nehmen aber auch sogenannte Kernfärbung an. Ueber die Züchtung derselben ausserhalb des Organismus liegen noch keine genauen Angaben vor.

9. *Bacillus mallei*, Rotzbacillus, besteht aus beweglichen Stäbchen, die beiläufig die Länge der Tuberkelbacillen haben, aber etwas breiter sind. Ausserhalb des Thierkörpers wächst er langsam und am besten bei Bruttemperatur. Charakteristisch ist die Cultur auf Kartoffeln, welche eine braune, kleisterähnliche Masse darstellt. Er ist die Ursache der Rotz- oder Wurmkrankheit, welche bei Pferden vorkommt und auch auf andere Thiere und den Menschen übertragbar ist.

10. *Bacillus oedematis maligni*, *Vibrion septique*, ist dem Milzbrand-Bacillus nicht unähnlich, nur stellt er sehr bewegliche und

schmalere Stäbchen mit abgerundeten Enden dar, welche vor der Sporenbildung spindelförmig anschwellen. Er gehört zu den Anaëroben und wächst daher nur in der Tiefe von Agar-Agar und Gelatine, wobei er letztere verflüssigt und übelriechende Gase erzeugt. Er ist die Ursache des sogenannten malignen Oedems, einer septicämieähnlichen Krankheit, welche von KOCH durch Einverleibung von Gartenerde bei Meerschweinchen und Mäusen erzeugt werden konnte.

11. *Bacillus pneumoniae*, Pneumoniococcus FRIEDLÄNDER'S, stellt kurze, ziemlich dicke, mitunter coccenähnliche Stäbchen dar, welche innerhalb des Organismus von einer deutlich sicht- und färbaren Gallerthülle oder Kapsel umgeben sind. Die Culturen gedeihen schon bei Zimmertemperatur und zeigen in Gelatine ein sogenanntes nagelförmiges Wachstum. Er ist gleich dem *Diplococcus pneumoniae* Ursache der Lungenentzündung, nur minder häufig als letzterer.

12. *Bacillus pyogenes foetidus*. Er wurde von PASSET in einem stinkenden Abscesse gefunden und stellt kurze, an den Enden abgerundete Stäbchen dar, welche auf Kartoffeln, Gelatine und Blutsrum schnell und gut gedeihen und für Mäuse und Meerschweinchen pathogen sich erweisen. Auf allen Nährböden entwickelt der Bacillus einen fauligen Gestank.

13. *Bacillus rhinoscleromatis*, stellt sehr kurze, unbewegliche Stäbchen dar, welche gewöhnlich in grösserer Anzahl innerhalb von grossen Zellen bei Rhinosclerom, einem chronischen Entzündungsprocesse der Nase, Oberlippe und des Nasen-Rachenraumes, gefunden werden. In neuester Zeit hat man an ihnen auch eine färbare Kapsel nachgewiesen. Sie sollen die Ursache des Rhinoscleroms sein.

14. *Bacillus saprogenes I, II und III*. Unter dieser Bezeichnung beschreibt ROSENBACH drei Arten von Bacillen, welche er theils aus Eiter, theils aus stinkendem Fusschweisse züchtete. Alle drei entwickeln in Culturen Fäulnisgeruch, und die zwei letzteren erweisen sich auch bei gewissen Thieren pathogen.

15. *Bacillus syphilis*, hat Aehnlichkeit mit dem Tuberkelbacillus, nur sind die Stäbchen häufig gebogen oder selbst S-förmig gekrümmt, sowie auch das Verhalten gegen Anilinfarbstoffe ein anderes ist. Die Bacillen liegen gewöhnlich innerhalb von Zellen. Ausserhalb des Organismus konnten sie bisher nicht cultivirt werden.

16. *Bacillus tetani*, stellt sehr schlanke Stäbchen dar, welche etwas länger, aber noch schmaler als die Bacillen der Mäuse-Septicämie sind; bei Bruttemperatur erzeugen sie in erstarrtem Blutsrum eine Trübung der vorhandenen Flüssigkeit. Er wurde zuerst von NICOLAIER aus Erde gezüchtet und in neuester Zeit von ROSENBACH auch in einem Falle von menschlichem Tetanus. Durch Culturen desselben oder durch bacillenhaltige Erde kann bei gewissen Thieren Tetanus erzeugt werden.

17. *Bacillus tuberculosis*, besteht aus sehr dünnen, 0.002—0.005 mm langen, unbeweglichen Stäbchen, welche ein ganz spezifisches Verhalten gegen Anilinfarbstoffe zeigen und im gefärbten Protoplasma häufig kleine, runde, nicht färbare Körperchen aufweisen, die für Sporen gehalten werden. Ausserhalb des Organismus wächst er sehr langsam und nur bei Bruttemperatur auf erstarrtem Blutsrum in Form kleiner, trockener Schüppchen. Er ist die Ursache der Tuberculose und findet sich in allen tuberculösen Producten und Excreten.

18. *Bacillus typhi abdominalis*, erscheint in Form von kurzen, beweglichen Stäbchen mit abgerundeten Enden, welche in Culturen zu langen Fäden auswachsen können und endständige Sporen bilden. Charakteristisch ist sein Verhalten auf Kartoffeln, auf welchen er zwar gedeiht, aber in unsichtbarer Weise; werden jedoch die Kartoffel alkalisch gemacht, so wird auch das Wachstum sichtbar. Er ist die Ursache des Abdominal-Typhus.

## c) Mit Schraubenform:

1. *Spirochaete s. Spirillum s. Bacillus Cholerae asiaticae*, *Commabacillus*, ist die Ursache der Cholera asiatica, bei welcher er im Darminhalte und in den Stuhlentleerungen zu finden ist. Er bildet meist gekrümmte, ziemlich kurze, sehr bewegliche Stäbchen, die häufig in Form eines Halbkreises, eines S oder spiralförmiger Fäden aneinandergelagert sind; er gehört zu den arthrosporen Bacterien. Bei Culturen in Gelatine-Eprouvetten entsteht eine trichterförmige, langsam fortschreitende Verflüssigung mit Bildung einer luftblasenähnlichen Einsenkung auf der Oberfläche; auf Kartoffeln entstehen bei Bruttemperatur graubraune Colonien. Durch Austrocknung verlieren die Culturen sehr bald ihre Lebensfähigkeit.

2. *Spirochaete s. Bacillus* von FINKLER-PRIOR, wurde von Letzterem aus alten Fäces bei Cholera nostras gezüchtet. Sie bildet zum Unterschiede von der *Spirochaete cholerae asiaticae* etwas grössere und weniger gekrümmte Stäbchen, die zwar auch zu schraubigen Fäden auswachsen, in Gelatine-Eprouvetten aber eine raschere, strumpfförmige Verflüssigung bewirken und auf Kartoffeln schon bei Zimmertemperatur weiche, graugelbe Vegetationen bilden. Die Culturen sind für Meerschweinchen pathogen.

3. *Spirochaete s. Bacillus* von DENECKE, von Letzterem aus altem Käse gezüchtet, hat wie die vorige in der Form grosse Aehnlichkeit mit der *Spirochaete* der Cholera asiatica, unterscheidet sich aber von letzterer dadurch, dass die Stäbchen kleiner und die Windungen der Schraubenfäden enger sind, ferner dass sie in Gelatine-Eprouvetten eine röhrenförmige Verflüssigung bewirken und auf Kartoffeln gar nicht wachsen.

4. *Spirochaete Obermeieri s. Sp. febris recurrens*, findet sich während des Fieberanfalles im Blute der an Febris recurrens Erkrankten in Gestalt feiner, schraubenförmiger, sehr beweglicher Fäden. Die coccenähnlichen Gebilde, welche man zuweilen nebst den Spirillen im Blute findet, haben vielleicht die Bedeutung von Arthrosporen. Die Züchtung ausserhalb des Organismus ist bisher nicht gelungen; dagegen konnte durch Einverleibung spirillenhaltigen Blutes bei Affen Febris recurrens erzeugt werden.

## III. Pathogene Bacterien der niederen Thiere.

Von diesen sind folgende zwei Arten die wichtigsten:

1. *Micrococcus bombycis*, ein kettenbildender Coccus, welcher die Ursache der Krankheit der Seidenraupen, der sogenannten Schlauffsucht ist, bei welcher die Thiere träge und schlaff werden und rasch zu Grunde gehen.

2. *Bacillus alvei*, die Ursache der sogenannten Faulbrut der Bienen, besteht aus schlanken, beweglichen Stäbchen, die vor der Sporenbildung spindelförmig werden und sehr grosse Sporen bilden. In Gelatine-Culturen entsteht auf der Oberfläche ein verzweigtes Wachsthum und im Sticheanale weissliche, nebelartige Massen mit Verflüssigung der Gelatine. Er wirkt auch auf Mäuse pathogen.

Weichselbaum.

**Bacteriencultur.** Mit Hilfe besonderer Färbemethoden ist es ermöglicht worden, die Bacterien in Flüssigkeiten, wie im thierischen Gewebe nachzuweisen, sie in Bezug auf ihre Gestaltung, Grösse u. s. w. zu studiren. Zur Beobachtung ihrer Lebenseigenschaften und Wirkungen hingegen kommt man mit der mikroskopischen Untersuchung allein nicht zum Ziel. Hier gilt es, diese kleinen Wesen, jedes einzeln für sich, im lebenden Zustande einer sorgfältigen Prüfung zu unterwerfen und an ihm Unterscheidungsmerkmale von anderen festzustellen. So lange aber viele nebeneinander sich befinden, wird man bei ihrer Kleinheit und Massenhaftigkeit sie wohl schwerlich zu differenziren vermögen. Deshalb geht das Streben der derzeitigen Bacterienforschung darauf hinaus, die Mikroorganismen zu isoliren und isolirt zu züchten. Und dies geschieht einwandfrei nur in der Form

der sogenannten „Reincultur“, wie sie in exacter Weise erst eingeführt worden ist von R. KOCH, nachdem früher von vielen Autoren nach einer geeigneten Methode gestrebt worden war.

Nachdem es festgestellt ist, dass bei bestimmten Processen organischer Umsetzungen und Krankheiten spezifische Mikroorganismen regelmässig vorkommen, so muss zur Erkenntniss der Eigenschaften derselben eine künstliche Züchtung der isolirten Wesen unter Nachahmung der bisherigen Bedingungen zur Entwicklung vorgenommen werden. Dies würde ja vielleicht gar keine Schwierigkeiten machen, wenn nicht durch die Unzahl und allgemeine Verbreitung der mannigfaltigsten Mikroben grosse Hindernisse gegeben wären. Es kommt also bei der Cultivirung einer Art ganz wesentlich darauf an, dieselbe erst aus der Umgebung anderer herauszuschaffen und isolirt vor dem Eindringen anderer zu schützen. Ohne Erfüllung dieser beiden Forderungen wird man niemals zu wirklichen Reinzüchtungen gelangen. Die Schwierigkeiten sind allerdings gross und so mancher Versuch ist an ihnen schon gescheitert. Denn angenommen auch, es wären neben den zu züchtenden Organismen nur wenige anderer Art mit in die Culturen eingebracht worden, so werden sich wieder verschiedene Arten nebeneinander entwickeln oder je nach dem verschieden raschen oder langsamen Wachsthum wird es sich ereignen, dass eine oder die andere Art die übrigen mitsammt der beabsichtigten Art überwuchert und unterdrückt. Es bleibt also nichts weiter übrig, als nur mit Culturen von einem Organismus, befreit von allen Beimengungen, zu arbeiten. KOCH stellt die wesentlichsten Gesichtspunkte bei Anlegung von Reincultur zusammen, wenn er sagt: „In ein desinficirtes Gefäss, das mit desinficirter Wolle pilzdicht verschlossen ist, wird eine sterilisirte, passende Nährflüssigkeit gebracht und diese mit der Substanz, welche die reinen zu cultivirenden Mikroorganismen enthält, geimpft.“ Aus der ersten Cultur wird eine zweite, aus dieser eine dritte u. s. f. nach guter Entwicklung und Prüfung der vorhergehenden angelegt und so die erste bis dritte u. s. f. „Generation“ geschaffen. Freilich müssen dabei viele Punkte berücksichtigt werden, die in einer Besprechung

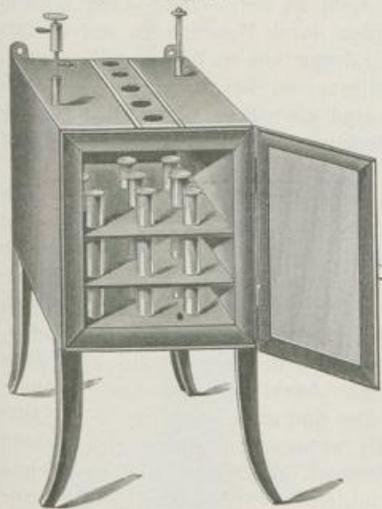
- a) der Desinfections- oder Sterilisierungsmethoden;
- b) der Herstellung und
- c) der Verwendung des geeigneten Nährmaterials zur Reincultur zusammengefasst werden sollen.

a) Die Desinfection der zu benutzenden Gefässe ist als eine unumgänglich notwendige Bedingung zu stellen für die experimentelle Züchtung von Mikroorganismen. Seitdem man die Generatio spontanea als eine falsche Vorstellung von organischer Entwicklung anzusehen gezwungen worden war, wurde bald durch Versuche klar gemacht, dass man es bei der Entstehung der kleinsten Wesen mit ganz natürlichen Vorgängen zu thun hatte. Durch die Erfahrung über Gährungs- und Fäulnisprocesses wurde man darauf aufmerksam, dass in der Luft zahllose Massen von entwicklungsfähigen Keimen vorhanden waren, die unter günstigen Bedingungen die verschiedensten Veränderungen organischer Materien veranlassen konnten. Da alle unsere Verrichtungen unter Beeinflussung der umgebenden Luftschichten vorgenommen werden, so ist die Annahme voll berechtigt, dass Alles, was mit der keimhaltigen Luft in Berührung kommt, selbst für die Keime als Haftstelle dienen muss. Sie von den zu benutzenden Gefässen, Instrumenten etc. mit Sicherheit vor dem Gebrauch zu entfernen, muss als die erste Aufgabe gelten. Für die gesammten Massnahmen zur Vernichtung der entwicklungsfähigen Keime hat man den Ausdruck „Desinfection“ oder „Sterilisation“, welches letztere, wie der Name sagt, den höchsten Grad der Desinfection kennzeichnet. Die sicherste Vernichtung aller Keime wird durch Einwirkung der Glühhitze erzielt werden und es ist diese Art der Desinfection auch überall da in der Form des „Durchglühens“ anzuwenden, wo man Metallgegenstände keimfrei machen will.

Vorher ist es aber nothwendig, dass man die Messer, Scheeren, Pincetten, Platinnadeln etc. mechanisch von den anhängenden Stoffen befreit, um nicht durch

das Glühen Kohlenpartikelehen anhaftend zu bekommen. Nach dem sorgfältigen Ausglühen lässt man die Gegenstände vor der Benützung unter Vermeidung einer weiteren Berührung mit keimhaltigen Tischen, Kleidern etc. auf einem Träger, geschützt vor Staub durch eine übergedeckte Glasglocke, erkalten. Am besten gewöhnt man sich nach und nach daran, nach jedem Gebrauche z. B. der Platinadel dieselbe sofort wieder auszuglühen und vermeidet so gefährliche Infectionen. Die Desinfection durch directe Einwirkung der Flamme ist aber leider nur sehr beschränkt anwendbar, weil z. B. Glasgegenstände dabei unbrauchbar werden würden. Diese werden nach gründlicher Reinigung und Abtrocknung, und zwar Glasplatten in einem dazu passenden verschlossenen Blechkasten, Objectträger in einem mit Watte verschlossenen Becherglase, ebenso die zu Injectionen dienende PRAVAZ'sche Spritze mit Metallfassung und Glasgewinde, Reagensgläser und Glaskölbchen mit Watteverschluss, Glasstäbe, Glaspipetten, Uhr- und Krystallisationschälchen u. s. w. vermittelt heisser, trockener Luft sterilisirt. Hierzu verwendet man einen doppelwandigen Sterilisationsapparat für heisse Luft, wie sie nach KOCH's Angaben von den verschiedensten Firmen in den Handel gebracht werden (Fig. 18).

Fig. 18.



Diese Kästen haben in ihrem Inneren mehrere Fächer übereinander, die trennenden Platten können entfernt werden, wodurch dann ein einziger grosser Raum entsteht. Die zur Desinfection hineingestellten oder gelegten Gegenstände müssen in dem Schranke 1–2 Stunden bei einer Temperatur von 150–180° gehalten werden, von der Zeit an gerechnet, wo das Thermometer die genannte Temperatur anzeigt. Um eine gleichmässige Temperatur zu erzielen, kann man einen Thermoregulator noch anbringen. Wie die Versuche ergeben haben, werden auf diese Weise alle Keime abgetödtet, die den Gefässen und deren Watteverschlüssen anhaften. Die Abkühlung lässt man nach der angegebenen Einwirkungsdauer im Trockenschrank selbst erfolgen und bewahrt die Gegenstände mit Ausnahme der mit Watte verschlossenen Gefässe bis zur Benützung derselben darin auf. Die zum Abschluss dienende Watte hält die genannte Temperatur ganz gut aus, wird höchstens ein wenig gebräunt. Steril geworden, dient sie nun den Gefässen als ein Verschluss, der die Luft durchstreichen lässt, sie dabei aber bis zu einem gewissen Grad filtrirt. Zu diesem Zweck wurde sie zuerst von SCHRÖDER und von v. DUSCH angewandt. Die NÄGELI'schen Versuche haben festgestellt, dass die Baumwolle im Stande ist, die Bacterienkeime zurückzuhalten, dagegen wachsen Schimmelpilze durch sie durch; sie ist also nur als relativ pilzdicht anzusehen.

Durch das Stehen der früher sterilisirten Gefässe an der Luft würde also wieder auf die Watte Staub mit den anhängenden Keimen gefallen sein. Damit der Staub bei dem Oeffnen nicht in das Gefäss gelangt, ist es angerathen, den Wattepfropfen erst mit dem nach aussen gekehrten Theil und während des Oeffnens die mit dem Glas in Berührung kommenden Flächen rasch durch die Flamme zu ziehen.

In der geschilderten Weise können die anhaftenden oder aus der Luft auffallenden Keime von den zu benützendem Instrumenten und Gefässen sicher entfernt werden. Bei der Benützung dieser Objecte stellt sich aber noch eine weitere Möglichkeit erneuter Infection ein, eine Gefahr, der vielleicht die Anfänger und wenig Geübten das Misslingen ihrer Reinzüchtungen etc. in der Hauptsache zuzuschreiben

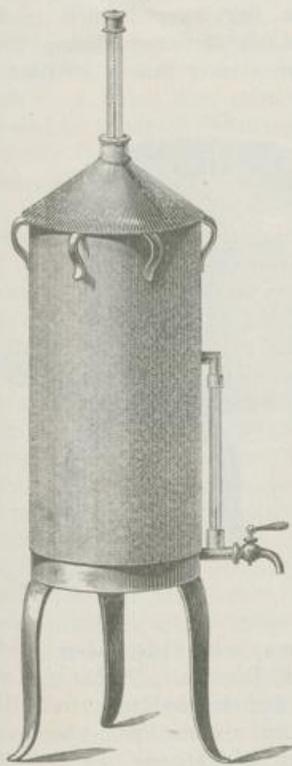
haben: das ist die Verunreinigung durch die eigene Person. Wie schon erwähnt, haften unseren äusseren Bedeckungen stets eine grosse Masse von „Pilzkeimen“ an, die durch Unvorsichtigkeit zu leicht auf die eben erst sterilisirten Instrumente, Gefässe, Nährsubstanzen etc. übertragen werden können. Dies zu vermeiden oder wenigstens auf das geringste Maass zu beschränken, muss weiterhin angestrebt werden. Die grossartigen Erfolge, die die Chirurgie durch Einführung der LISTER'schen Wundbehandlung zu verzeichnen hat, sind nicht zum geringsten Theil der unbedingtesten Reinlichkeit des Operateurs zu danken. Und ebenso wie der Chirurg die Gefahren einer Infection durch die eigene Hand zu vermeiden sucht und sie auch nach und nach vermeiden lernt, muss auch auf dem Gebiet der Bacterienforschung durch Anwendung der subtilsten Reinlichkeit, die ja schliesslich als pedantisches Verfahren erscheinen könnte, jene Gefahr umgangen werden. Es gilt also für den Experimentirenden als Hauptregel, die Hände, Kleidungs- und Wäschestücke, die Tische u. s. w. immer als Infectionsträger zu betrachten und sie von einer Berührung mit sterilisirten Gegenständen auszuschliessen, so viel es geht. Ist nun aber eine Berührung nicht zu vermeiden, dann müssen z. B. die Hände sorgfältig vorher gereinigt werden durch Waschungen mit der als sicher keimtödtenden Substanz zu betrachtenden Lösung von Sublimat (1:1000), zum mindesten aber mit wässerigen Carbolsäurelösungen. Bei Entnahme von Impfmateriale durch Operation oder bei Sectionen sind einestheils alle Vorsichtsmassregeln der Antisepsis, andertheils auch Desinfectionen mit der genannten Lösung sehr zu empfehlen.

Die nicht ganz auszuschaltende Möglichkeit einer Luftinfection muss dadurch reducirt werden, dass man alle Manipulationen in einem Raume vornimmt, wo zur Zeit wenig Luftbewegung besteht. Eine möglichst rasche, aber nicht übereilte Ausführung derselben, sowie die kürzeste Dauer der Einwirkung der Luft begünstigt die Resultate. Für die bisher genannten Objecte ist die Desinfection durch Flamme oder Trockenhitze oder desinficirende Substanzen am besten zu verwenden, anders freilich gestalten sich die Verhältnisse, wenn man Gegenstände sterilisiren will, die eine so hohe Temperatur oder chemische Agentien nicht ohne Veränderungen in ihren Zusammensetzungen ertragen, das sind ganz besonders alle Nährsubstrate. Für sie muss eine Methode angewandt werden, die einmal eine sichere Vernichtung aller Keime garantirt und die andererseits die Masse im Wesentlichen unverändert lässt. Ein solches hat man gefunden in der Verwendung des „strömenden, nicht gespannten Heisswasserdampfes“. Es liegt sehr nahe anzunehmen, dass durch einfaches Kochen der Substanzen, sei es direct oder im Wasserbad, eine Vernichtung der Keime erreicht werden könnte, und dass, wenn die Luft mit ihrem Gehalt ferngehalten würde, die Sterilität erhalten bleiben müsste. Ueber diese Punkte sind schon seit langer Zeit Versuche angestellt worden mit den verschiedensten Resultaten (vergl. die Arbeiten von PASTEUR, SCHRÖDER etc.).

Einer eingehenden Prüfung wurde von KOCH, GAFFKY und LÖFFLER die Desinfection mit heissen Wasserdämpfen unterzogen, wobei sich herausstellte, dass durch Kochen der zu sterilisirenden Gegenstände in „dampfdicht“ schliessenden Kesseln und Apparaten allerdings eine Vernichtung der lebensfähigen Mikroorganismen mitsammt deren Dauersporen bei Temperaturen von 110–120° und entsprechendem Drucke von ca. 1–2 Atm. erzielt werden kann. Indess sind die Schwankungen der Temperatur im Dampfkochtopf in Folge der Schwierigkeit einer guten technischen Ausführung doch immer so erheblich, dass nur zu oft Substanzen, die eine höhere Temperatur als 100° nicht ertragen, bis zur Unbrauchbarkeit verändert werden können. Ein viel mehr befriedigendes Resultat ergaben aber die Versuche der genannten Autoren mit nicht gespanntem, ausströmendem Dampf von 100°. Sie erreichten dabei in kürzerer Zeit eine sichere Vernichtung der am meisten widerstandsfähigen Dauersporen und überschritten dabei nicht die Grenze der ohne Schaden für viele Substanzen anwendbaren Temperatur. Diese Erfahrung verwertheten sie nun bei der Herstellung eines grösseren, diesen Zwecken dienenden

Apparates, wobei das Hauptaugenmerk darauf gerichtet war, dass die Temperatur des Wasserdampfes bis zur Ausströmungsöffnung des Apparates ohne Schwierigkeiten auf der Höhe von  $100^{\circ}$  erhalten bleiben konnte. Der so construirte „Dampf-Sterilisirungs-Cylinder“ (Fig. 19) besteht aus einem starken Blecheylinder, dessen Höhe etwa das Doppelte des Durchmessers beträgt. Derselbe besitzt einen doppelten Boden, von denen der untere aus starkem Eisenblech, der obere, im unteren Drittel angebrachte, durchbrochen ist. Als Deckel dient ein sogenannter „Helm“ aus Blech, der sich nach oben verjüngt und in seiner Spitze eine Ausströmungsöffnung enthält, die beim Gebrauch noch mittelst eines für das aufzunehmende Thermometer durchlöchernten Korkes verengt wird. An keiner Stelle schliesst der Deckel hermetisch, so dass an den Seiten und in der Spitze Dampf entweichen kann. Das

Fig. 19.



ganze Rohr, wie auch der Helm ist mit Ausnahme der der Flamme zugänglichen Stellen mit einem circa 1 cm dicken Filzmantel zur Vermeidung der Abkühlung umgeben. Der Raum unter dem durchbrochenen Boden wird soweit mit Wasser gefüllt, dass dasselbe beim Aufwallen nicht die auf dem Boden stehenden Objecte berührt. Ein Wasserstandsanzeiger ist aussen angebracht, wie auch ein Abflusshahn. Den Dimensionen entsprechend, gehören Blechkessel mit durchbrochenem Boden zur Aufnahme der Gegenstände zum Apparat, der an dem oberen Rande noch Haken zum Befestigen hineingehängter Objecte aufweist. Zur Benützung stellt man denselben auf einen eisernen Träger und lässt durch untergestellte Gasflammen das Wasser erwärmen, bis das oben erwähnte Thermometer  $100^{\circ}$  anzeigt. Die zu sterilisirenden Objecte werden erst, nachdem die genannte Temperatur erreicht ist, vermittelst der Kessel in den Cylinder gebracht und darin  $\frac{1}{2}$  bis 2 Stunden belassen. Während dieser Zeit muss nun der Heisswasserdampf von  $100^{\circ}$  die Gegenstände stetig umstreichen und es wird in Folge der Verhinderung der Strahlung und Behinderung des freien Abzuges des Dampfes keine Verminderung der Temperatur und, weil auch kein hermetischer Abschluss hergestellt ist, auch keine Erhöhung derselben, also auch keine grössere Spannung, eintreten können.

Auf diesem Princip beruhen die sämmtlichen in den verschiedensten Dimensionen ausgeführten Heisswasserdampf-Desinfectionsapparate mit mehr oder weniger

guter Leistung. Die grösseren derselben müssen zur Erreichung der Temperatur von  $100^{\circ}$  beim Ausströmen mit Salzlösungen statt Wasser gefüllt werden. Die stundenlange Einwirkung des Dampfes von  $100^{\circ}$  bewirkt nach den genannten Autoren eine unbedingte Vernichtung aller Keime, indess hat man sich neuerer Zeit wieder von dem lange andauernden einmaligen Sterilisiren, wegen der immerhin in einigen Substanzen dadurch auftretenden Zersetzungen, abgewandt und ist zu einem sogenannten discontinuirlichen Sterilisiren übergegangen. Man hat sich überzeugt, dass diese Substrate, welche bei längerer Einwirkung von  $100^{\circ}$  sich veränderten, bei kürzerer Dauer unverändert bleiben. Und auf Grund von COHN'S Untersuchungen war ferner festgestellt, dass die entwickelten Bacterien schon bei einer Temperatur unterhalb der Eiweissgerinnung absterben, die Sporen dagegen dabei auskeimen.

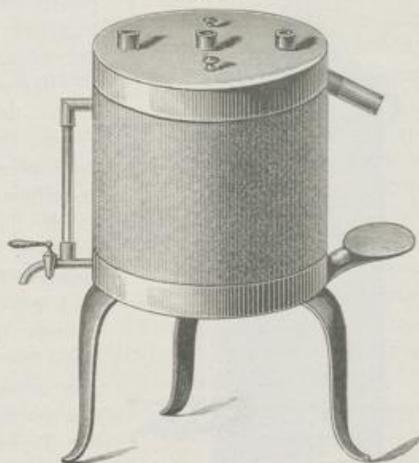
In diesem Stadium werden aber auch diese von der niederen Temperatur angegriffen und es wird also eine längere Zeit hintereinander, kurz dauernder Ein-

wirkung bedürfen, dieselben zum Absterben zu bringen. Man gebraucht in der Regel zu diesem Zwecke Temperaturen von 57° oder 58° und lässt sie eine Woche lang jeden Tag 1—2 Stunden einwirken. KOCH verwandte hierzu einen besonders construirten Apparat (Fig. 20), der in neuester Zeit vielfache Verbesserungen in Bezug auf Füllungsmasse und Construction erfahren hat. Es ist ein mit Doppelwandungen versehener, niedriger Cylinder mit einem eben solchen Deckel. In den Hohlraum zwischen den beiden Wänden wird Wasser gebracht, das in dem Cylinder, unter dem Boden desselben und in dem Deckel durch eine Flamme unter einem mit dem Hohlraum des Deckels communicirenden Ansatzrohr erwärmt und durch Einschaltung eines Thermoregulators auf der bestimmten Temperatur erhalten wird. In den gebildeten, so temperirten Luftraum werden die Objecte eingestellt. Von drei im Deckel angebrachten Thermometern zeigt das eine die Temperatur im Luftraum, das zweite diejenige im Wasser des Cylinders und ein drittes die im Wasser des Deckels. Die Schwierigkeit der Handhabung dieses Apparates liegt hauptsächlich in der ungenauen Wirkung unserer Thermoregulatoren, und da die unschädlichen Temperaturgrenzen für manche Substanzen ausserordentlich niedrig liegen, so liegt es auf der Hand, dass oft das Sterilisiren ohne Veränderungen der Substanzen misslingen wird durch Temperaturschwankungen. Zur Beseitigung dieser Unzuträglichkeit hat ROTH zur Füllung statt Wasser das bei niedriger Temperatur siedende Chloroform verwandt, dem er noch Benzin zusetzt.

Es bleibt nur noch übrig, mit wenig Worten einer Methode zu gedenken, die darauf hinausgeht, die Baeterien mit allen körperlichen Bestandtheilen von den sie umgebenden Flüssigkeiten zu trennen, das ist durch Filtration. Die von HELMHOLTZ zur Trennung der Milchktügelchen von dem Milchplasma zuerst verwandte Filtration vermittelst Thonzellen und Gypsfilter übertrugen TIEGEL und KLEBS auf die Trennung der Mikroorganismen von der Flüssigkeit, denen sich die PASTEUR'schen Versuche anreihen. Seitdem sind nun sehr viele andere Stoffe ebenfalls zu diesem Zwecke verwandt worden, z. B. Porzellan, Kohle u. s. w. Manche Substrate, wie der Inhalt von Hydroceelen, Cysten etc., bedürfen, wenn sie unter den Cautelen der grössten Reinlichkeit entnommen worden sind, überhaupt keiner Sterilisirung, da Keime in ihnen nicht enthalten sein können.

b) Das Material, welches man verwendet zur Herstellung von passenden Nährsubstraten, muss sich ganz nach den Bedingungen richten, unter denen die Mikroorganismen lebensfähig aufgefunden werden. Es ist durchaus nichts Neues, dass man die Mikroorganismen ausserhalb des ursprünglichen Bodens zu züchten versuchte. Durch Entnehmen von kleinen Proben und Uebertragung auf Substanzen, die dem ursprünglichen Boden annähernd gleiche Zusammensetzung hatten, wurden dieselben künstlich zur Weiterentwicklung gebracht. Für die Gährungsorganismen hatte PASTEUR und bei den Infectionskrankheiten hatte KLEBS zuerst künstliche Uebertragungen auf Nährsubstanzen vorgenommen. Als solche verwandte man wohl ausschliesslich Nährflüssigkeiten, deren Zusammensetzung derartig sein sollte, dass dieselbe möglichst für alle Mikroorganismen einen passenden Nährboden abgab. Man sprach daher von sogenannten Normallösungen, unter denen der Kürze wegen nur die bekannteste Erwähnung finden soll, das ist die PASTEUR'sche Flüssigkeit, bestehend aus der Asche von Hefe, weinsaurem Ammoniak, Candiszucker in Wasser.

Fig. 20.

Die  
nich  
ken  
sub  
sieh  
odeeige  
alk:  
Exp  
was  
matHul  
pho  
von  
bes  
thie  
ma  
We  
alle  
wer  
die  
ebe  
wie  
danihn  
auc  
brü  
Hä  
Fo  
Wa  
Ael  
Sel  
ein  
sein  
vorein  
wä  
füp  
das  
dar  
bevja  
un  
ges  
si  
VeBa  
sch  
in

Die Beschränkung der Züchtung auf eine Art von Nährboden ist aber gerade nicht geeignet, die einzelnen Mikroorganismen in ihren differenten Eigenschaften kennen zu lernen. Es muss im Gegentheil eine möglichste Variabilität der Nährsubstanzen denselben zum Wachstum geboten werden, um sie zu studiren, wobei sich bald ergeben wird, dass dem einen dieser, dem anderen jener Nährstoff zusagt oder nicht.

Im grossen Ganzen hat sich durch frühere Untersuchungen ergeben, dass die eigentlichen Pilze den sauren, die Bacterien dagegen neutralen oder ganz schwach alkalischen Nährboden beanspruchen. Von den zur Zeit noch oft zur Züchtung und Experimenten verwendeten Nährflüssigkeiten ist es besonders die mittelst Heisswasserdampfes von 100° sterilisirte Bouillon, welche als vorzügliches Nährmaterial dient.

Als besonders geeignet erscheinen zu ihrer Herstellung das Fleisch vom Rind, Huhn, Pferd u. s. w. Die nothwendige Neutralisirung wird durch Zusatz von phosphorsaurem oder kohlensaurem Natron erreicht. Durch Beigabe von Pepton, von Kochsalz, von Traubenzucker u. s. w. wird man denselben eine, vielleicht bestimmten Arten von Bacterien zusagende Veränderung verleihen können. Von thierischen Producten wird weiter die Milch sich sehr gut zur Cultivirung von manchen Organismen verwenden lassen, von pflanzlichen Producten sind Heu- und Weizeninfuse, Decocte von schleimbildenden Substanzen, wie Althaeawurzel u. s. w., alle natürlich im sterilen Zustand, benützt worden. Die gesammten flüssigen Medien werden in sterilisirten Reagensgläsern oder in ERLÉNMEYER'schen Kölbchen, in die man ungefähr bis 10 cem einfüllt, gehalten. Den Verschluss bildet der erwähnte, ebenfalls sterilisirte Wattepropf. Eine kurz dauernde, 3—4 Tage hintereinander wiederholte Desinfection mit Heisswasserdampf von 100° ist der einmaligen länger dauernden vorzuziehen.

Die durchsichtigen wie undurchsichtigen Nährflüssigkeiten werden durch die ihnen eingepflanzten Mikroorganismen je bei den verschiedenen Arten von Mikroben auch bestimmte Veränderungen zeigen; dem blossen Auge werden in der Fleischbrühe Trübungen, Flocken, Fadenbildungen, Bodensatz oder oberflächlich liegende Häute, in der undurchsichtigen Milch Zersetzungen derselben in den verschiedensten Formen imponiren. Indessen werden diese Erscheinungen erst bei weit vorgeschrittenem Wachstum auffallen, und es werden sich dem Auge des Beobachters so viele Aehnlichkeiten im Wachstum von verschiedenen Organismen zeigen, dass er wohl Schwierigkeiten haben wird, bestimmt auszusagen, dass die oder jene Veränderung einem bestimmten Organismus eigen ist. Vor Allem aber wird er nicht im Stande sein, dem blossen äusseren Ansehen nach zu urtheilen, ob die Veränderung nur von dem von ihm zu züchten beabsichtigten Mikroorganismus herrührt.

Es wird ihm nur zu leicht begegnen, dass eine andere Art, deren Keime sich eingeschmuggelt hatten, den Hauptgrund der sichtbaren Veränderung darstellt, während die eigentlich zu züchtende Art wenig entwickelt oder gar von den üppiger wachsenden überwuchert worden ist. Eine Entscheidung könnte dann nur das mikroskopische Präparat bringen, aber auch dieses wird versagen, da man es dann meist mit Gemischen zu thun hat. Es dürfte daher diese Methode zu keiner beweiskräftigen, experimentellen Untersuchung führen können.

Die Mängel, welche die beschriebene Züchtung in flüssigen Medien besass, wurden ja von vielen Autoren erkannt und veranlassten so manche ingenüose Aenderung und Verbesserung; allein eine wirklich allgemein brauchbare Methode hat Niemand geschaffen, bis R. KOCH auf Grund aller einzelnen Verbesserungen den durchsichtigen, festen Nährboden in die Bacterienforschung einführte und unter Verwendung desselben seine geniale Methodik gründete.

Im Hinblick auf Beobachtungen, die er über die isolirte Entwicklung von Bacteriencolonien auf den von SCHRÖTER zur Cultivirung eingeführten Kartoffelscheiben gemacht hatte, wurde er darauf gebracht, geeignete flüssige Nährmedien in feste umzuwandeln durch Zusatz von Gelatine, deren Anwendung früher von

KLEBS und BREFELD zur Vermeidung einer Verdunstung der Nährflüssigkeiten empfohlen worden war. Gleichzeitig vermochte er aber durch Behandlung durchsichtiger Nährflüssigkeit mit der erwähnten Masse, sie in eine feste durchsichtige Nährsubstanz überzuführen, ohne wesentliche Veränderung derselben. Wurden nun Bakterienkeime in die flüssige Masse gebracht und dieselbe dann erstarren gelassen, so war die Folge, dass die einzelnen Keime, von Nährsubstanz umgeben, sich zu Einzelcolonien entwickelten, die in späteren Stadien für das blosse Auge, vorher aber mittelst schwacher Systeme des Mikroskops unterscheidbar waren. Dies letztere Moment gewährt einen grossen Vorzug der Kartoffelcultur gegenüber. Später gelang es KOCH noch, ausserdem einen Nährboden herzustellen, der beide Eigenschaften, die Festigkeit und Durchsichtigkeit, ohne Zusatz von gerinnenden Substanzen schon an sich hatte, das war das Blutserum. Die Zubereitung der genannten Substanzen ist im Einzelnen die folgende:

Die Kartoffel bildet einen zur Züchtung von Mikroorganismen vorzüglich geeigneten vegetabilischen Nährboden. Hat man die Wahl unter den verschiedenen Arten, so bleibt die wenig Stärkemehl enthaltende immer vorzuziehen, wegen ihrer besseren Handhabung, wie auch wegen des grossen Wassergehaltes.

Die zu benützendenden Kartoffeln werden mit einer scharfen Bürste von der anhängenden Erde gereinigt und dann eine Stunde lang in einem mit 1 pro Mille Sublimatlösung gefüllten Glasgefäss aufbewahrt. Die der Fäulniss verdächtigen schwarzen Flecken werden darnach mit einem Messer ausgekratzt, worauf die Kartoffeln im Heisswasserdampf-Sterilisierungsapparat eine Stunde lang dem strömenden Heisswasserdampf von 100° ausgesetzt bleiben. In dem nicht geöffneten Kessel des Apparates lässt man dieselben abkühlen und kann sie dann zu Culturzwecken benützen. Man fasst die Kartoffel mit der linken Hand, welche man mit der erwähnten Sublimatlösung desinficirt hat und zerschneidet sie mit einem geglähten, wieder erkalteten Messer in zwei Scheiben, ohne aber dabei die Impffläche mit den Fingern, Kleidern etc. zu berühren.

Die Aufbewahrung derselben muss in einem feuchten Raume, geschützt vor Staub, geschehen, was man in einfacher Weise in den zu feuchten Kammern durch Einlegen von mit Sublimatlösung oder gewöhnlichem Wasser befeuchteten Fließpapier hergerichteten breiten Glaslocken oder mit den hohlen Flächen einander zugekehrten Tellern erreicht.

Je nachdem bleiben die beschickten Culturen bei Zimmertemperatur oder bei höherer Temperatur in sogenannten Vegetationskästen stehen.

Die sogenannte Nährgelatine wird hergestellt aus den flüssigen Nährsubstanzen wie Bouillon, Fleischextractlösungen etc. und einem Zusatz von gewöhnlicher, in den Handel vorkommender Gelatine. Die gebräuchlichste Art bereitet man, indem man zunächst die flüssige Nährsubstanz herstellt aus rohem, gehackten Ochsenfleisch, das mit der doppelten Menge Wasser, also  $\frac{1}{2}$  kg mit 1 l Wasser in einem reinen Glaskolben übergossen und 24 Stunden unter Watteverschluss zur Maceration auf Eis stehen gelassen wird. Es kommt aber auch auf dasselbe hinaus, wenn man die genannte Masse eine Zeit lang kocht und die filtrirte Bouillon benutzt. Dem röthlichgelben abfiltrirten Fleischwasser oder der Bouillon würde dann wiederum in einem sterilen, grossen Glaskolben die zerstückelte rohe Gelatine in einer Menge von  $2\frac{1}{2}$  bis 10 Procent zugesetzt. Ausserdem würden dann noch 1 Procent reines pulverisirtes Pepton und 0.3—0.6 Procent Kochsalz beigefügt. Die ganze Masse wird dann unter Watteverschluss erwärmt, bis zur Lösung der Gelatine, des Peptons und Kochsalzes und dann einer möglichst genauen Neutralisirung mit kohlen-saurem oder phosphorsäurem Natron, besser als mit Ammoniak, unterworfen. Nach gehörigem Kochen wird dann die trübe, gelbbraune Masse unter Anwendung eines Heisswassertrichters im warmen Zustande filtrirt.

Der letztere besteht aus einem doppelwandigen, kupfernen, mit einem Ansatz versehenen Trichter, in dessen Hohlraum Wasser enthalten ist, welches durch eine Flamme unter dem erwähnten Ansatz in gleichmässiger Erwärmung erhalten wird.

Der Trichter nimmt einen solchen von Glas in sich auf, in dem dann das Filter angebracht wird. Das hellgelbe, schön durchsichtige Filtrat wird entweder nochmals in einem sterilen Glaskolben oder sofort in sterilisirte, mit Watteverschluss versehene Reagensgläsern gebracht. Es ereignet sich nicht selten, dass eine abermalige Trübung durch Ausfallen von Salzen und Eiweisskörpern eintritt, weshalb dann eine nochmalige Filtration vorgenommen werden müsste. In dem Glaskolben oder in den Reagensgläsern, welche je circa 10 cm der Nährgelatine enthalten sollen, wird dieselbe der Sterilisirung im Heisswasserdampfapparat unterworfen. Dem einmaligen, eine Stunde lang dauernden Sterilisiren zieht man die discontinuirliche Form 3—4 Tage hintereinander je  $\frac{1}{4}$  Stunde bei  $100^{\circ}$  strömenden Heisswasserdampfes jetzt vor, weil bei länger dauernder Einwirkung der genannten Temperatur zu leicht Zersetzungen eintreten könnten. Die mit der Nährgelatine gefüllten und mit Watte verschlossenen Reagensgläser können nun längere Zeit unverändert bis zur Benützung aufbewahrt werden, jedoch ist es immer gut, die Gelatine nach längerem Stehen, wobei doch Wasser verdunstet, nochmals aufzukochen.

Entsprechend werden dann auch andere Nährgelatinen, als da sind: Hefeinfuse, Weizeninfuse, Fleischextractgelatine, bereitet, auch ist eine Variation durch Zusetzen noch anderer Substanzen, wie Traubenzucker, Dextrin etc., sehr wohl zu versuchen, wenn eine Züchtung auf der gewöhnlichen Gelatine fehlschlägt. Für die meisten, jetzt bekannten Bacterien, bietet die beschriebene Nährgelatine einen ausgezeichneten Nährboden, der den Anforderungen KOCH's, der Festigkeit und Durchsichtigkeit vollständig entspricht. Freilich kann sie diese Eigenschaften nicht unter allen Umständen bewahren, denn schon bei wenig über  $20^{\circ}$  schmilzt dieselbe wieder und es werden dadurch Culturen von Organismen, die Körpertemperaturen erfordern, unmöglich gemacht.

Man hat nun für die Gelatine in dem sogenannten Agar-Agar (s. Bd. I, pag. 175) einen guten Ersatz gefunden, das höhere Temperaturen, ohne zu schmelzen, verträgt. Von dem Agar-Agar nimmt man nur 1 Procent, wodurch eine der Nährgelatine im Aeussern ganz ähnliche Masse hergestellt wird. Die Neutralisirung und Sterilisirung geschieht in derselben Weise, dagegen muss man bei höherer Temperatur filtriren, als es bei der Gelatine genügt; am zweckmässigsten setzt man den gesammten Filtrationsapparat in den Heisswasserdampfapparat und lässt Dämpfe von  $100^{\circ}$  wirken. Als Filter dienen hier am besten Stoffe wie Lama, Barchent oder auch Watte.

Die resultirende Nährmasse ist zähe und erstarrt schon, wenn die Temperatur unter  $40^{\circ}$  sinkt und schmilzt gerade erst bei  $42^{\circ}$ . Es ist also dadurch die Möglichkeit gegeben, die zu cultivirenden Bacterien auf Agar-Agar bei Temperaturen, die der Körperwärme und darüber entsprechen, wachsen zu lassen.

Während die Gelatine von einer grossen Anzahl von Bacterien theils rasch, theils langsam verflüssigt wird, hat dieses Agar-Agar noch die Eigenschaft, von Bacterien nicht verflüssigt zu werden, so dass man auf diesem Nährboden die verschiedenen Culturen im Oberflächenwachsthum kennen lernen kann.

Die letztere Eigenschaft zeigt aber auch ein Gemisch von Agar-Agar und Gelatine und es ist bei längerem Aufbewahren der Culturen dieses ausserordentlich wünschenswerth. Man setzt der Nährlösung dann 1 Procent Agar-Agar und 2 Procent Gelatine zu; damit erzielt man einen ebenfalls durchsichtigen, zur Züchtung bei höherer Temperatur sehr gut geeigneten Nährboden. Zur Erreichung grösserer Impfflächen im Reagensglase kann man diese Nährsubstanz auch schräg erstarren lassen.

Auf den bisher erwähnten Nährböden wachsen ja die meisten Bacterien, aber doch nicht alle, und ganz besonders wichtige Arten der pathogenen Formen nicht. Für sie aber bezeichnete KOCH als das beste Nährmaterial eine aus Blutserum und Gelatine hergestellte Nährgelatine. Diese kann nun freilich nicht durch Kochen in der früheren Weise steril gemacht werden, weil sonst die Eiweisskörper des Serums gerinnen würden und dadurch eine undurchsichtige Masse entstehen

müsste. Das Blutserum muss deswegen von Anfang an möglichst vor Verunreinigungen geschützt gehalten werden. Zu diesem Zwecke lässt man das Blut eines Rindes oder Hammels, nachdem die Einstichstelle gut mit Sublimatlösung gereinigt ist, direct in grosse, vorher sterilisirte Glaszylinder mit gut schliessenden Glasstopfen einfliessen. Darin bleibt das Blut ruhig, am besten auf Eis stehen, bis der Blutkuchen vorsichtig abgelöst werden kann. Es scheidet sich dann schönes, helles Blutserum ab, welches mit vorher geglühten Pipetten unter Vermeidung von Bewegungen in der Flüssigkeit abgehoben und in sterilisirte Reagensgläser gebracht wird. Von der zuzusetzenden Gelatine wird eine fünfprocentige wässrige Lösung hergestellt und im Dampfapparat sterilisirt. Diese Blutserumgelatine wird dann acht Tage lang durch halbstündige Einwirkungen einer Temperatur von 52° in dem oben angegebenen, für das discontinuirliche Sterilisiren bei niederen Temperaturen angegebenen Apparat keimfrei gemacht. Es erstarrt dann die Masse bei gewöhnlicher Temperatur genau wie die gewöhnliche Gelatine.

Der Zusatz von Gelatine zum Blutserum kann aber ebenfalls weggelassen werden und man bekommt trotzdem ein schönes, durchsichtiges, festes, bernsteingelbes Nährsubstrat aus dem Blutserum. Durch KOCH'S spätere Beobachtung wurde festgestellt, dass das Blutserum bei 61—65° erstarrt, ohne seine Durchsichtigkeit einzubüssen. Man braucht also zur Gewinnung desselben die Gelatine nicht mehr.

Die Entnahme zur Herstellung des Blutserums allein als festen, durchsichtigen Nährboden erfolgt unter den vorher geschilderten Cautelen. Nachdem dasselbe in Reagensgläschen gefüllt worden ist, wird es genau derselben discontinuirlichen Sterilisirung unterworfen, wie soeben beschrieben. Es wird dadurch am 7. bis 8. Tage eine sichere Abtödtung aller anhaftenden Keime erreicht.

Das Erstarren lässt man so vor sich gehen, dass man das noch flüssige Blutserum einer Temperatur von 61—62° einige Zeit aussetzt, und zwar in einem doppelwandigen Blechkasten, der zwischen beiden Wänden Wasser von der genannten Temperatur enthält und leicht zur Fläche geneigt ist. Die Oberfläche des Serums wird dann eine schräge sein, in diesem Zustande aber eine bei Weitem grössere Oberfläche für ein Oberflächenwachsthum darbieten.

Zur Prüfung auf die Sterilität des Nährbodens kann man Agar-Agar-Gelatine und Blutserum erst einige Tage vor der Benutzung der Brutofentemperatur aussetzen. Sind noch entwicklungsfähige Keime darin, dann ist die Heranbildung sichtbarer Colonien in einigen Tagen bestimmt anzunehmen.

Ausser diesen, hauptsächlich jetzt zur Bacterienforschung benutzten Nährmedien gibt es nun noch eine grosse Masse früher häufig benutzter Arten. Für manche Zwecke dient z. B. ein steriler Brod- oder Kartoffelbrei, für andere Hühnereiweiss, für wieder andere Formen Pflaumendecoct oder Pferdemistdecoct, mit und ohne Zusatz von Gelatine als geeigneter Nährboden.

c) Die Art der Verwendung der Nährsubstanzen zu Reinculturen ist in Bezug auf ihre Ausführung vielfach verschieden, je nach dem Nährmaterial und der zu verimpfenden Masse: überall aber wird bis in's Kleinste das Streben nach keimfreiem Nährmaterial und Anlegung der Reinculturen wieder zu finden sein.

Im Einzelnen gestalten sich die Verwendungsmethoden folgendermassen: die Beschaffung von sicher reinem Ausgangsmaterial ist von der grössten Bedeutung, ja ohne ein solches ist überhaupt von Reinculturen nicht die Rede. Es sind alle festen Nährböden, die durchsichtigen wegen der ermöglichten mikroskopischen Controle besser als die undurchsichtigen, zur Erreichung des genannten Strebens geeignet. Je nach dem Vorkommen des zu cultivirenden Organismus werden sich auch die Ausführungsmethoden verschieden gestalten. In der Hauptsache hat man aber mit der doppelten Möglichkeit zu arbeiten, entweder mit sicher reinem, oder mit durch andere Organismen verunreinigtem Material, in todtter organischer Substanz oder im Thierkörper. Im ersten Falle würde es ja nur darauf ankommen, dass man den einzig vorkommenden Mikroorganismus unter Vermeidung von Verunreinigungen auf die Nährböden überträgt. Dies geschieht einfach durch Entnahme

einer Spur mit vorher ausgeglühtem und wieder erkaltetem Messer oder Platinnadel und deren Oese und Auftragung auf den Nährboden in der Form des breiten Aufstreichens oder durch Einritzen der Oberfläche, Einstiche in die Tiefe. Aus dieser ersten Cultur würde nach gehöriger Entwicklung durch vorsichtiges Entnehmen eine zweite, aus der zweiten eine dritte u. s. w. Generation angelegt werden können und es würden nach und nach die mit übertragenen Gewebepartikelchen, als Blutkörperchen etc., zurückbleiben und nur der eine Organismus in unendlicher Menge noch vorhanden sein. Ist jedoch dies es sicher reine Material nicht ohne weiteres zugänglich, z. B. in dem Blute, oder einem Organ eines eben gestorbenen Thieres enthalten, so würde man sich durch eine zweckmässige Sectionsart erst dasselbe verschaffen müssen.

Es wird zu diesem Zwecke die äussere Bedeckung sorgfältig mit Sublimatlösung desinficirt und dann mit geglühten Instrumenten die Eröffnung vorgenommen, so zwar, dass die Instrumente öfters gewechselt, sicher aber das zu benutzende Organ oder dessen Theile mit noch nicht gebrauchten, gut durchglühten Instrumenten herausoder abgeschnitten wird; eine starke Platinnadel wird zur eigentlichen Entnahme verwandt und dann dieselbe mit dem Nährboden in Berührung gebracht. In dieser Weise kann man nur dann verfahren, wenn man sich durch vorherige Untersuchung von der Reinheit des Ausgangsmateriales überzeugt hat. In anderem Falle wird man nach einer Trennung der einzelnen Keime streben müssen, und dies erreicht man in den verschiedensten Weisen durch Auftragen auf die Oberfläche der festen Nährmedien, in der Gestalt eines oder vieler Striche. Durch Einbringen einer geringen Menge in die flüssigen und später in starren Zustand überzuführenden Nährböden wird man die verschiedenen Keime isolirt zu lagern vermögen. Um jeden einzelnen Keim herum wird sich eine Colonie desselben Organismus entwickeln, wie man später mit blossem Auge, früher mit Hilfe des Mikroskops feststellen kann. Aus diesen isolirten Colonien wird man, wenn nöthig, wieder unter Führung von Mikroskopen mit geglühten und wieder abgekühlten Platinnadeln entnehmen und so Reinculturen anlegen können.

Die flüssigen Nährsubstanzen, welche im Reagensglas oder besser im ERLÉNMEYER'schen Kölbchen unter Watteverschluss gehalten werden, werden vermittelst geglühter und wieder erkalteter Platinösen, die mit dem zu verimpfenden Material in Berührung gebracht worden sind, beschickt, indem die Oese mehrmals darin hin und her bewegt wird; der Wattedropfen wird während dessen so gehalten, dass die dem Innern des Gefässes zugekehrte Fläche mit nichts in Berührung kommen kann. Die Entwicklung erfolgt dann je nach der Art der Cultur in Zimmer- oder Brutofentemperatur. Die zur Entwicklung kommenden Reinculturen zeigen, wie oben erwähnt, in Flüssigkeiten die verschiedensten Wachstumseigenthümlichkeiten, es können blosse Trübungen eintreten in Gestalt von Wolken, Fäden, Flocken u. s. w. Oder es bilden sich farblose oder farbige Niederschläge auf dem Boden oder man bemerkt oberflächliche Häutchen u. s. f. Sehr gut eignen sich die Nährflüssigkeiten zu Versuchen über Einwirkungen höherer Temperaturen auf irgend einen Mikroorganismus.

Die Kartoffelscheiben werden in der feuchten Kammer mit dem zu verimpfenden Material in der Weise inficirt, dass man mit einem ausgeglühten und wieder erkaltetem Messer eine kleine Menge des Materiales fasst und, ohne den Rand der Kartoffel zu berühren, breit austreibt, oder so, dass man mit einer Platinnadel die Masse in Streichform aufträgt. Auf beide Weisen wird es geschehen, dass die Keime an den verschiedensten Stellen haften und sich hier zu isolirten Colonien entwickeln, die bei Reinculturen ein ganz gleiches Aussehen haben werden. Sind verschiedene Formen darauf gebracht worden, so werden sich die einzelnen Colonien für das blosse Auge durch die verschiedene Farbe, Form, Ausbreitung, Consistenz kenntlich machen, man wird leicht Pilzcolonien unterscheiden von den Bacteriencolonien, deren Trennung allerdings nur mit Hilfe des Deckglaspräparates möglich ist.

Um die Möglichkeit einer Infection auf das geringste Maass zu beschränken, wird es gut sein, wenn die Scheiben nur möglichst kurze Zeit bei geöffneter Schale stehen gelassen werden.

Bei den mit schräger Fläche im Reagensglas erstarrten, festen, durchsichtigen Nährsubstanzen, als Agar-Agar und gemischt mit Gelatine oder Blutserum und letzterem allein, wird man die grosse Impffläche am besten dadurch auszunutzen suchen, dass man mittelst der, wie oft erwähnt, behandelten Platinnadel das Impfmateriel durch nebeneinander über die Fläche hinlaufende Striche einimpft oder indem man die gefasste Masse mit der Nadel auf der Oberfläche verreibt. Dabei wird das Reagensglas mit der linken Hand schräg gehalten, damit einmal bei Abnehmen des Watteverschlusses, welcher mit dem, der Luft zugekehrten Theil zwischen die Finger derselben Hand geklemmt wird, nicht die Keime aus der Luft direct auffallen können und dann das abgeschiedene Wasser der Nährflüssigkeit nicht über die Impffläche fliessen kann.

Sollte der Wattepfropf mit keimhaltigen Gegenständen in Berührung gekommen sein, so wird man ihm vor dem Aufsetzen erst wieder in der Flamme keimfrei machen.

Die auf der schrägen Fläche sich entwickelnden Culturen werden je nach der Form der Impfung gestaltet sein, aber auch die Einzelcolonie wird ihre äusseren charakteristischen Merkmale haben. Ihr Glanz oder ihre Mattigkeit, ihre Durchsichtigkeit oder ihre Undurchsichtigkeit, ihre Farblosigkeit oder ihre Pigmentablagerung, ihre ovale, runde, längliche Gestalt, ihr Wachstum in einer Scheibe oder in concentrischen Ringen u. s. f. wird für die Einzelart bestimmend sein. Ein Theil der Culturen entwickelt sich bei Zimmertemperatur, ein anderer aber nur bei Körpertemperatur, weshalb man die beschriebenen Gläser im Vegetationsofen, dem man zur Vermeidung allzu grosser Wasserverdunstung noch ein Gefäss mit Wasser einfügt, kürzere oder längere Zeit hält.

Während man bei der letztgenannten Form des Nährmaterials in der Hauptsache nur Oberflächenwachsthum erzielt, wird durch die sogenannte „Stichcultur“ eine Entwicklung an der Oberfläche und innerhalb des Nährbodens bewirkt. Zur Stichcultur sind alle im Reagensglas gerade erstarrten Nährsubstrate zu verwenden, als Gelatine, Agar-Agar, Blutserum und deren Gemische. Es wird ebenfalls mit der Platinnadel eine geringe Menge des reinen Impfmateriels gefasst und indem der Wattepfropf gelüftet und das Reagensglas möglichst waagrecht gehalten wird, rasch die Nadel, ohne das Glas vorher zu berühren, in die feste Nährsubstanz eingestochen. Auf diese Weise bildet sich ein Stichcanal, an dessen Wänden das verimpfte Material haften bleibt und so zu einer Reincultur auswächst. Die Art des Wachsthumes in den verschiedenen Nährsubstanzen ist für die einzelnen Bacterien ausserordentlich charakteristisch.

Die einen wachsen hauptsächlich nur an der Oberfläche, die anderen nur im Innern, die dritten auf beide Weise. Weiter zeigen manche glatte, zusammenhängende Streifen, andere punktförmige, wieder andere wolkenförmige Entwicklungen, viele haben weisse, viele wasserhelle, viele farbige Beschaffenheit u. s. w. Bei allen Mikroorganismen wird es von Werth sein, zu wissen, ob sie die leicht zu verflüssigende Masse, wie Gelatine und Blutserum, verflüssigen oder nicht, ferner ob sie Gas bilden, ob sie Pigment ablagern.

Für bereits reines Ausgangsmateriel zu den Culturen werden die genannten Arten der Verwendung des Nährbodens sehr gut sich eignen. Wenn aber mehrere Formen noch neben einander im Impfmateriel vorhanden sind, dann wird es sich darum handeln, die Entwicklung der einzelnen Arten zu isolirten Colonien anzustreben. Dies ist am besten zu erreichen durch die Objectträger- und Plattenculturen, deren Verwendung zur Trennung einzelner Arten allgemein geworden ist. Die sogenannten Objectträger- und Plattenculturen bieten den Reagensglas-culturen gegenüber den grossen Vortheil einer grossen Impffläche für verhältnissmässig wenig Material. Zu den erstern verwendet man gut gereinigte, ein bis zwei Stunden im Trockenofen bei 150—180° sterilisirte, gewöhnliche Objectträger. Dieselben

werden in einem Becherglas, welches ebenfalls mit Watte verschlossen ist, in den Ofen gebracht und erst dann entnommen, wenn man sie benutzt. Da die flüssige Gelatine auf sie aufgetragen werden soll, so dürfen sie dabei nicht zur Fläche geneigt liegen, damit die flüssige Masse nicht herunter oder wenigstens nicht an die mit den Fingern etc. am ehesten in Berührung gewesenen Ränder abfließt. Um dies zu vermeiden, wendet man einen Nivellirständer, dessen drei Füße mit Stellschrauben versehen sind, an. Die mit einer Libelle einzustellende Glasplatte dient den Objectträgern oder Platten zum Tragen, und zu rascherer Abkühlung und Erstarrung der aufgetragenen Gelatine wird unter derselben noch ein Gefäß mit kaltem oder eishaltigem Wasser aufgestellt, auf welchem erst die Platte ruht. Zur Abhaltung der Luftkeime wird über die aufzulegenden Glasobjecte eine gewöhnliche Glasglocke gestellt. Die Objectträger werden dann mit einer geglühten Pincette aus dem Glasgefäß entnommen und auf der Glasplatte nebeneinandergelegt. Als dann verflüssigt man die im Reagensglase enthaltene sterile Gelatine in einem 30° nicht übersteigenden Wasserbad, entnimmt dieselbe mit einer 1—2 cem haltenden, im Trockenofen sterilisirten Gaspipette und trägt dieselbe als einen, einige Millimeter dicken Streifen auf die Objectträger auf, ohne die Ränder derselben zu berühren. Dann bedeckt man die Objectträger rasch mit der Glasglocke und lässt sie darunter erstarren. In einer feuchten Kammer werden dieselben auf Glasbänkehen gelegt, aufbewahrt. Die Impfung geschieht ebenfalls mit einer geglühten Platinnadel, und zwar so, dass man in dem Streifen mit der das Impfmateriel haltenden Nadelspitze quere oder lange Striche durch den Gelatinestreifen zieht. Dadurch bringt man das Material überall in Strich mit der Nährsubstanz zusammen und es können sich überall da, wo Keime liegen bleiben, einzelne isolirte Colonien entwickeln. Zur Erzielung einer vollständigen Reineultur wird man, nachdem die mikroskopische Prüfung vorgenommen worden ist, aus einem isolirten Keime mit der Nadel Culturen entnehmen und wieder neue Objectträger oder auch Reagensgläser inficiren. Zur Herstellung der Plattenculturen nimmt man gewöhnliche viereckige Glasplatten, welche in einer Kapsel aus Eisenblech aufbewahrt und im Trockenofen sterilisirt werden. Auf diese Platten wird unter Verwendung des eben beschriebenen Nivellirständers die verflüssigte Gelatine ausgegossen und mittelst eines vorher geglühten und wieder erkalteten Glasstabes ausgebreitet, unter Vermeidung neuer Berührung der Ränder; die Aufbewahrung erfolgt in der feuchten Kammer auf Glasbänkehen.

Ausser der Gelatine kann aber auch das Agar-Agar auf Platten ausgebreitet werden, nur muss zu dessen Verflüssigung circa 42° haltiges Wasser verwendet werden, da schon bei 40° eine Gerinnung wieder eintritt. Diese Agar-Agar-Platten können dann in der feuchten Kammer einer Brutofentemperatur von 37—40° ausgesetzt werden, ohne dass Verflüssigung eintritt. Die Einbringung des zu verimpfenden Materials kann in gleicher Weise wie bei den Objectträgerculturen mittelst der Impfstriche mit einer geglühten Platinnadel erfolgen; man wird sich aber nur dann dieser Methode bedienen, wenn man es mit verhältnissmässig wenig Keimen zu thun hat. Für gewöhnlich hilft man sich anders; es wird mit einer zur Oese gebogenen Platinnadel, die geglüht und erkaltet ist, von der Impfsbstanz entnommen und der verflüssigten Gelatine oder Agar-Agar durch Eintauchen und Hin- und Herbewegen beigemischt. Darauf wird, ehe man die Masse ausgiesst, dieselbe im Reagensglase durch langsames Wenden des Glases, unter Vermeidung von Luftblasen, gut vermischt. Dadurch bewirkt man eine gleichmässige Vertheilung der vorhandenen Keime in der Nährsubstanz. Es können aber auch so viele entwicklungsfähige Keime in dem zu untersuchenden Materiale vorhanden sein, dass man eine zweckentsprechende isolirte Lagerung und Entwicklung der Einzelcolonien nicht erwarten kann, dann muss man noch andere Methoden zu Hilfe nehmen, um weniger Keime zu erhalten, das sind die Verdünnungen durch indifferente Flüssigkeiten, speciell sterilisirtes Wasser oder durch Ueberimpfen von dem ersten inficirten Glas auf ein zweites, von diesem in ein drittes u. s. f.

Die Heranbildung der Colonien kann in diesen Formen der Cultivirung (Objectträger, Platten) mit Hilfe schwacher Vergrößerung unter dem Mikroskop schon zu einer Zeit beobachtet werden, wenn sie für das blosse Auge noch nicht sichtbar sind und es wird die Uebung nach und nach bei den verschiedenen Arten der Mikroorganismen die mannigfachsten Differenzen im Wachsthum erkennen lassen.

Für diejenigen Organismen aber, welche sich nur im Blutserum zu entwickeln vermögen, sind freilich auch die eben besprochenen Methoden nicht zu verwerthen; denn die Blutserumplatten sind nur ausserordentlich schwer herzustellen und haben dann immer keine glatte Oberfläche, sondern sind mit Höckern versehen, in denen dann Vergleiche bezüglich des Wachsthumes der Colonien schwer zu machen sind. Einigermassen Ersatz bietet dafür die Cultivirung in kleinen Glasschalen mit ganz ungewölbten, gleichmässigen, durchsichtigen, glatten Böden. In dieselben wird, nachdem sie selbst in Trockenhitze steril gemacht worden sind, das sterilisirte flüssige Blutserum mit geglühten Pipetten eingebracht und bei 61° zum Erstarren gebracht.

Auf die so gebildete Oberfläche lässt sich dann mit der Platinnadel impfen und die Entwicklung der Culturen mit dem Mikroskop verfolgen. Zur Erhaltung der Feuchtigkeit muss man dann im Brutapparat ein Gefäss mit Wasser aufstellen.

Zum Schlusse mag noch hier hingewiesen werden, dass zur Reinzüchtung pathogener, mit bestimmter Wirkung versehener Bacterien das Thierexperiment angewandt werden kann. Die Uebertragung kann ausgeführt werden, selbstverständlich auch nur unter Verwendung sterilisirter Instrumente, mittelst Einimpfung unter die Haut, durch Injection in die verschiedensten Höhlen mittelst der erwähnten PRAVAZ'schen Spritze und endlich durch Injectionen in die Blutbahnen. Die Wahl der Versuchsthiere bleibt dem Einzelfall überlassen. Das Thier wird dann gewissermassen als Filter dienen, in dem die pathogenen Organismen im Körper sich massenhaft vermehren und schliesslich den Tod herbeiführen, während die mit eingebrachten anderen unschädlichen Bacterien nicht in den Thierkörper einzudringen vermochten.

Becker.

**Bacterienfärbung.** Sie wird nach den allgemeinen Grundsätzen der histologischen Technik ausgeführt, im Speciellen weicht sie allerdings in verschiedenen Punkten von derselben ab, da die Bacterien vermöge ihrer Zusammensetzung aus dem Protoplasmakörper und einer mehr weniger widerstandsfähigen Zellmembran sich gegen Farbstoffe ganz verschieden von den sonstigen Gewebeelementen verhalten können.

Eine Färbung der Bacterien wurde bald als ein nothwendiges Erforderniss für genauere Untersuchungen erkannt, da das prüfende Auge dieselben ihrer Kleinheit und ihrer mit dem übrigen Gewebe annähernd gleichen Lichtbrechung wegen im ungefärbten Zustande nur schwer oder überhaupt nicht zu unterscheiden vermochte. Aber auch im gefärbten Präparate würden die Schatten der übrigen Gewebsstructur die Umrisse der kleinen Gebilde, wie sie die Bacterien darstellen, verdecken, wenn man nicht Apparate am Mikroskop angebracht hätte, die das Structurbild gänzlich zum Verschwinden bringen können und nur das reine Farbenbild wahrnehmen lassen; diese Apparate sind die sogenannten Condensoren, unter denen der ABBE'sche Beleuchtungsapparat (I, pag. 2) am meisten Verwendung findet. Dazu gehört aber auch ein Objectivsystem, welches wie der Beleuchtungsapparat einen grossen Oeffnungswinkel besitzt; ein solches besitzt man in den Systemen für homogene Oelimmersion. Die Zusammenwirkung beider Apparate gewährt die Möglichkeit, ein von allen Schatten der Structur befreites Farbenbild zu untersuchen. Zudem ist durch Anbringung von einem Blendenträger im Brennpunkt des lichtgebenden Spiegels zwischen demselben und dem Condensor die Beobachtung der Structurbilder unbenommen.

Die Farblösungen und Färbemethoden. Die Bacterienfärbung selbst kann natürlich mit allen möglichen aus dem grossen Schatz der zur Verwendung

kommenden Farbstoffe ausgeführt werden, es hat sich aber dabei ergeben, dass nicht alle Farben von den Bacterien mit derselben Intensität aufgenommen werden. Man hat früher das Carmin und Hämatoxylin zu diesem Zwecke versucht, ohne aber einen für alle Bacterien gleichmässig wirkenden Farbstoff gefunden zu haben. WEIGERT hat das grosse Verdienst, die Anilinfarben für die Bacterienfärbung zuerst benutzt zu haben, und zwar war es das Methylviolett, das von ihm als ein für diesen Zweck sehr geeignetes Färbemittel erkannt wurde. Von R. KOCH wurden dann die Anilinfarben im Allgemeinen als ein so ausgezeichnetes Bacterienfärbemittel hingestellt, dass man es beinahe als „Reagens“ auf Bacterien im Gewebe und Flüssigkeiten ansehen könnte. Es gelang demselben Forscher auch sehr bald unter Benützung der Eigenschaft der Bacterien, die aufgenommenen Anilinfarbstoffe selbst bei Einwirkung von schwachen Säuren und Alkalien festzuhalten, isolirte Färbungen, bei denen nur die Bacterien noch gefärbt erscheinen, während alles Gewebe farblos sich zeigt, vorzunehmen. Dem fügte WEIGERT dann noch Methoden hinzu, mittelst deren man Doppelfärbungen der Präparate erzielen konnte, so zwar, dass die Bacterien allein oder mit den Kernen einen Farbstoff festhielten und das Gewebe durch Nachfärbung mit einem zweiten Färbemittel different gefärbt erschien.

Die Anilinfarben muss man nach EHRLICH trennen in saure und basische; von den ersteren werden öfter gebraucht das Eosin, Tropäolin, Purpurin; ungleich häufiger kommen aber die basischen Anilinfarben zur Verwendung, als da sind: Rubinfuchsin, Methylviolett, Gentanviolett, Methylenblau, Methylgrün, Dahlia, Vesuvin u. a. m.

Die zu den Färbungen benutzten Lösungen werden in der Weise bereitet, dass man die Farbstoffe in absolutem Alkohol oder auch destillirtem Wasser auflöst, indem man dieselben damit übergossen im verschlossenen Gefäss eine Zeit lang stehen lässt. Für gewöhnlich werden gebraucht die concentrirten wässerigen und die verdünnten alkoholischen Lösungen; beide bereitet man sich möglichst oft wieder neu, da sonst zu leicht Täuschungen durch ausgefallene Farbstoffpartikelchen im Präparat verursacht werden könnten. In der ersteren Form der Lösung wendet man das Vesuvin immer an, da es alkoholisch gelöst nur schlecht die Bacterien tingirt, allenfalls zum Ersatz für das Wasser kann dabei das Glycerin dienen. Die anderen basischen Anilinfarben kommen beinahe ausschliesslich in der verdünnten alkoholischen Form in Gebrauch, d. h. die concentrirte alkoholische Lösung wird dann noch mit destillirtem Wasser soweit verdünnt, dass man 1—3procentige Mischungen bekommt. Sämmtliche Farblösungen müssen vor dem Gebrauch erst filtrirt werden. Es empfiehlt sich auch zur längeren Conservirung der Lösungen kleine Stücke Kampfer denselben beizugeben.

Für einzelne Fälle, und das gilt gerade bei manchen hochwichtigen Infectionsträgern (Typhusbacillen, Rotzbacillen, Tuberkelbacillen etc.), reicht diese einfache, d. i. mit einer Farbe bewirkte Tinction nicht zur Verdeutlichung aus, man muss noch andere, die betreffenden Bacterien intensiver färbende oder wenigstens sie differenzirend färbende Methoden anwenden.

In erster Linie liefert hier eine alkalische Methylenblaulösung eine beinahe universell anwendbare Mischung; dieselbe kann in zwei Formen angewandt werden, entweder in der sogenannten schwachen von KOCH und der starken von LÖFFLER eingeführten alkalischen Lösung. Erstere besteht aus:

1 g concentrirter alkoholischer Lösung von Methylenblau, 200 g destillirten Wassers, 0.2 g einer 10procentigen Kalilauge.

Die letztere hingegen ist zusammengesetzt aus:

30 g concentrirter alkoholischer Lösung von Methylenblau, 100 g einer Kalilauge von 1 Th. Kalilauge auf 10000 Th. Wasser.

Es liefert auch diese Färbemethode nur Präparate, in denen die Bacterien und Gewebsbestandtheile mit einer Farbe tingirt erscheinen.

Zum Unterschied von diesen einfachen Weisen unterscheidet man noch die sogenannten isolirten Färbungen, das sind diejenigen, mittelst deren das Gewebe ungefärbt oder entfärbt, die Bacterien aber gefärbt sich darstellen.

Bis zu einem gewissen Grade kann man hierher bereits die durch partielle Entfärbung erzielten Differenzirungen rechnen. Durch die Wirkung ganz verdünnter Essigsäure (0.5—1 Procent) ist man im Stande, die durch gewöhnliche oder auch alkalische Anilinfärbungen gefärbten Präparate so zu verändern, dass die darin enthaltenen Bacterien intensiv den Farbstoff beibehalten, während die Gewebselemente ihn theilweise wieder abgeben, somit also weniger gefärbt erscheinen werden.

Zur isolirten Bacterienfärbung hat nun R. KOCH sich einer Methode bedient, die unter der Bezeichnung der „Kalicarbonicum-Methode“ bekannt geworden ist und vielfach Anwendung findet. Sie besteht darin, dass man die in den Anilinfärbungen gefärbten Präparate 5 Minuten und länger in einer Mischung von gleichen Theilen einer gesättigten kohlensauren Kalilösung und destillirten Wassers liegen lässt. Dadurch verliert das gesammte Gewebe den Farbstoff wieder, nur die Bacterien bleiben intensiv gefärbt und heben sich sehr deutlich von den umgebenden grau-gelblichen Gewebstheilen ab. Diese Methode ist ausserordentlich geeignet zur Orientirung über den Gehalt an Mikroorganismen.

Ein gleich schönes Resultat gibt auch die sogenannte GRAM'sche isolirte Schizomyccetenfärbung. Hierzu ist es nöthig, dass die Präparate vorgefärbt werden in der sogenannten EHRlich'schen Lösung, welche besteht aus:

11 cem concentrirtem alkoholischen Gentianaviolett und 100 cem Anilinölwasser.

Das letztere bereitet man sich, indem man eine gesättigte Auflösung von reinem Anilinöl in destillirtem Wasser herstellt, zumeist genügen 4—5 g auf 100 g Wasser. Das Filtrat muss vollständig ohne Oeltropfen und hell sein. In dieser EHRlich'schen Lösung bleiben die Präparate einige Minuten, nachdem sie direct aus Alkohol genommen worden sind. Darauf folgt eine kurze Spülung in absolutem Alkohol und Behandlung der Präparate in einer Jod-Jodkaliumlösung, bestehend aus:

1 g Jod, 2 g Jodkalium, 200 g destillirten Wassers.

In dieser Mischung lässt man die Präparate nur wenige Minuten, um sie dann in absolutem Alkohol vollständig entfärben zu lassen. Erst wenn dieselben eine graugelbe durchsichtige Farbe angenommen haben, können sie als genügend entfärbt angesehen werden.

Eine noch grössere Uebersichtlichkeit über die vorhandenen Bacterien verleihen den Präparaten die Doppelfärbungen, auch Contrastfärbungen genannt. Sie beruhen zum einen Theil darauf, dass gewisse Farbstoffe die Eigenschaft besitzen, vorher aufgenommene andere Farben aus den Gewebselementen, nicht aber aus den Kernen und den Bacterien wieder auszutreiben, zum anderen Theil werden die durch Säuren oder Alkalien des Farbstoffes herabten Gewebstheile durch Contrastfarben wieder gefärbt, ohne dass die Bacterien sich der ersteren Farbe dabei entledigten.

Aus der ersten Gruppe kommen ganz besonders das Carmin (Picrocarmin), Hämatoxylin und von den Anilinfarben das Eosin in Betracht. Man kann hier die verschiedensten Variationen eintreten lassen. Es mag genügen, hier nur zwei Beispiele anzuführen, die sich allgemein für Doppelfärbungen empfehlen.

WEIGERT erzielte schöne Doppelfärbungen, wenn er die Präparate in einer 1procentigen Gentianaviolettlösung erst färbte und dann diesen Farbstoff durch eine einhalb- bis einstündige Wirkung von Picrocarmin aus den Gewebselementen wieder verdrängte; dann sind die Bacterien noch intensiv violett und das Gewebe roth zu sehen.

Ein anderes Verfahren ist das folgende: Nachdem die Präparate  $\frac{1}{4}$  Stunde in der EHRlich'schen Lösung gelegen haben, spült man sie in destillirtem Wasser ab, entfernt dasselbe wieder durch absoluten Alkohol und lässt dann einige Minuten eine alkoholische Eosinlösung auf sie einwirken. Das Resultat davon ist, dass die

Bakterien violett gefärbt bleiben, während das Gewebe eine schöne rosaroth Farbe angenommen hat.

Bei der Besprechung der zweiten Gruppe kommen die früher erwähnten Methoden der isolirten Färbung wieder mit in Betracht. Man wird den durch kohlen-saures Kali entfärbten Präparaten eine schöne Grundfärbung verleihen können, wenn man bei vorheriger Rothfärbung eine Hämatoxylinlösung und bei Blaufärbung eine Carminlösung 10—15 Minuten einwirken lässt.

Ebenso eignen sich die nach GRAM entfärbten Präparate zur Doppelfärbung, indem man nach der gänzlichen Entfärbung im Alkohol eine wässrige verdünnte Vesuvulinlösung einige Minuten anwendet, so dass dann die Baeterien schön blau, die Gewebsbestandtheile braun erscheinen.

Es dürfte hier auch der Ort sein, die Färbung der Tuberkelbacillen kurz zu skizziren, da auch diese zur zweiten Gruppe der Doppelfärbungen gehört und doch hie und da nicht nur für den Nachweis der Tuberkel- und Leprabacillen, sondern auch für andere Zwecke versucht wird. Trotz aller Modificationen und Verbesserungen der Methode, wie sie von vielen Seiten in der verschiedensten Weise vorgeschlagen worden sind, ist es doch wohl rathsam, bei einer Methode und dann wohl bei der ursprünglichen und vorzügliche Resultate liefernden zu bleiben, will man nicht Gefahr laufen, in Täuschungen zu gerathen. Die EHRlich-Koch'sche Methode ist die nachstehende: Die Präparate bleiben 24 Stunden in der EHRlich-schen Lösung, der noch 10 ccm absoluter Alkohol zugesetzt worden ist. Dabei ist zu bemerken, dass man ebenfalls auch Fuchsin für Gentianaviolett verwenden kann, nur ist dann die spätere Contrastfarbe nicht braun, sondern blau zu wählen, z. B. Methylenblau in verdünnter alkoholischer Form. Aus der EHRlich'schen Lösung kommen die Präparate einige Secunden in verdünnte Salpetersäure (1:3—4) und werden dann Minuten hindurch in 60procentigem Alkohol abgespült. Die Nachfärbung des Gewebes geschieht dann einige Minuten in verdünnter wässriger Lösung von Vesuvin, der Ueberschuss der Farbe wird durch abermaliges Spülen in 60procentigem Alkohol wieder entfernt. Alsdann werden die Präparate in derselben Weise, wie unten zu beschreiben, weiter behandelt. Der Effect der Färbung ist der, dass die Bacillen blau oder roth und das Gewebe braun oder blau zu finden ist. An Stelle des Anilinöles der EHRlich'schen Mischung empfehlen ZIEHL und NEELSEN 5procentige Carbonsäure, für Salpetersäure Schwefelsäure zu gebrauchen, nach ORTH combinirt man die beiden Momente der Entfärbung durch Anwendung von Salzsäure, Alkohol u. s. w.

Die langdauernde Vorfärbung der Präparate kann man abkürzen durch Erhitzung derselben in den Farblösungen, wodurch die Bestandtheile derselben um vieles rascher den Farbstoff annehmen; es dürfen aber die Lösungen nicht zum Kochen gebracht werden, sondern man darf mit der Erhitzung nur so weit gehen, dass gerade die ersten Wasserdämpfe sich zeigen.

Diese Tuberkelfärbungsmethode von EHRlich ist auch von HÜPPE mit Erfolg zur differenzirenden Färbung der endogenen Sporen benutzt worden, so zwar, dass er die heisse Anilin-Fuchsinlösung  $\frac{1}{4}$  Stunde lang auf die Präparate einwirken liess und dann wie gewöhnlich verfuhr. Damit erreichte er, dass die Sporen roth, die Bacillenkörper aber blau sich darstellten.

Wie bei der zuletzt beschriebenen Methode die Entfärbung des umgebenden Gewebes durch Säuremischungen geschieht, so kann man auch bei vielen anderen Färbungen eine Differenzirung der den Farbstoff fester haltenden Baeterien von dem Gewebe durch Einwirkung von Säuremischungen, z. B. Essigsäure ( $\frac{1}{2}$  Procent), Salzsäure, schweflige Säure etc. herbeiführen.

Die Herrichtung der zu färbenden Präparate. Die bacterienhaltigen Substanzen, seien es Organstücke, seien es Flüssigkeiten aus Gewebssäften, Abfallstoffen, wässrigen Massen u. s. w. bestehend, müssen, bevor sie der Färbung unterzogen werden können, erst dazu geeignet gemacht werden. Je nachdem man es nun mit Gewebsschnitten oder Flüssigkeiten zu thun hat, muss man unterscheiden

die Schnittpräparate und die sogenannten Trocken- oder Deckglaspräparate.

Die dem Cadaver entnommenen Organtheile können gewöhnlich nicht ohne weiteres in Schnitte zerlegt werden, wie sie zur mikroskopischen Untersuchung bezüglich ihrer Feinheit gebraucht werden. Die Methoden der Organhärtung ermöglichen es, in kürzerer oder längerer Frist nach der Entnahme die Trennung in feine und feinste Schnitte vorzunehmen. Das frische Organstück erlangt sehr bald die erforderliche Härte, wenn man dasselbe künstlich gefrieren lässt durch Einwirkung von Kältemischungen aus Eis und Kochsalz oder durch Zerstäuben von Aether, eine Vornahme, deren Ausführung durch Anbringung von kleinen Nebenapparaten an den sogenannten Mikrotomen der Neuzeit ermöglicht ist. Längere Zeit ist natürlich erforderlich, wenn man die Härtung der Organe durch die Wirkung von absolutem Alkohol, chromsaurem Salz, Ueberosmiumsäure, Tannin etc. erreichen will. Ueber diesen Punkt muss auf die Werke verwiesen werden, die die histologische Technik ausführlich behandeln.

Die gehärteten Organtheile werden nun in feinste Theile zerlegt, am zweckmässigsten mit Hilfe von Mikrotomen, von denen hier das SCHANZE'sche (Leipzig) ganz besonders empfohlen werden darf. Die durch Kälte Wirkung erhärteten Organtheile sind schon auf dem Tische des Mikrotomes angefroren und so daselbst während des Schneidens festgehalten, hingegen müssen die in Chemikalien hart gewordenen in besonderer Weise befestigt werden. Dies erreicht man dadurch, dass man die Organtheile mit Glycerin-Gelatine auf Korkplatten aufklebt oder dieselben gleich in Celloidin einbettet, bei letzterem müssen nur vor der Einwirkung des Farbstoffes die Schnitte zur Entfernung der Celloidinmasse in ein Gemisch von Aether und Alkohol gebracht werden.

Je nachdem das Organ frisch oder gehärtet benutzt worden ist, sind die möglichst fein hergestellten Schnitte in Kochsalzlösungen oder in absolutem Alkohol bis zur eigentlichen Färbung aufzubewahren.

Letztere wird vorgenommen am besten wohl in Uhr- oder anderen kleinen Gläschchen, in der Farblösung müssen die Schnitte je nachdem verschieden lange verbleiben, bis die darin befindlichen Bacterien die Farbe intensiv angenommen haben. Die Entfärbung der Grundsubstanz, die Abspülung des überschüssigen Farbstoffes sind in keiner Weise von dem sonstigen Verfahren in der Histologie verschieden. Zuletzt kommen die Präparate noch in absoluten Alkohol, um das Wasser, welches sie während der Farbstoffwirkung gleichzeitig mitaufgenommen haben, wieder zu entfernen. Es folgt dann das Aufhellen der Präparate in Cedernholzöl, welches nicht wie Nelkenöl die Eigenschaft besitzt, die Farbe auszuziehen, und schliesslich werden die Präparate in Canadabalsam oder besser noch in mit Xylol vermischem Canadabalsam conservirt.

Zur raschen Orientirung über das Vorhandensein von Bacterien in dem Gewebe eben eröffneter Leichen oder im Blute und in Abgängen des lebenden Körpers hat KOCH eine sehr bequeme und einfache Methode eingeführt, es ist dies die Untersuchung in Trocken- oder Deckglaspräparaten.

Auf gut gereinigten Deckgläsern wird der Gewebesaft oder das Blut oder das Sputum u. s. w. in möglichst dünner Schicht ausgestrichen, wozu man sich entweder eines vorher gechlühten und wieder erkalteten Messers oder eines ebenso behandelten Platindrahtes bedient, welcher letzterer in einem Glasstab eingeschmolzen sein muss. Sehr zu empfehlen ist diese Methode auch bei Untersuchung von Bacteriencolonien auf ihre Reinheit, man wird dann am zweckmässigsten, um eine möglichstste Vertheilung zu erzielen, eine Spur der Colonie mit der Platinnadel in einem kleinen Tropfen Wasser verreiben und dann denselben eintrocknen lassen. Es gilt überhaupt von allen Deckglaspräparaten, dass sie, bevor sie weiter behandelt werden können, erst vollkommen lufttrocken geworden sein müssen. Der Ausstrich würde sich nun aber bei Einwirkung der Farblösungen wieder abwaschen und gleichzeitig würden sich im Präparate unlösliche Verbindungen als Niederschläge zeigen, wenn man

nicht vorher schon dieselben einer Behandlung unterzogen hätte, die bewirkte, dass das vorhandene Eiweiss in eine unlösliche Form übergeführt würde. Dies geschieht durch Erhitzung der Präparate während einiger Minuten auf 120—130° im Trockenschrank oder bequemer in der Weise, dass man das Präparat mit der Pincette fasst, die bestrichene Fläche nach oben und so dreimal — nur zur Sporenfärbung genügen nicht dreimal, sondern ungefähr erst zehnmal — mässig rasch durch die Flamme zieht. Jetzt kann man die Farblösungen ohne Schaden mit den Präparaten in Berührung bringen, was auf doppelte Weise geschieht, entweder so, dass man die Farblösung mit einer Pipette auf das Präparat tropft oder das Deckglas auf der Farblösung in Uhrschildchen schwimmen lässt, natürlich mit der bestrichenen Fläche nach unten. Die Farbe muss nun je nachdem verschieden lange auf das Präparat wirken, meist genügen aber zur guten Färbung schon einige wenige Minuten. Bei den früher beschriebenen differenzirenden Färbungen werden die Deckglaspräparate in entsprechender Weise wie die Schnittpräparate behandelt. Man kann die nöthige Einwirkungsdauer von Farblösungen dadurch abkürzen, dass man die Präparate leicht erwärmt, direct über der Flamme, bis gerade die ersten Dämpfe aufsteigen.

Nachher muss der Farbstoff wieder vom Präparate durch Spülen desselben in reinem Wasser entfernt werden. Meist sind dann die aufgestrichenen Schichten intensiv gefärbt. Entweder untersucht man nun sofort das Präparat, indem man einen Tropfen Wasser als Einschliessungsmedium verwendet, oder man macht dasselbe fertig zur Conservirung, d. h. man lässt es an der Luft wieder trocken werden oder entfernt das Wasser mit absolutem Alkohol, hellt das Präparat in Oel auf und legt es in Canadabalsamxylol ein.

Becker.

**Bactyrilobium**, *Papilionaceen*-Gattung WILLDENOWS, synonym mit *Cassia L.*

**Bad** (*Balneum*), nennen wir eine zum längeren Eintauchen der ganzen Körperoberfläche oder einzelner Körpertheile bestimmte Arzneiform, zu welcher zwar vorzugsweise tropfbar-flüssige, aber auch elastisch flüssige und selbst feste Substanzen benutzt werden. Das momentane Eintauchen wird als *Immersion* bezeichnet.

I. Die **Bäder in tropfbar-flüssigen Medien**, welche vorzugsweise durch ihre Temperatur und nur zum Theile durch die chemischen Bestandtheile der Badeflüssigkeit wirken, zerfallen in Vollbäder, *Balnea totalia*, und Theilbäder, Partialbäder, Localbäder, *Balnea partialia s. localia*, welchen letzteren man dann nach dem Theile, welcher zum Eintauchen bestimmt ist, verschiedene Namen gegeben hat. So unterscheidet man Sitzbäder oder Halbbäder, *Semicupium*, *Encathisma* oder *Insessio*, *Bain de siége*, *Bain de fauteuil*, auch wohl *Bidets* genannt, weil das Bad in einer kleinen Waschwanne (franz. *bidet*) genommen wird, Fussbad, *Pediluvium*, Handbad, *Maniluvium*, Armbad *Brachiluvium*. Nach der Temperatur der Badeflüssigkeit bezeichnet man die Bäder als eiskalt (0—5°), sehr kalt (5—12°), kalt (12—18°), kühl (18—25°), lauwarm (25—32°), warm (32—37°), heiss (37—42°) und sehr heiss (über 42°); doch haben diese Benennungen, deren Begrenzungen noch dazu bei den verschiedenen Autoren variiren, keinen wissenschaftlichen Werth und es genügt vom Gesichtspunkte der Wirkung die Bäder als wärmeentziehende Bäder (unter 35°), indifferent warme Bäder (35—37°, der Blutwärme entsprechend) und wärmesteigernde Bäder (über 37°) zu unterscheiden. Die für ein Vollbad erforderliche Wassermenge variirt beim Erwachsenen zwischen 250 und 400 l, für Kinder im frühesten Lebensalter 25—40 l, für grössere Kinder 75—150 l. Sitzbäder erfordern 25—40 l, Fussbäder 6—18 l, je nachdem nur die Knöchel oder eine mehr oder weniger grosse Partie des Unterschenkels bespült wird, Armbäder 5—8 l, Handbäder 1—2 l. Die Dauer der Bäder beträgt 5 Minuten (bei wärmeentziehenden Bädern 10—20 Min. bis 1/2 Stunde), bei indifferent warmen Bädern selten mehr (sogenannte *protrahirte* oder *permanente Bäder*), die

übrigens in der Temperatur von 37.5° Monate lang Tag und Nacht hindurch genommen werden können.

Nach der verwendeten Badeflüssigkeit unterscheidet man die am gewöhnlichsten zur Verwendung kommenden einfachen Wasserbäder von den medicinischen Bädern, *Balnea medicata s. medicinalia* (Bains médicaux, Code fr.). Die letzteren dienen vorzugsweise zum Ersatze der Mineralbäder verschiedener Badeorte, indem man entweder von dort bezogene concentrirte natürliche Mineralwässer oder Soolen Wasserbädern zusetzt oder erstere durch künstliche Mischungen ersetzt; doch gibt es auch eine Anzahl von medicinischen Bädern, zu deren Bereitung in Heilquellen nicht vorhandene Stoffe gebraucht werden. Die Stellung dieser medicamentösen Bäder ist durch die Fortschritte der physiologischen Kenntniss in der Neuzeit eine wesentlich andere geworden. Man nahm früher eine Aufsaugung der in dem Bade gelösten Substanzen durch die Haut (cutane Resorption) an; aber es ist erwiesen, dass eine derartige Resorption nur in Bezug auf gasförmige oder flüchtige Bestandtheile des Badewassers, z. B. Schwefelwasserstoff in den Schwefelbädern, stattfindet, während bei unverletzter Haut Fixa nicht aufgenommen werden. Aus diesem Grunde sind manche früher beliebte medicamentöse Bäder ganz oder fast ganz ausser Cours gekommen und entweder ganz aufgegeben oder durch andere ersetzt worden, bei denen der für die Wirkung verschiedener Bäder wesentliche Factor, der auf die peripheren Nervenendigungen ausgeübte Hautreiz, wie derselbe theils durch concentrirtere Salzlösungen, theils durch gasförmige Kohlensäure bedingt wird, die vorzüglichste Berücksichtigung erfährt.

Die Vollbäder, um die es sich in erster Linie handelt, werden auch Wannebäder genannt, weil man dieselben meist in isolirten Wannen nehmen lässt. Nur in einzelnen Badeorten, z. B. in Leuk in Wallis, geschieht das Baden noch in Bassins (Bassinbäder, Piscinenbäder), fast überall auch hier in Wannen, zu denen das Mineralwasser bei Thermen durch Abkühlung, bei kalten Mineralquellen durch Einwirkung von Wärme auf die erforderliche Temperatur gebracht wird. Nach der Erkennung der wesentlichen Bedeutung des Gasgehalts für die Heilwirkung der Bäder ist man von dem früher üblichen Verfahren, die richtige Temperatur durch directen Zusatz von warmem Wasser oder Mineralwasser zu erhöhen, abgekommen. Man benutzt daher heisse Dämpfe, welche man entweder nach der Methode von PFERM direct aus kleinen Löchern eines in die Wanne geleiteten Rohres in die Badeflüssigkeit strömen lässt, wobei indess viel Kohlensäure verloren geht, oder mittelbar einwirken lässt. Letzteres geschieht am häufigsten nach der Methode von SCHWARTZ, wobei übrigens nur metallene Badewannen mit doppeltem Boden benützt werden können und wobei die Dämpfe in den im Boden belegenen Hohlraum von 5—7 cm Höhe durch ein abstellbares Rohr eintreten und an den oberen Boden der Wanne und dadurch an das Badewasser Wärme abgeben. Man hat dies Verfahren auch in der Weise modificirt, dass die heissen Dämpfe aus kupfernen oder schmiedeisernen Röhren, in denen sich die Abstellhähne befinden, in doppelt gewundene kupferne Röhren, die in dem Winkel zwischen Boden und Seitenwand der Wanne liegen, gelangen. Für Wannen aus jedem Material eignet sich ein anderes neueres System, wo bei der jedesmaligen Herstellung des Bades eine auf dem Grunde der Wanne liegende, kupferne, vollständig geschlossene Schlangenhöhre an die Dampfleitung geschraubt, durch Einströmen der Dämpfe erwärmt und in 4—5 Minuten nach Abstellung des Dampfes herausgehoben wird. Die zur Erwärmung eines Bades nothwendige Dampfmenge ist, wenn man berücksichtigt, dass 1 Gewichtstheil in Dampf übergeführtes Wasser das Fünffache Wasser zum Sieden bringt, dass die Erwärmung aber nur auf 33° zu geschehen hat und das Badewasser selbst eine Temperatur von 8—15° hat, eine sehr geringe und die ganze Proccedur in 4—5 Minuten vollendet. Jedenfalls sind die fraglichen Methoden zweckmässiger als die mit brennender Kohle gefüllten kupfernen Erwärmungsapparate, auf welche DORVAULT hinweist.

Von den verschiedenen Abtheilungen oder Classen der natürlichen Mineralbäder hat man die meisten nachgeahmt und in Fällen, wo der Besuch der Badeorte sich aus irgend einem Grunde verbietet, durch künstliche Mineralbäder ersetzt, die zum Theil entschieden reellen Nutzen gewähren. Besonders gilt dieses von dem Ersatze der Salzbäder (Soolbäder), der Schwefelbäder, der alkalischen und Stahlbäder.

Die künstlichen Soolbäder oder warmen Salzbäder werden durch Zusatz von Kochsalz erhalten; sobald der Gehalt eines solchen Bades 2 Procent übersteigt, heissen sie Soolbäder; eine 3procentige Salzlösung stellt ein mittelstarkes, eine 4procentige ein starkes Soolbad dar. Mittelstarke und starke Soolbäder entsprechen ihrem Salzgehalte nach auch dem Seewasser der Nordsee und des Atlantischen Oceans, während derjenige des Mittelmeeres noch über diesen Procentsatz hinausgeht und derjenige der Ostsee geringer ist. Selbst starke Lösungen (3.5—4 Procent) können aber nicht die Seebäder an Ort und Stelle ersetzen, da bei deren Effecten der Wellenschlag und die bewegte Luft am Gestade weit bedeutendere Factoren, als der Salzgehalt sind. Die Verwendung von Seesalz an Stelle des gewöhnlichen Küchensalzes macht die Bäder nicht stärker und die damit bereiteten sogenannten künstlichen Seebäder, *Balnea marina s. Balnea Aquae marinae artificialis*, sind nur Seesalzbäder, *Bains de sel marin*, *Balnea salis marini s. cum chlorureto sodico*, wie sie die französische Pharmakopöe richtig nennt, und die in Frankreich officinelle Vorschrift von 5000 g auf ein Vollbad von 250—300 l entspricht trotz des für die Wirkung ganz indifferenten Gehaltes des Seesalzes an Bromalkalien nur einem schwachen Soolbade oder einem gewöhnlichen Salzbade. Die verschiedenen Formen, die man für künstliche Seebäder aufgestellt hat (s. Badesalz), liefern zwar eine dem Seewasser ähnliche Bade- flüssigkeit, aber kein Seebad. Auch der zu demselben Zwecke benutzte Abdampfungs- rückstand von Meerwasser gibt ein solches nicht.

Bei verschiedenen methodischen Badecuren wird zur Verstärkung der Soolbäder die bei der Kochsalzgewinnung aus Salzsoolen verbleibende Flüssigkeit, die sogenannte Mutterlauge, insbesondere häufig die Kreuznacher Mutter- lauge, benutzt, statt deren übrigens in Schweden der Ersparniss halber vielfach concentrirte Chlorealciumsolution in Anwendung kommt, was in den meisten Fällen, wo nicht die festen Bestandtheile der Mutterlauge, vorwaltend Chlorealcium, Chlornatrium, Chlormagnesium, daneben Kalium-, Calcium- und Magnesiumsulfate, mitunter auch kleine Mengen Jodüre und Bromüre, in Betracht kommen, sondern nur die Concentration des Bades von Wichtigkeit ist, zweckmässig erscheint.

Die künstlichen Schwefelbäder, welche in erster Linie durch den in ihnen sich entwickelnden Schwefelwasserstoff wirken, bereitet man durch Zusatz von 50—150 g Schwefelleber auf ein Vollbad, die man unmittelbar vor dem Bade entweder in Substanz oder in Wasser gelöst (100 g Schwefelleber bilden das *Bain sulfuré s. sulfureux s. Balneum sulfuratum* des Code med., 100 g Schwefelleber in 200 g Wasser gelöst das *Bain sulfuré liquide s. Balneum sulfuratum liqui- dum*) dem Bade zusetzt. Zur rascheren Entwicklung des Schwefelwasserstoffs muss man dem Bade gleichzeitig Salzsäure oder Schwefelsäure (15—20 g) hinzu- fügen. Etwas verschieden von dem gewöhnlichen künstlichen Schwefelbade ist das in Frankreich officinelle *Balneum Baretginense* (s. pag. 124).

Zur Darstellung künstlicher Stahlbäder, *Balnea chalybeata s. ferrata artificialia*, dienten früher besonders die sogenannten *Globuli martiales* aus Eisen- weinstein, doch sind dieselben zu diesem Zwecke vollkommen zweckwidrig, da Eisensalze von der unverletzten Haut nicht resorbirt werden. In den Stahlbädern ist die Kohlensäure der Bäder zweifelsohne der wichtigste Heilfactor und empfiehlt sich daher überall die Anwendung moussirender Eisenbäder, *Balnea aërophora martiata*. Man verabreicht zu denselben 500 g Natriumbicarbonat in einer Kruke Nr. 1, 500 g rohe Salzsäure Nr. 2 und 15 g reinen Eisenvitriol in 225 g mit etwas Schwefelsäure angesäuertem Wasser gelöst in einer Flasche Nr. 3. Nr. 1 wird in der Badeflüssigkeit vorher aufgelöst und Nr. 2 und 3 in dem Augen-

blieke, wo der Badende in die Wanne steigen will, oder von diesem während des Badens zugeschüttet und umgeführt, worauf die Kohlensäureentwicklung sofort beginnt und mindestens  $\frac{1}{2}$  Stunde dauert.

Auch bezüglich der alkalischen und alkalisch-salinischen Bäder gilt das von den Stahlbädern in Hinsicht auf die Bedeutung der Kohlensäure Gesagte. Die Vorschriften der französischen Pharmakopöe für *Balneum Viciense*, *Bain dit de Vichy* (500 g Natriumbicarbonat auf das Bad) ersetzt nicht das natürliche Vichy-Bad. Will man wirksame Bäder dieser Art haben, so muss man moussirende Natronbäder, *Balnea aërophora simplicia*, beziehungsweise moussirende Kochsalzbäder, *Balnea aërophora cum Natrio chlorato*, in Analogie mit den moussirenden Eisenbädern herstellen. Erstere erfordern 500 g Natriumbicarbonat (in einer mit Nr. 1 signirten Kruke) und 500 g käufliche rohe Salzsäure von 1.2 specifischen Gewichtes (mit der gleichen Menge Wasser in einer mit Nr. 2 signirten Flasche dispensirt); letztere eine Mischung von 500 g Natriumbicarbonat und 1000 g Kochsalz (in einer Kruke Nr. 1) und die für die Natronbäder angegebene Salzsäure.

Die übrigen *Balnea medicata* zerfallen in solche, wo statt des Wassers eine andere Umspülungsflüssigkeit gebraucht wird, und in solche, wo in analoger Weise wie bei den künstlichen Mineralbädern Zusätze von Arzneimitteln zu der aus Wasser bestehenden Badeflüssigkeit gesetzt werden. Zu der ersten Kategorie gehörende Arzneibäder sind obsolet; Milch, Molke, Buttermilch, Bouillon und Rothwein finden jetzt zweckmässigere Verwendung. Die schon mehrfach hervorgehobene Thatsache, dass die Haut keine fixen Salze resorbirt, die nutritiven Eigenschaften der vier erstgenannten Flüssigkeiten somit bei Application in Bädern nicht hervortreten können, macht damit bereitete Bäder zu einem unerlaubten Luxusartikel, da sie höchstens bei Reizungszuständen der Haut als reizlindernd wirken können, was man durch die als einhüllende Bäder, *Balnea involventia*, zusammengefassten Kleien-, Malz- und Stärkemehlbäder billiger erreicht, die bei schweren Eczemen, bei Verbrennungen u. s. w. die rationellste Verwerthung finden. Diese werden einfach so bereitet, dass man Abkochungen von 250—2000 g Weizenkleie oder 125—500 g Stärke oder 1000—3000 g Malz zusetzt. An dieselben schliessen sich verschiedene Arten Gelatinebäder, Leimbäder, *Balnea gelatinosa s. glutinosa*, Bains gélatineux, die man entweder nach Vorschrift der französischen Pharmakopöe durch Zusatz von 500 g in dem vierfachen Wasser gelösten Leim oder durch Zusatz von Abkochungen leimhaltiger Gewebe (Hammelfüsse, Kaldaunen) herstellen kann. Auch Oelzusatz zu Bädern ist bei Hautentzündungen benutzt. Ferner gehören hierher die Seifenbäder, insofern zu diesen medicinische Seife oder sogenannte Badesoife (s. pag. 116) dient, während Seifen mit starkem Alkaligehalt (Hausseife) die Haut irritiren.

Den reizlindernden Bädern stehen solche gegenüber, bei denen eine starke Erregung der Hautnerven durch Zusatz irritirender Stoffe Zweck ist und die man bei chronischen Schwächezuständen, besonders des Nervensystems, mitunter auch bei acutem Collaps anwendet. Hierher gehören in erster Linie die aromatischen Bäder, *Balnea aromatica*, Bains aromatiques, zu denen man entweder Aufgüsse oder alkoholische Destillate aromatischer Pflanzentheile oder, um eine intensivere Wirkung zu erhalten, deren ätherische Oele zusetzt. Man nimmt zur Bereitung ersterer entweder die officinellen *Species aromaticae*, oder beliebige Mischungen einheimischer gewürzhafter Drogen (Kalmus, Kamille, Schafgarbe, Kümmel, Krauseminze, Pfefferminze, Quendel, Thymian, Melisse, Salbei, Lavendel u. A.), von denen man 250—1000 g (nach Code med. 500 g in einem Säckchen von grobmaschiger Leinwand eingeschlossen  $\frac{1}{2}$  Stunde lang mit 10 l heissem Wasser abbrüht und die Brühe dem Bade zusetzt. Als spirituöse Auszüge kann man *Spiritus Melissaë compositus* (*Sp. aromaticus*) zu 50—100 g, auch Eau de Cologne und ähnliche Präparate anwenden. Von ätherischen Oelen sind Thymianöl, Quendelöl, Rosmarinöl, Lavendelöl zu 1.0—2.0 in Weingeist gelöst, benutzt, nament-

lich in Verbindung mit Natriumcarbonat (300 g) in Form der Pennès'schen Bäder, *Bains électro-chimiques de Pennès*. Die mit ätherischen Oelen bereiteten Bäder sind auch bei Behandlung rheumatischer Affectionen gebräuchlich, sie erzeugen in der angegebenen Menge bei kürzerem Verweilen im Bade nur Wärme der Haut, erst nach 1—2 Stunden Erythem, das nach der Application grösserer Mengen und schärferer ätherischer Oele, z. B. *Oleum Terebinthinae*, viel früher eintritt, so dass derartige Bäder höchstens 5—10 Minuten genommen werden dürfen. In Schweden sind Bäder aus Soda (500 g) und Terpentinöl (4—10 g) unter dem Namen *Camphinbäder* gebräuchlich. Allgemeiner benutzt werden die im Wesentlichen mit den Pennès'schen Bädern gleich wirkenden Fichtennadelbäder, die man auch durch Zusatz von 1—2 Eimer einer Abkochung der frischen Nadeln und Triebe von *Pinus silvestris* oder *Abies excelsa* bereiten kann, welche man aber gewöhnlich mit wässerigem Fichtennadelextract (250—500 g) oder mit Fichtennadelöl (1 Theelöffel) bereitet. Soll die Hautreizung gelinder ausfallen, benutzt man sogenannten *Badespiritus* (s. pag. 116). Die Pennès'schen Bäder und die Camphinbäder schliessen sich durch ihren Alkaligehalt an die Laugenbäder, welche man auch mit Soda, jedoch grösseren Mengen (2000—3000 g) oder häufiger aus Holzasche bereitet, wobei man die durch Kochen von 8000 g mit 8 l Wasser erhaltene Colatur auf ein Vollbad verwendet. Zu Vollbädern dienen dieselben aber selten, dagegen sehr häufig als ableitendes Mittel in der Volksmedizin zu Fussbädern, zu welchen übrigens in gleicher Absicht noch häufiger Senfmehl dient, von welchem 50—100 g ausreichen, während die französische Pharmakopöe 200 g vorschreibt, eine Menge, welche für ein Vollbad von Senf genügt, das übrigens nur äusserst selten angewendet wird. Was sonst an scharfen oder kautistischen Stoffen für Bäder und Pediluvien gebraucht wird, wie Königswasser, Sublimat, Brechweinstein, LUGOL'sche Lösung, fällt der ärztlichen Verordnung vollständig anheim.

Zu erwähnen sind noch die adstringirenden Bäder, *Balnea adstringentia*, die man durch Zusatz von Abkochungen gerbstoffhaltiger Pflanzentheile (Eichenrinde, Weidenrinde, Ulmenrinde, Walnussblätter, 500—1000 g mit 3 l Wasser abgekocht) bereitet. Statt Eichenrinde verwendet man auch die Gerberlohe zu den sogenannten Lohbädern, welche noch in den letzten Jahren als Schwindsuchts- und Universalmittel marktschreierisch angepriesen wurden. Die Wirkung solcher Allgemeinbäder, die übrigens weit einfacher durch Zusatz von 30 g Gerbsäure zum Badewasser bereitet werden, ist auf den Gesamtkörper nicht wesentlich anders wie ein Wasserbad von gleicher Temperatur, während ein Nutzen in manchen Hautaffectionen nicht in Abrede gestellt werden kann. Auch hier beschränkt sich daher meist die Anwendung adstringirender Bäder auf Localbäder, namentlich Pediluvien, bei localen Entzündungen, Oedemen oder fötiden Schweissen, wo übrigens auch Fussbäder mit unorganischen Adstringentien und antiseptischen Mitteln (Alaun, Liquor Aluminae acetici, Zinksulfat, Eisensulfat) mit Erfolg in Anwendung kommen.

Wir haben in dem Vorstehenden eine ausführlichere Darstellung der künstlichen Bäder gegeben, da der Apotheker oft in die Lage kommt, dem Publikum Auskunft über die zur Herstellung eines medicamentösen Vollbades nöthigen Mengen, welche bei uns nicht, wie es in Frankreich und Spanien geschieht, von der Pharmakopöe vorgeschrieben werden, zu geben. Bezüglich der stark wirkenden Stoffe, welche zu Voll- und Localbädern verordnet werden, trifft den Apotheker, da Maximaldosen nur für interne Medicamente existiren, zwar keinerlei Verantwortlichkeit, und da eine Resorption bei unverletzter Haut für nicht flüchtige Stoffe so gut wie gar nicht statthat, werden auch selbst die Maximaldosen ganz erheblich überschreitende Mengen nicht flüchtiger Gifte von Badewasser aus in der Regel ohne toxischen Effect sein. Dass übrigens auch bei dieser Arzneiapplication Vergiftung entstehen kann, geht namentlich aus Beobachtungen hervor, welche in der Veterinärpraxis gemacht sind. Man wendet bei Hautaffectionen, insbesondere durch Parasiten veranlassten,

wie Räude, Bäder aus Arsenikalien oder Carbonsäure an, welche wiederholt, erstere durch Aufsaugen der Arsenverbindungen von den bei den fraglichen Leiden constant vorhandenen Hautabschürfungen und Geschwüren, letztere, indem die flüchtige Carbonsäure durch die Oberhaut in Gasform hindurehtritt, zu tödtlichen Intoxicationen Veranlassung geworden sind. Die Gefährlichkeit der Reste solcher Bäder ist leicht ersichtlich. Die Residuen künstlicher Schwefelbäder sind zwar kaum geeignet, toxisch zu wirken, molestiren aber gewöhnlich durch ihren Geruch und sind deshalb zweckmässig durch Zusatz von Zinkvitriolpulver zu desodorisiren.

Man nimmt die medicinischen Voll- und Localbäder am besten in Wannen, beziehungsweise passenden Gefässen aus Holz (oder Porzellan). Zink- und Kupferwannen sind für die meisten künstlichen Mineralbäder brauchbar, dagegen werden Marmorbäder von kohlen säurereichen Flüssigkeiten und Soolbädern bei längerem Gebrauche angegriffen. Säuren wirken auch auf Metallwannen arrodirend, ebenso Jod und ähnliche Substanzen.

Zu prolongirten Localbädern benutzt man der Form des zu badenden Theiles angepasste Kästen aus Holz oder Zink, in welchen vermittelt Röhren continuirlicher Zu- und Abfluss der Badeflüssigkeit bewirkt wird.

In Frankreich hat man besondere Apparate aus Metall für Fussbäder, sogenannte *Thermopodes*, bei denen die Badeflüssigkeit durch Zuschütten von wärmerem Wasser in einer an der Wand verlaufenden Röhre von Weissblech erwärmt werden kann, ohne dass Entblössung stattfindet. Zu permanenten Allgemein- und Localbädern bei chronischen Hautkrankheiten dient das von HEBRA angegebene Wasserbett, eine Metallwanne mit darüber gespannten Quergurten, welche auf einem mittelst einer Kurbel beliebig zu hebenden oder zu senkenden Metallrahmen mit beweglichem Kopftheile befestigt sind. Der zu Badende wird entweder beliebige Zeit in das die Wanne füllende Wasser von 37° gelegt oder er liegt ausserhalb desselben und erhält aus einem benachbarten Gefässe mittelst Kautschukschläuchen und Brausen permanente Irrigation bestimmter kranker Hautpartien.

Eine in den letzten Jahren vielfach benutzte und bei Nervosität mitunter sehr günstig wirkende Badeform bilden die elektrischen Bäder, wobei eine elektrische Batterie mittelst grosser Metallelektroden mit der Badeflüssigkeit oder eine Metallwanne mit dem einen Pole einer elektrischen Batterie und der Patient mittelst einer Metallstange mit dem anderen Pole in Verbindung gesetzt wird.

Die mechanische Reizung der Haut durch die Bäder, die überhaupt und namentlich bei einzelnen, z. B. den Seebädern, von hervorragender Bedeutung ist, lässt sich durch die Anwendung besonderer Formen noch erheblich steigern, welche entweder für sich oder in Verbindung mit Wannenbädern benutzt werden und das Gemeinsame haben, dass das Wasser aus einer gewissen Höhe die Körperoberfläche trifft. Dabin gehören die Begiessungen, *Affusiones* (von *affundere*, zugiessen, bespülen), s. *Superfusiones*, die Brause oder das Regenbad, *Aspersio* (von *aspergere*, aufstreuen), *Irrigatio*, *Impluvium* und die *Douche, doccia* (im mittelalterlichen Latein Tropfen bedeutend), welche jetzt das alte Tropfenbad ersetzt, wobei man einen Tropfen aus der Höhe in Intervallen auf einen Körpertheil herabfallen liess. Die Begiessung wird mit kaltem Wasser, öfters im warmen Wannen- oder Sitzbade genommen und ist namentlich bei Application auf den Kopf bei Scheintod und comatösen Zuständen von vorzüglichem Effecte. Bei der Brause kommt ein regenförmig getheilter Wasserstrahl auf die Körperoberfläche von oben, unten, seitlich oder kreisartig, bei der Douche (Strahldouche) ein mehr oder weniger starker ungetheilter Strahl auf einzelne Theile zur Anwendung, der je nach seiner Form und der Höhe (1—15 m), aus der er herabfällt, schwächer oder energischer hautreizend wirkt. Die intensivste Reizung gibt die fadenförmige Douche nach MATHIEU (sogenannte Aquapunctur). Wenig activ ist die sogenannte Scheibendouche (Scheibenbrause), eigentlich nur eine Varietät des Regenbades, wobei das Wasser (statt durch eine Menge Löcher im Brausenkopfe) durch viele voreinanderliegende, 1 mm breite kreisförmige Oeffnungen tritt. Schot-

tische Douchen nennt man solche, wo man abwechselnd einen heissen und kalten Wasserstrahl einwirken lässt, graduirte Douchen solche, wo mittelst eines sogenannten Mischungskrahnes die Temperatur der Douchefflüssigkeit allmählig erniedrigt wird. Diese Formen des Bades bilden mit verschiedenen anderen Applicationen des kalten Wassers (Neptungsgürtel, Abreibungen) den wesentlichen Apparat der sogenannten *Hydropathie*. Die Douchen dürfen nur 1—2 Minuten angewendet werden. Regenbäder nur so lange, wie der Badende sich darin wohl fühlt, nicht bis zum Eintritte von Frösteln.

II. Eine Art Affusion von Mineralwässern stellt das Verfahren von MATHIEU dar, durch welches die zum Bade nöthige Menge von 300—400 l durch 2—3 l pulverisirtes Wasser ersetzt wird. Er benutzt dabei eine als *Hydrofère* bezeichnete Büchse von Kupfer, in welcher die Flüssigkeit sich befindet, die mittelst eines Luftstromes aus einem unter einem Drucke von 5—6 cm Quecksilber functionirenden Gebläse höchst fein vertheilt wird. Die Form der *Bains à l'hydrofère* oder Mineralwasserstaubbäder, welche übrigens auch *mutatis mutandis* für andere medicamentöse Bäder anwendbar sind, bildet den Uebergang zu den

**Bädern in elastisch flüssigen Medien**, welche man in Gasbäder und Dampfbäder einzutheilen pflegt.

Die zu den ersteren verwendeten Gase sind ausschliesslich Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, die man entweder auf die ganze Körperoberfläche oder auf einzelne Theile der Haut oder einzelne Schleimhäute einwirken lässt. Obschon diese Gase sich ohne Mühe herstellen lassen und auch die Einrichtung eines Gasbades keinen Schwierigkeiten unterliegt, finden sie doch ausschliesslich in Badeorten Anwendung, wo man die Quellgase in Gasometern sammelt und mittelst Gummischläuchen zu Totalbädern in luftdicht schliessende hölzerne Badewannen, bei deren Benutzung der Kopf frei bleibt, oder direct zu den leidenden Theilen leitet (sogenannte *Gasdouchen*).

Zu den Gasbädern gehört auch das als vorzügliches schweisstreibendes Verfahren bei Erkältungskrankheiten, Gicht, Rheumatismus, auch bei Wassersuchten anerkannte *römisch-irische Bad*, auch *türkisches Bad* genannt, ein Bad in auf 50—60° erwärmter Luft, analog dem schon im Alterthume gebrauchten *Balneum laconicum*, übrigens nicht auf das Verweilen in der heissen Luft beschränkt, sondern mit abkühlenden Begiessungen, Frottiren und Massiren verbunden. Dieselbe Combination findet auch bei den allgemeinen Dampfbädern statt, wo die Badenden sich 20—25 Minuten in liegender Position in mit heissen Wasserdämpfen gesättigter oder übersättigter Luft bei 37—56° aufhalten und später in verschiedener Weise manipulirt und gekühlt wird. Man unterscheidet die russischen Bäder, wo die Dämpfe durch Besprengen glühend heisser Steine erzeugt werden, von den meist üblichen Kesseldampfbädern, wo ein Dampfkessel den nöthigen Wasserdampf liefert. Allgemeine Dampfbäder lassen sich schlecht trotz verschiedener dafür angegebener Apparate im Hause appliciren. Man kann den Wasserdampf entweder durch eine Röhre unter die Bettdecke in grosse, mit Leintüchern oder Wachstuch umgebene Körbe aus geflochtenen Weiden, in denen der Badende mit freibleibendem Kopfe sitzt, leiten oder man lagert diesen auf eine Gurtbettstelle, umhängt ihn unter Freilassung des Kopfes mit wollenen Decken und stellt unter das Bett eine Wanne mit heissem Wasser, in welches man von Zeit zu Zeit glühende Ziegelsteine oder Bolzen taucht. Hierher gehört auch das früher sehr beliebte *Spiritusdampfbad*, oft in sehr unzweckmässiger Manier so hergestellt, dass unter dem Sitze der demselben ausgesetzten, mit Decken behängten Person ein mit Spiritus gefülltes flaches Gefäss erhitzt wurde, wobei dann der Spiritus leicht in Brand gerathen und Brandverletzungen, selbst mit tödtlichem Ausgange, herbeiführen kann, wovon die Literatur mehrere Fälle aufweist, die selbst Anklagen wegen fahrlässiger Tödtung nach sich zogen. Will man dieselben benutzen, so ist der Spiritus, um Unglück zu verhüten, mehrere Fuss weit in einer Blech-

flasche zu erhitzen und der Dampf mittelst eines Kautschukschlauches unter den Sitz zu leiten. Zu den allgemeinen Dampfbädern aus medicamentösen Substanzen gehören auch die *Terpentindampfbäder* im Departement de la Drôme, wo die Rheumatismuskranken und Lungenleidenden in den heissen Destillationsräumen sich aufhalten, um durch den doppelten Einfluss der Hitze und des ätherischen Oels zu gesunden. Logisch würde es sein, die in besonderen Kästen, welche den Kopf frei lassen, stattfindende Aussetzung des Körpers gegen die durch Erhitzen von Schwefel oder Zinnober sich entwickelnden Dämpfe und Gase den Bädern zuzählen, doch ist es üblich, dieselben als Räucherungen zu bezeichnen.

Oertliche Dampfbäder lassen sich durch Leitung der Dämpfe gewöhnlichen oder mit ätherischen Oelen und Extracten, z. B. Fichtennadelextract, imprägnirten Wassers mittelst Kautschukröhren auf die leidenden Theile leicht herstellen.

III. Die **Bäder in festen Medien** haben im Wesentlichen denselben Zweck wie die Dampfbäder und dienen vorwaltend bei Rheumatismus und Gicht oder bei Hydrops. Auch sie werden allgemein oder local benutzt. Die Mehrzahl dieser Bäder gehört der Volksmedizin oder der Medicin vergangener Jahrhunderte an, wie *Mistbäder* (bei Syphilis), *Erdbäder* (bei Scropheln), *Heubäder* (in Säcken genommen), *Laubbäder* (aus heiss gemachtem Birken-, Erlen- und Fliederlaub in Säcken oder bei Localbädern in Beuteln genommen); nur die *Sandbäder* einerseits und die *Moor- oder Schlamm-bäder* andererseits sind noch im allgemeinen Gebrauche und zum Theil von bedeutendem therapeutischen Werth. So die *Sandbäder*, zu deren Bereitung entweder der an der Sonne erwärmte Sand am Meeresgestade in verschiedenen Seebädern oder der künstlich auf 48—50°, für Localbäder bis 56° erwärmte Sand dient, in welchem der Badende 40—45 Minuten verweilt, während die Dauer eines Halbbades  $\frac{3}{4}$ —1, die eines Localbades 1—1 $\frac{1}{2}$  Stunden beträgt, bei Wassersucht und serösen Ergüssen, die Moor- und Schlamm-bäder bei rheumatischen Affectionen und Lähmungen. Die Erfolge der letzteren werden übrigens in sehr wirksamer Weise durch die Erhaltung der Badräume auf der Temperatur von 30—35°, starke Massage, warme Abwaschungen und schliessliche Abkühlungsdouchen unterstützt. Ihre Wirksamkeit ist weniger von der chemischen Zusammensetzung als von gewissen mechanisch wirkenden Bestandtheilen abhängig, welche weniger in dem zu den eigentlichen Schlamm-bädern benutzten *Seeschlamm* (aus Seebuchten mit thonigem Boden) oder *Quellenschlamm* (Niederschlag aus Quellen mit abgestorbenen mikroskopischen Pflanzen und Thieren) als in dem zu Moor-bädern verwendeten Materiale sich finden. Die in dem bedeutendsten Schlamm-bade oder richtiger Moorbad der Welt, Loka in Schweden, verwendete Moorerde ist durch einen ganz ausserordentlichen Reichthum von Kieselinfusorienskeletten, hauptsächlich den Genera *Navicula*, *Eumotia* und *Melosira* angehörig, von allen anderen ausgezeichnet und spielt die durch diese Kieselnadeln, welche bei dem sorgfältigen Kneten des Schlammes auf der Haut in dieselbe eindringen, bedingte Reizung der peripheren Nerven offenbar die Hauptrolle bei der Cur. Ein reizender Effect der sogenannten *Humussäure* oder *Quellsäure*, die in den Analysen von Moorerde oft figurirt, und eine Wirkung des in letzterer stets durch den Geruch wahrnehmbaren Schwefelwasserstoffs ist allerdings nicht ganz von der Hand zu weisen.

Th. Husemann.

**Bad** im chemischen Sinne s. pag. 117.

**Badekrautwurzel**, volkst. Name für *Radix Levistici*.

**Bademalz** (*Bädermalz*). Zu Bädern dient das gelbe und braune, bei 40—90° getrocknete Gerstenmalz (*Darmmalz*). Das theure aromatische Bademalz von JOHANN HOFF ist grobzerquetschtes Darmmalz. Die daraus bereiteten Malzbäder erfordern eine Abkochung von 1000—3000 g zum Vollbad. Sie gehören zu den sogenannten einhüllenden Bädern und ihre Effecte bei rachitischen und scrophulösen Kindern sind nicht von der Diastase oder anderen chemischen Bestandtheilen, sondern wesentlich von der Procedur des Badens abhängig.

Th. Husemann.

**Baden bei Wien**, besitzt 12 Thermen: Peregriniquelle 27.6°, Mariazellerquelle 29.3°, Leopoldsquelle 30.2°, Johannisbad 31.5°, Franzens- und Ferdinandsbad 32.5°, Engelbad 33°, Sauerhof 33.6°, Römer- oder Ursprungsquelle 34.2°, Carolinenquelle und Frauenbad 34.3° und Josefsquelle 34.5°. Letztere enthält in 1000 Th. NaCl 0.150, MgCl<sub>2</sub> 0.318, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.026, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0.397, CaSO<sub>4</sub> 0.702, CaH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.305, Ca(HS)<sub>2</sub> 0.019, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.010. Die kühleren Quellen sind an festen Bestandtheilen etwas ärmer, jedoch sind die Schwankungen gering; der Gehalt an CaSO<sub>4</sub> schwankt zwischen 0.587 (Peregriniquelle) bis 0.706 (Leopoldsquelle), der an CaH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> zwischen 0.268—0.340 (Frauenbad), der an Ca(HS)<sub>2</sub> von 0.010 (Mariazellerquelle) bis 0.019; an Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sind die anderen Quellen reicher als die Josefsquelle, am meisten enthalten Johannisbad (0.038) und Carolinenquelle (0.037), ferner Mariazellerquelle (0.029) und Ursprung (0.024), die anderen enthalten von 0.011 bis 0.018. Die Quellen werden zum Baden, nur wenig zum Trinken benutzt.

**Baden-Baden**, Grossherzogthum Baden, besitzt 9 Thermen, von denen vier, die Brüh-, die Höllen-, Juden- und Ungemachquelle derzeit in der Hauptstollenquelle vereinigt sind. Diese enthält bei einer Temperatur von 62.7° in 1000 Th. KaCl 0.133, NaCl 2.010, SiCl 0.053, CaSO<sub>4</sub> 0.211, CaH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.171. Von den anderen Quellen hat die Bättquelle eine Temperatur von 44.4°, die Murrquelle 56°, die Fettquelle 63.9° und die Haupt- oder Ursprungsquelle 68.63°; die beiden erstgenannten enthalten ausser Anderem 0.012, respective 0.011 NaBr; der letztgenannten fehlt dieses, sowie SiCl. Die übrigen Bestandtheile weichen von den obigen Zahlen nur um Geringes ab.

**Badenken**, volksthüml. Name für *Flores Primulae*.

**Badenweiler**, Grossherzogthum Baden, hat eine Quelle von 26.4°. Dieselbe ist arm an festen Bestandtheilen: 0.348 auf 1000 Th.; von diesen entfallen auf Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.078, auf MgSO<sub>4</sub> 0.015, CaH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.177; ausserdem etwas NaCl und SiCl.

**Bader**. Die Trennung der inneren Medicin und Wundarznei fällt in die Zeit der alexandrinischen Schule (300—180 v. Chr.), in welcher auch die Scheidung der Functionen des Arztes und Pharmaceuten vor sich ging. Doch gab es auch bestimmte Operationen, die vor dieser Zeit in den Händen nicht gebildeter Aerzte waren, nicht blos kleine, die zum Theil wohl von den, an den in Griechenland sehr geschätzten Bädern beschäftigten Alipten ausgeführt wurden, sondern auch sehr bedeutende, namentlich der von den sogenannten Lithotomen geübte Steinschnitt. Auch bei den Römern wurde die niedere Chirurgie vorzugsweise durch derartige Personen besorgt, weniger wahrscheinlich von den Badedienern (Reunectores, später Balneatores, Mediastini) als von den seit der Zeit des Scipio Africanus in Schwung kommenden Barbieren, Tonsores. Diese fertigten und verkauften ohne Zweifel auch Arzneiformen, besonders Pflaster, Salben und Collyrien; GALEN erwähnt z. B. einen Barbier, der ein vorzügliches Pflaster verkaufte. Im Mittelalter war der Verkauf von Medicamenten vor der Einführung der Apotheken (s. daselbst) auch in den Händen von Volksärzten, denen die Chirurgie zunächst zufiel, da die Ausübung derselben propter indecentiam geradezu den Geistlichen untersagt war, denen z. B. auf der Kirchenversammlung zu Tours (1163) das Blutvergiessen (Aderlass) bei Strafe des Kirchenbannes untersagt wurde (ecclesia abhorret a sanguine). Neben einzelnen herumreisenden chirurgischen Specialisten (Stein- und Bruchschneidern) treffen wir die Bader, welche die seit den Kreuzzügen in Westeuropa wieder eingeführten und in Frankreich und Deutschland Nationalbedürfniss gewordenen Bäder besorgten und in den von ihnen eingerichteten Badestuben auch das nach dem Volksglauben zu bestimmten Zeiten

nothwendige Aderlassen und Schröpfen vornahmen; alte Schäden heilten und Beinbrüche und Verrenkungen curirten, daneben die Barbieri, die seit dem 11. Jahrhundert, wo die Bärte abgeschafft wurden, neben dem Rasiren die meisten chirurgischen Operationen ausübten. Obschon in relativ früher Zeit, besonders in Frankreich durch die 1260 zu Paris gestiftete Confrérie de St. Côme, sich eine wissenschaftliche Chirurgie entwickelte, hat es doch viele Jahrhunderte gekostet, ehe die Barbieri auf das Gebiet der niederen Chirurgie beschränkt wurden. In Frankreich schuf sogar der Neid der medicinischen Facultät gegen die als Chirugiens de robe longue bezeichneten Mitglieder der genannten Bruderschaft 1505 die Gilde der von der Facultät examinirten Barbiers chirurgiens, und diverse Umstände trieben die ersteren 1655 sogar, sich mit letzteren zu verschmelzen und Barbierstuben zu eröffnen, eine Verbindung, die schon 1599 gelöst, 1743 durch die Stiftung der Académie de Chirurgie aber ihren definitiven Abschluss fand. In Deutschland, wo überhaupt von einer wissenschaftlichen Berufschirurgie erst seit Ende des 17. Jahrhunderts die Rede ist, blieben Bader und Barbieri neben reisenden Bruch- und Steinschneidern, Oculisten u. s. w. noch länger im Besitze der operativen Praxis. Während beide Berufsarten im Mittelalter für unehrlich galten und die Verwandten von Badern und Barbieren wie die von Schäfern und Abdeckern nicht in die Zünfte aufgenommen wurden, erhielten beide 1548 auf dem Reichstage zu Augsburg eine eigene Zunftverfassung, wurden aber später nach dem Aufhören der Badestuben in eine einzige Zunft vereinigt. Die Beziehungen zum Apotheker sind für Bader und Barbieri in Frankreich und Deutschland stets nur lockere gewesen und bestanden vor Allem darin, dass letzteren der Verkauf äusserer Medicamente freigegeben war; in Frankreich gestattete z. B. ein königliches Edict von 1372 den Barbieren die Bereitung der Pflaster, Salben „et autres médecines nécessaires et convenables“ und in Oesterreich wurde 1686, als Kaiser Leopold den Barbieren Privilegium chirurgicum verlieh, als Meisterstück statt des vorher üblichen Scheeren- und Messerschleifens die Verfertigung verschiedener Pflaster und Salben eingeführt. In Frankreich betrieben übrigens die Apotheker auch gewisse niedere chirurgische Verrichtungen; darauf deuten schon gewisse Bestimmungen des Apothekereids aus dem 13. Jahrhundert hin und im 16.—18. Jahrhunderte lag ihnen die allerdings lucrative, aber den Spott und die Satyre von Molière u. A. hervorrufende und den Stand herabsetzende Function des Klystiersetzens ob. In England war die niedere Chirurgie besonders in den Landstädten und den ländlichen Districten bis in das 19. Jahrhundert hinein zum Theil in den Händen der „Chimists and Druggists“; die eigentlichen Apothecaries, die ursprünglich mehr den Zweck des Prakticirens als den des Arzneiverkaufs hatten, waren in der Vereinigung der „Apothecaries and Surgeons“ auch Chirurgen und Geburtshelfer. Mit den Barbers, welche 1541 mit den Surgeons zu einer Company vereinigt wurden, in der jedoch den letzteren das Barbieren, den Barbieren bis auf Zähneausziehen alle chirurgische Praxis untersagt ward, haben die englischen Apotheker niemals Gemeinschaft gehabt.

Th. Husemann.

**Badesalz** (Bädersalz). Mischungen von verschiedenen Salzen zur Herstellung künstlicher Seebäder, die jedoch, wie im Artikel Bad gezeigt wurde, nicht durch Salzlösungen ersetzt werden können. Von den mannigfaltigen Vorschriften ist die einfachste: Chlornatrium 400, Bittersalz 100, Chlorecalcium 20, Jodkalium 1.0, Bromkalium 0.5. In Frankreich ist Seesalz 800, Glaubersalz 350, Chlorecalcium 70 und Chlormagnesium 295 (mit oder ohne Zusatz von 0.6 Jodkalium und Bromkalium) gebräuchlich, wozu VAN DEN CORPUT noch einige Tropfen Ammoniumsulfhydrat fügen lässt. Eine andere französische Vorschrift für ein Badesalzpulver (*Poudre pour bains de mer artificiels*) ist *Natr. sulfur. dilaps.* 1380.0, *Calcium chloratum sicc.* 375.0, *Magnesium chloratum exsicc.* 500; dasselbe wird in einer Flasche aufbewahrt und zusammen mit 8000.0 Seesalz dem Bade zugesetzt. Alle diese Mischungen leisten nicht mehr als Kochsalz oder Seesalz.

Th. Husemann.

**Badeschwamm.** Mit diesem Namen belegt man sowohl das besonders zu Zwecken der Toilette dienende getrocknete Hornskelet verschiedener in Meeren lebender, am Boden festgewachsener Thiere aus dem Kreise der Coelenteraten oder Zoophyten, aus der Classe der Hornschwämme (*Ceraospongiae*) und der Familie der Spongiden (*Spongidae*), als auch die Angehörigen der Thiergattungen *Euspongia* und *Hippospongia*, welche dasselbe liefern. Auch die Benennungen Waschwamm, Meerschwamm, *Spongia*, *Spongia marina*, *Fungus marinus*, *Eponge* der Franzosen und *Sponge* der Engländer sind in beiden Richtungen gebräuchlich. Der Badeschwamm ist im lebenden Zustande als eine Thiereolonie zu betrachten; er bildet einen polyzoischen Schwammkörper oder Schwammstock, dadurch entstehend, dass die ursprünglich einfache, bewimperte und freischwärmende Spongienlarve nach ihrer Befestigung auf dem Wege der Knospung, Sprossung und unvollständigen Theilung immer im Zusammenhange bleibende neue Einzelthiere bildet. Der Schwammstock zeigt an der Aussenfläche viele grössere und kleinere Oeffnungen und hat im Innern ein System von Canälen und Räumen, in denen eine continuirliche Wasserströmung stattfindet. Er besteht aus einem sehr beweglichen contractilen Gewebe (Sarcode) und aus einem festen Gerüste von netzartig verflochtenen Hornfasern (Keratode), die eine blätterige Structur zeigen. Nach HATTCHEIT besteht die Sarcode aus Leim und einer an coagulirtes Eiweiss erinnernden Substanz; die in Kalilauge sich leicht lösende Keratode, deren Hauptbestandtheil CROCKEWIT für identisch mit dem Fibrin der Seide, STÄDELER als Spongin und dem leimgebenden Gewebe nahestehend bezeichnet, zeichnet sich durch einen grossen Gehalt an Asche aus, die circa 1 Procent Jodnatrium und  $\frac{1}{2}$  Procent Bromkalium einschliesst. Das von der Sarcode getrennte Horngerüst bildet den Badeschwamm des Handels, der aus dem lebenden Schwammthiere durch sofortiges Kneten und Ausdrücken, Auswaschen und Trocknen bereitet wird.

Die Spongien finden sich mitunter nur ein oder wenige Meter unter dem Ebbestande des Meeres, wo man sie mittelst eines an einer langen Stange befestigten Eisens oder mit langen vierzinkigen Gabeln von ihrem Anheftungsplatze loslösen kann; in der Regel sitzen sie weit tiefer, selbst bis zur Tiefe von 58 m, und müssen dann von Tauchern heraufbefördert werden. In früherer Zeit geschah dies ohne jeden Apparat, jetzt vielfach unter Beihilfe solcher, die einen  $\frac{1}{2}$ —2stündigen Aufenthalt unter dem Wasser gestatten, aber auch nur die Ausbeute in bestimmten Tiefen gestatten. Die bei uns vorkommenden Badeschwämme stammen aus dem adriatischen Meere, von der griechischen und kleinasiatischen Küste, sowie von der afrikanischen Mittelmeerküste; auch aus dem rothen Meere kommen Schwämme; ausserdem wird bedeutende Schwammfischerei auf den Bahama-Inseln betrieben. Cultur von Spongien durch Theilung und Befestigung der Theile ist auf Anregung von O. SCHMIDT in der Bucht von Sowlitza im adriatischen Meere mit Erfolg versucht worden; doch fällt die Schwammfischerei an der istrischen und dalmatinischen Küste kaum in's Gewicht gegen diejenige an der syrischen Küste und an der Südspitze von Kleinasien, die noch dazu ein geschätzteres, als syrische oder türkische Schwämme bezeichnetes Product liefert. Die Hauptorte der syrischen Schwammfischerei sind Bakrun, Tripoli, Latakieh und die Insel Ruad (Arados); viel Schwamm wird auch bei Kreta und verschiedenen griechischen Inseln (Rhodos, Syma, Kalymnos) gefischt, der über Smyrna in den Handel kommt.

Man kann die Badeschwämme der einzelnen Meerestheile nicht ganz auf bestimmte Species von *Euspongia* beziehen; doch stammt der sehr feinporige und weiche, türkische feine Schwamm, zu welchem die Champignons, sogenannte wegen der ihnen durch Zuschneiden gegebenen Hutpilzform, und die mehr platten Damen- oder Toilettenschwämme des Handels gehören, von *Euspongia officinalis* Bronn. (*Spongia mollissima* Schm.), der übrigens auch ein Theil der gewöhnlichen Badeschwämme aus dem Orient angehört. O. SCHMIDT führte die istrischen und dalmatinischen Schwämme auf *Spongia adriatica* zurück (daneben auch auf *S. nitens* und *S. quarnerensis*). Die Dalmatiner

Polypen  
art

Schwämme sind gross, gelblich, mit grossen und kleinen Poren versehen, die Istrianer klein, ungleich, rau, steif und von dunkler Farbe. Die dunkelgelben Zimocca- oder Zemoccaschwämme (*Eponge dure*) stammen von *Euspongia zimocca*, die im adriatischen Meere, im griechischen Archipel und an der berberischen Küste vorkommt. Die grössten, als Pferdeschwämme (*Eponge commune*) bezeichneten Sorten, welche einen Durchmesser bis 45 cm haben, kommen meist von der afrikanischen Küste, zum Theile auch von den Gestaden Candias, Cyperns und verschiedener türkischer Inseln; sie zeichnen sich durch braune Farbe, Steifigkeit und grosse Poren aus. Ihnen nahe stehen die Bahama- oder westindischen Schwämme, welche grosse unförmliche, an der Oberfläche vielfach zerschlitzte grobporige Stöcke von dunkelgelblichbrauner Farbe bilden, den europäischen Schwämmen aber wegen meist grösserer Zerreiblichkeit des Gewebes nachstehen.

Für die Zwecke der Pharmacie kommen vorzugsweise nur die feinporigen levantischen Schwämme in Frage, während die Pferdeschwämme nur ökonomisch zu Reinigungszwecken dienen. In letzterer Hinsicht sind die Schwämme in den chirurgischen Kliniken neuerdings ausser Curs gesetzt, weil sie zur Verbreitung fauliger Wundkrankheiten beitragen können, da es schwierig ist, sie völlig von den imbibirten putriden Secreten zu reinigen. Obsolet ist die im Mittelalter sehr übliche Verwendung zur Darstellung von zwei gegen Kröpfe benutzten und wegen ihres Jodgehaltes auch wirksamen Präparaten, des gerösteten Schwammes, der Schwammkohle, *Carbo spongiae*, *Spongia tosta* oder des gebrannten Schwammes, *Spongia usta* (s. daselbst), wozu man übrigens nur kleine, zur ökonomischen Verwendung nicht taugliche Schwämme oder Schwammstücke, die unter dem Namen Kropfchwamm in den Handel kommen, und die an Jod sogar etwas reicheren, gröberen Sorten verwendet. Aus den feinporigen Schwämmen wird der Pressschwamm, *Spongia compressa*, und der Wachschwamm, *Spongia cerata*, bereitet; doch bedürfen die dazu benutzten levantischen Schwämme einer gründlichen Reinigung, da dieselben oft zahlreiche Muschelschalen, Korallenthierskelette u. s. w., die sogenannten Schwammsteine, *Lapides Spongiarum*, der alten Medicin einschliessen und theilweise (am meisten die griechischen, viel seltener die syrischen oder Soriaschwämme) zur Vermehrung des Gewichts mit Sand in colossaler Weise (7 Pfund auf 1 Pfund Schwamm) imprägnirt sind. Zu erwähnen ist auch das als Spongiopiline bezeichnete, theilweise aus Schwammstücken bestehende Gewebe.

Im Handel kommen auch mittelst schwacher Chlor- oder Bromlösung gebleichte Badeschwämme vor. MARTIUS erwähnt auch als unter den levantischen Schwämmen vorkommend sogenannte Bastardschwämme von bräunlichgelber Farbe, grosser Härte und geringer Porosität, so dass sie im Wasser wenig anschwellen, macht jedoch über deren Abstammung keine Angaben. Th. Husemann.

**Badeseife.** Zur Herstellung von Seifenbädern, welche nicht reizend auf die Haut, sondern nur einhüllend und erweichend wirken sollen, ist es unzweckmässig, stark ätzalkalihaltige Seifen zu benützen. In Frankreich ist spanische Seife gebräuchlich, wovon man 1000 g in 3000 g Wasser gelöst einem Vollbade zusetzt; doch genügen weit geringere Mengen (100 : 500 g). Als Badeseife, *Sapo aromaticus pro balneo*, verwendet man in Deutschland gepulverte und aromatisirte Seife mit Stärkmehl (Oelseife 120 g, Stärkmehl 50 g, Veilchenwurzpulver 20 g, Natr. carbon. dilaps. 10.0, Ol. Bergam. 2 g, Ol. Caryoph., Citri, Lavand., Balsam. Peruv. aa 1 g zum Vollbade). Die in neuester Zeit von LIEBREICH angegebene neutrale centrifugirte Seife eignet sich als Badeseife vorzüglich. Th. Husemann.

**Badespiritus,** *Spiritus saponato-aromaticus pro balneo.* Als solchen verwendet man zu gelinder Hautreizung eine Mischung von Seifenspiritus 50.0, Spir. Calami 20.0 und Mixtura oleoso-balsamica 10.0 auf das Vollbad, in welchem die Seife die Wirkung ätherischer Oele auf die Haut sehr abschwächt. Th. Husemann.

**Badiaga**, der in Russland wachsende Teichschwamm (*Spongia lacustris* L.); dient in frischem Zustande in der Homöopathie zur Bereitung einer Tinctur.

**Badian**, volksthümlicher Name für *Anisum stellatum* (s. Bd. I, pag. 392).

**Badianöl** ist das ätherische Oel des Sternanis (*Illicium anisatum* Lour.), welcher davon 4—5 Procent enthält. Es ist wasserhell, in Weingeist und Aether leicht löslich, schmeckt und riecht nach Anis, spezifisches Gewicht 0.97. Das ätherische Oel des japanischen Sternanis (*Illicium religiosum* Sieb.) ist in grossen Gaben giftig, doch beruht die Giftwirkung der Früchte nach EYKMANN auf dem in ihnen enthaltenen Sikimin (s. d.). Die Samen des Sternanis enthalten auch gegen 50 Procent fettes Oel.

**Badt's Choleratropfen** bestehen aus 10 Th. *Tinctura aromatica* und je 5 Th. *Tinct. Zingiberis* und *Tinct. Opii*.

**Bäder.** Im chemischen Sinne versteht man unter Bädern Vorrichtungen, welche dazu dienen, irgend eine Substanz, welche meist in einem Behälter untergebracht ist, möglichst gleichmässig zu erhitzen und wenn es angeht, dieselbe eine beliebige Zeit bei einer in bestimmten Grenzen liegenden Temperatur zu halten. Man erreicht diese Zwecke dadurch, dass man die Erhitzung der in Frage kommenden Substanz mit Hilfe eines geeigneten Mediums vornimmt, so zwar, dass dieses letztere von der Wärmequelle erhitzt wird und seinerseits die Wärme weiter überträgt. Am günstigsten ist es, wenn das Medium unter gewöhnlichem Druck nur einen ganz bestimmten oder doch möglichst eng begrenzten Grad von Wärme aufzunehmen im Stande ist. Als Medien können sowohl gas- und dampfförmige, als auch flüssige oder verflüssigte Körper dienen.

Für Temperaturen unterhalb 100° bedient man sich in der Regel des Luftbades (s. d.), in welchem erwärmte Luft die Wärmeübertragung vermittelt. Um constante Temperaturen zu erzeugen, combinirt man das Luftbad mit einem Thermostaten (s. d.). Für Temperaturen, die nahe dem Siedepunkte des Wassers liegen, benützt man das Wasserbad (*Balneum mariae*) und das Dampfbad (*Balneum vaporis*). Bei ersterem wird die Wärmeübertragung durch erwärmtes Wasser, bei letzterem durch Wasserdampf von gewöhnlichem Druck vermittelt. Mit ihrer Hilfe lassen sich Temperaturen bis zu etwa 95—97° erreichen. Beabsichtigt man mit dem Wasserbade etwas über 100° liegende Temperaturen zu erzeugen, so benutzt man an Stelle von Wasser zweckmässig concentrirte Salzlösungen, meist Lösungen von Kochsalz, Salpeter etc.

Nachstehend sind diejenigen Temperaturen angegeben, welche sich mit Hilfe kalt gesättigter Lösungen der betreffenden Salze erreichen lassen:

Natriumsulfat . . . . .	100.5°
Bleiacetat . . . . .	101.5°
Kupfersulfat . . . . .	102°
Chlorkalium . . . . .	103°
Kali-Alaun . . . . .	104°
Borax . . . . .	105°
Magnesiumsulfat . . . . .	105°
Kochsalz . . . . .	106°
Chlorammonium . . . . .	112°
Kalisalpeter . . . . .	113°
Natronsalpeter . . . . .	117°
Natriumacetat . . . . .	122°
Calciumchlorid . . . . .	141°
Zinkchlorid . . . . .	160°

Salzlösungen dieser Art werden sehr häufig benutzt, wenn es sich um lange andauernde Erwärmung handelt. Falls man für ein Zurückfliessen des verdampfenden Wassers Sorge trägt, bedürfen sie fast keiner Beaufsichtigung.

Für physikalisch-chemische Arbeiten, z. B. zur Bestimmung der Dampfdichte, benutzt man Flüssigkeiten von bekanntem Siedepunkt, mit denen sich dann Temperaturen, den bezüglichen Siedepunkten nahezu entsprechend, erreichen lassen,

z. B. Anilin S. P. 183—184°, Aethylbenzoat S. P. 213°, Diphenylamin S. P. circa 310°, Schwefel S. P. 440°.

Von häufiger benutzten Bädern seien folgende angeführt, bei denen Flüssigkeiten oder verflüssigte Substanzen als Medien dienen.

**Schwefelsäurebad**, meist zu Schmelzpunktsbestimmungen benutzt, lässt sich mit Vortheil für Temperaturen bis 180° anwenden. Bei höheren Temperaturen tritt reichliche Entwicklung von Schwefelsäuredämpfen auf.

**Glycerinbad**, namentlich zum Verzuckern der Stärke im Druckfläschchen empfohlen, ist für Temperaturen bis 200° anwendbar. Das benutzte Glycerin muss chemisch rein sein, sonst zerfällt es leicht in Aereolein und Wasser.

**Paraffinbad**, bei präparativen Arbeiten sehr häufig benutzt. Man verwendet möglichst hartes Paraffin, vermeidet aber über 250° hinaus zu gehen, da sonst leicht Entzündung eintritt.

**Oelbad**. Man benutzt hierzu gekochtes Leinöl, vermeidet besonders im Anfang zu hohe Temperaturen und trifft wegen etwaiger Entzündung entsprechende Vorsichtsregeln. Weit über 300° kann man auch mit Oelbädern nicht gehen.

**Sandbad** (*Balneum arenae*) ist eines der ältesten Bäder und gestattet die Erzeugung niederer bis hoher Temperaturen. Der anzuwendende Sand muss gesiebt, sehr fein und vollkommen trocken sein. Bei höheren Temperaturen muss das Einsetzen der Gefässe (Kolben, Retorten etc.) mit besonderer Sorgfalt geschehen. Als Regel gilt es, zwischen Kolben und unterem Gefäss eine nur etwa fingerdicke Schichte von Sand zu schichten.

Endlich benutzt man zur Hervorbringung niederer und höherer Temperaturen mit Vortheil Metalle und Metalllegirungen in geschmolzenem Zustande, z. B. Blei, ROSE'sches und WOOD'sches Metall.

Die höchsten Temperaturen erzielt man mittelst eines Bades von geschmolzenem Chlorzink (700°).

B. Fischer.

#### **Bäder, galvanische**, s. Galvanisiren.

**Bähung** ist jene Form äusserlicher Anwendung der Arzneimittel, bei welcher das Medicament von einem Tuche aufgenommen und der leidenden Stelle aufgelegt wird. Sie heisst *Fomentum siccum*, wenn das Arzneimittel in trockener Form zur Anwendung gelangt; *Fomentatio*, wenn eine Flüssigkeit mittelst wollener oder leinener Tücher auf die leidenden Theile angewendet wird. (Häufig versteht man unter Bähung die örtliche Anwendung von Wärme oder Kälte überhaupt.) Die *Fomenta sicca* werden meist in Säcken von dünner Leinwand als Kräutersäckchen oder Kräuterkissen, *Cuculli*, *Pulvinaria medicata*, *Pulvilli seu sacculi medicati*, applicirt. In dieser Weise werden besonders aromatische Kräuter, Blätter und Blüten, wie Kamillen, Pfefferminze, Herba Thymi und andere Labiaten oder die officinellen Species aromaticae benützt, durch welche ein gelinder Reiz auf die Haut ausgeübt werden kann, den man unter Umständen noch durch Zusatz schärferer Substanzen, z. B. Kampher, Pfeffer, verstärkt. Die wesentliche Wirkung der Kräutersäckchen ist in der localen Erwärmung zu suchen, weshalb auch die Species im erwärmten Zustande in die Kräuterkissen gebracht werden, durch welches Verfahren auch die Verflüchtigung der ätherischen Oele aromatischer Species befördert wird.

**Bael**, die Frucht von *Aegle Marmelos* Corr. — S. Bela.

**Bärendreck**, häufiger **Bärenzucker**, sind volksthümliche Bezeichnungen für *Succus Liquiritiae*; **Bärenklau** oder **Bäentraube** ist *Arctostaphylos* (*Folia Uvae ursi*); **Bärlapp** ist *Lycopodium*; **Bärmutter** ist *Rad. Levistici*; **Bärwurz** ist *Rad. Mei*.

**Bärenfett**, s. unter Adeps.

**Bärensprung's Quecksilber-Albuminat**, eine ganz irrationelle Form der Darreichung des Sublimats, jetzt nicht mehr gebräuchlich.

**Bäumchenhohlwurzel**, volksthüml. Name für *Radix Aristolochiae cavae*.

**Baffine** ist eine 2procentige Kaliumpermanganatlösung benannt worden.

**Bagnères-de-Bigorre**, Hautes-Pyrénées, Frankreich. Zahlreiche (27) Quellen von 12.3—51.2°; eine der kühlen, Labassère, enthält nur 0.548 feste Bestandtheile auf 1000, darunter  $\text{Na}_2\text{S}$  0.04 und  $\text{NaCl}$  0.212; die heißen zeigen nur geringe Unterschiede, Casaux enthält in 1000 Th.  $\text{NaCl}$  0.112,  $\text{MgCl}_2$  0.25,  $\text{MgSO}_4$  0.549,  $\text{CaSO}_4$  1.635,  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.316,  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.135. — **Bagnères de Luchon**, französische Pyrenäenthaler von 16—68° mit Schwefelnatrium als Hauptbestandtheil, sehr wenig Schwefelwasserstoff.

**Bagnoles** in Frankreich, Orne-Departement, besitzt Thermen von 27° mit sehr geringem Salzgehalt, darunter Lithium, Baryum, Arsen, Eisen, Schwefel, sämmtlich nur in Spuren.

**Bagnoli**, schwach salzige, schwefelfreie Therme von 54° bei Neapel.

**Bahiapulver**, s. Araroba, Bd. I, pag. 555.

**Bahnsen's Stahlwein** ist (nach WITTSTEIN) eine mit Wasser verdünnte *Tinctura Ferri cydoniata*.

**Bahr's Schnupfpulver gegen Nasenpolypen** ist (nach HAGER) der Hauptsache nach *Galläpfelpulver*.

**Bailey's Krätzsalbe** ist (nach DORVAULD) zusammengesetzt aus je 500 Th. Olivenöl und Schweinefett, je 60 Th. Nitrum, Alaun, Zinkvitriol und Zinnober und je 4 Th. Anis-, Majoran- und Lavendelöl.

**Bains** in den Vogesen besitzt reiche Akrothermen von 29—50°. — **Bains de l'Alliaz** am Genfer See, kalte gypshaltige Schwefelquelle mit Spuren freien  $\text{H}_2\text{S}$ . — **Bains de la Reine**, algerische Kochsalztherme von 54°.

**Baisalz**, s. Seesalz.

**Balani myrepsicae s. myristicae** sind die unter dem Namen Behen (s. d.) bekannteren Samen von *Moringa pterygosperma* Gürtn.

**Balanitis** (βάλανος, Eichel) ist der griechische Name für Eicheltripper.

**Balanophoreae**, Familie der *Hysterophyta* mit etwa 40, fast ausschliesslich den Tropen angehörenden Arten, in Europa nur *Cynomorium coccineum* L. Es sind fleischige, chlorophyllfreie, auf Wurzeln schmarotzende Gewächse von brauner oder röthlicher Farbe. Die Blüten sind zu kolbenartigen Blütenständen vereinigt und getrennten Geschlechts. Kelch und Krone fehlen vollständig. Die ♂ Blüten besitzen 1 Staubgefäss, die ♀ einen einfächerigen Fruchtknoten.

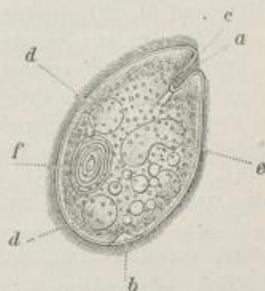
**Balanorrhinum** (isopathisch), Eicheltripperschleim in Verreibung.

**Balantidium**, eine Infusoriengattung (*Heterotricha*, *Bursariidae*); *B. coli* lebt als Parasit im Dickdarm des Schweines (LEUCKART), selten im menschlichen Darm (MALMSTEN).

**Balantium**, eine jetzt zu *Dicksonia* L'Herit. gezogene Gattung der Farnfamilie *Cyatheaceae*. — *B. chrysotrichum* Hassk. (*Dicksonia Blumei* Moore) ist eine der Stammpflanzen des *Cibotium*.

**Balaruc les Bains**, südfranzösische Therme von 47°, in ihrer Zusammensetzung ähnlich den Quellen von Kreuznach.

Fig. 21.

*Balantidium coli*.

a Peristom, b After, c Adomale Wimperreihe, d Contract. Blasen, e Nuclens, f Verschlucktes Stärkemehlkörnchen.

**Balata** (Gummi-Balata, span. Chicle, Leche de popa), eine der Guttapercha nahe verwandte Substanz, stammt von der in Guyana einheimischen *Sapota Mülleri* Bleck (*Mimusops Balata seu globosa* Gaertn.); aber auch andere *Sapotaceen* liefern balataähnliche Körper, wie *Achras Balata* Aubl., *Achras dissecta* Forst. u. a.

Bei dem ausserordentlichen Reichthum der Bäume an Milchsafte ist die Gewinnung des letzteren sehr einfach; die Rinde wird mit Axthieben in einer schräg am Stamme herablaufenden Linie verletzt, so dass der austropfende Milchsafte, in der geschlagenen Rinne herabfliessend, in einem Holz- oder Metallgefäss aufgefangen werden kann. Da diese Art der Gewinnung dem Fleisse und der Geschicklichkeit des Arbeiters viel Spielraum lässt, so fällt auch die Ausbeute sehr verschiedenartig aus und schwankt zwischen 1 Pint (= 16 Unzen) und 5 Gallonen (= 40 Pint). — Schliesslich lässt man den Milchsafte in flachen Holztrögen an der Luft austrocknen. Von den zwei Varietäten des Sternapfelbaumes oder Bully-tree (*Sapota Mülleri*) liefert die eine mit runden Früchten eine röthliche, die andere mit ovalen Früchten eine weisse (gerbstoffarme) Milch.

Rohe Balata bildet schwammige poröse Massen, die mit Holz- und Rindenstücken gemengt sind und eine weisse, röthlich weisse, mitunter auch eine schwärzliche Farbe besitzen. Letztere rührt von metallenen Gefässen her, in welchen die Milch aufgesammelt wurde. Aus diesem Grunde sind Holzbehälter vorzuziehen. Zu uns kommt Balata meist in durchgekneteten und zu Platten ausgewalzten Stücken, die sehr charakteristisch röthlichbraun, grauröthlich, ja selbst schmutziggelblich (an Schnittflächen) gefärbt sind, einem (schwach geräucherten) dünnen Selchfleisch nicht unähnlich. Der Geruch der mit den Fingern geriebenen Balata ist dem der Guttapercha nahestehend, wie denn auch die übrigen, insbesondere die physikalischen Eigenschaften mit denen der Guttapercha übereinstimmen. Balata lässt sich gut schneiden, die Abschnitzel sind röthlichgrau oder grauweiss; sie ist lederartig, sehr biegsam und elastisch, wird bei 49° plastisch, schmilzt bei 149° (nach anderen Angaben bei 145° oder 150°), wird durch Reiben elektrisch, ist ein vorzüglicher Isolator für Wärme und Elektrizität und zeigt zwischen den Nicols des Polarisationsmikroskops wie Kautschuk prismatische Farben. Ihre Dichte beträgt 1.044. Ueber das chemische Verhalten ist nicht viel bekannt.

Wie schon die Untersuchungen von SPERLICH (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss. 1869) gezeigt haben, dürfte Balata aus denselben Substanzen bestehen, aus welchen Guttapercha (s. d.) zusammengesetzt ist.

Balata ist in warmem Terpentinöl und Benzin, ferner in Benzin und Schwefelkohlenstoff grösstentheils löslich, wird von ätzenden Alkalien und HCl nicht, von HNO<sub>3</sub> und H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (unter Bildung von SO<sub>2</sub>) stark angegriffen und verliert durch langes Lagern an der atmosphärischen Luft ihre Elasticität.

Durch Schwefel erfährt sie dieselben Veränderungen, wie sie vom Kautschuk bekannt sind (vulcanisirte Balata). In der englischen Industrie verwendet man sie zu Treibriemen, Schuhsohlen, zu vorzüglichen Isolatoren für elektrische Apparate (Kabel), überhaupt als Ersatz für Guttapercha.

Als Chicle, Chiclegummi, Sapota bezeichnet man ein der Balata ähnliches Materiale, über dessen Abstammung und Gewinnungsweise die Discussion noch nicht abgeschlossen ist. Nach JAKSON (Pharm. Journ. and Transact. 1876) ist das übrigens schon länger bekannte Extract aus der Monesiarinde (*Chrysophyllum glycyphloeum* Casaretti, Familie Sapotaceae), auch Guaranhem, Buranhem genannt, das brasilianische Chicle, während ein in New-York zu Markt gebrachtes Chicle aus Mexiko von *Prosopis glandulosa* Torr. (*Mimosaceae*) stammen soll und auch mexikanischer Kautschuk genannt wird.

Für die brasilianische Waare existiren auch andere Namen, wie Imiracem, Mohica, Cusca. PROCHAZKA und ENDEMANN (The Drugg. Circul. 1880) beschrieben ein Chicle, das mit Balata eine grosse Aehnlichkeit besass und vielleicht nur durch die Einsammlungsweise verschiedenes Aussehen erhielt. Es bildete chokolade-

oder fleischfarbige Kuchen, zerbröckelte zwischen den Fingern, wurde im Munde zu einer weichen, plastischen Masse („Kaugummi“) und entwickelte beim Erhitzen anfänglich einen Caramelgeruch, später den bekannten brenzlichen Geruch des Kautschuks. Mit verdünnten Säuren gekocht, zersetzt es sich zu brauner Lösung, die Zucker und Oxalsäure enthält. Als Bestandtheile werden angegeben:

Kautschukmasse 75 Procent, Kalkoxalat (mit etwas Sulfat und Phosphat) 9 Procent, Arabin 10 Procent, Zucker 5 Procent und in Wasser lösliche Stoffe (Magnesium, Cholid, Sulfat und Kalisalze) 0.5 Procent.

Daraus folgern die Verfasser, dass Chiele durch Eindampfen des Saftes gewonnen wird.

Ist die angegebene Abstammung des Chiele von der Monesiarinde richtig, so ist dieser Stoff zweifelsohne auch durch den Gehalt an Monesin (dem Saponin ähnlich?) ausgezeichnet und sonach von den echten Kautschukkörpern sehr verschieden.

T. F. Hanausek.

**Balaustia** sind *Flores Granati*.

**Baldinger's Pulvis antepilepticus** besteht aus 10 Th. *Magnesia usta* und je 4 Th. *Radix Rhei*, *Viscum album* und *Folia Aurantii*.

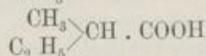
**Baldrian** ist *Valeriana* (s. d.).

**Baldrianöl.** Das Baldrianöl wird durch Destillation der Wurzeln von *Valeriana officinalis* mit Wasser gewonnen. Es ist ein dünnflüssiges, blassgelbes, grünlich-bis gelbbraunes Oel. Es ist ein Gemisch von Baldriansäure, Valerol und einem Kampfer, von denen das Valerol bei fractionirter Destillation zuletzt übergeht und durch Abkühlen in Eis krystallisirt erhalten wird. Es bildet dann nach GERHARDT farblose, durchsichtige, neutral reagirende, schwach nach Heu riechende Säulen, die an der Luft rasch verharzen und unter Entwicklung von Kohlensäure Valeriansäure erzeugen. Das Valerol soll die Formel  $C_{10}H_{16}O$  haben. Dem entgegen ist nach PIERLOT das Baldrianöl ein Gemenge von 5 Th. Valeriansäure, 25 Th. des Kampfers (Valeren) und 70 Th. Valerol, welches letztere wieder durch Destillation in Harz, Wasser und Baldriankampfer zerfällt. Das Valeren, das durch Rectificiren des Baldrianöls über schmelzendes Kalihydrat zwischen  $120-200^{\circ}$  erhalten wird, bildet ein farbloses Oel von  $160^{\circ}$  Siedepunkt, riecht nach Terpentinöl und wird durch Salpetersäure in gewöhnlichen Kampfer verwandelt. Das Baldrianöl ist frisch bereitet schwach sauer und hat eine Farbe, welche mit der Baldrianart, die zu seiner Darstellung angewendet worden ist, wechselt. Es ist grün, wenn es von dem Waldbaldrian herrührt und gelb, wenn die Wurzeln auf feuchtem Boden gesammelt worden sind. Es ist geruchlos, wenn es frisch und rectificirt ist; durch Berührung mit der Luft wird es harzig und nimmt einen sehr unangenehmen Geruch an. Nach neueren Untersuchungen von BRAYLANTS besteht das Baldrianöl aus einem Terpen  $C_{10}H_{16}$ , welches eine krystallinische Verbindung mit Salzsäure bildet, flüssigem Borneol  $C_{10}H_{18}O$  (Siedepunkt  $205-215^{\circ}$ ) und dem Ameisen-, Essig-, Isovaleriansäurester des Borneols und dem Borneoläther. Specifisches Gewicht des Baldrianöls 0.950, leicht löslich in Weingeist. Aertzlich ist es gegen Hysterie und verschiedene Erregungszustände, sowie gegen Helminthen empfohlen.

v. Schröder.

**Baldriansäure.** Die Baldriansäure entspricht in ihrer Zusammensetzung der Formel  $C_5H_{10}O_2$ , und zwar sind nach der Structurtheorie vier Säuren dieser Formel denkbar: Normale Baldriansäure  $CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot COOH$ ; Isopropylessigsäure

oder gewöhnliche Baldriansäure  $\begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{matrix} > CH \cdot CH_2 \cdot COOH$ ; Methyläthylessigsäure



und Trimethylessigsäure  $(CH_3)_3C \cdot COOH$ , von denen aber die an dritter Stelle aufgeführte bis jetzt noch nicht dargestellt ist.

Nr. 1 ist eine farblose, ölige Flüssigkeit und wird nach der allgemeinen Methode der Darstellung der fetten Säuren durch Einwirkung von Kaliumhydroxyd auf normales Butyleyanid erhalten.

Nr. 2 ist die officinelle Baldriansäure; s. *Acidum valerianicum*.

Nr. 4 ist eine farblose, krystallinische, bei 35.5° schmelzende Masse und wird durch Umsetzung von tertiärem Butyleyanid mit Kaliumhydroxyd dargestellt.

Jehn.

**Baldriansaure Salze.** Die Alkalisalze der gewöhnlichen Baldriansäure sind sehr leicht löslich und nur schwierig krystallisierbar, wohingegen die Salze mit schwerer Metallbasis leichter in perlmutterglänzenden Blättchen krystallisiren. Ihre Darstellung geschieht im Allgemeinen durch Sättigung der betreffenden Basen oder der Carbonate durch die freie Säure. Geruch und Geschmack aller Salze ist baldrianartig.

Jehn.

**Balduin's Phosphor.** Calciumnitrat bis zur beginnenden Zersetzung erhitzt, welches im Dunkeln leuchtet, nachdem es den Sonnenstrahlen ausgesetzt worden ist.

**Balg, Cyste** (κύστις, Blase) nennt man auf krankhaftem Wege entstandene, meist kugelförmige, geschlossene Säcke oder Kapseln, deren innere Fläche mit einer absondernden Membran ausgekleidet ist. Den Balg sammt seinem Inhalt nennt man **Balggeschwulst**. Die Balggeschwülste entstehen entweder durch krankhafte Ausdehnung vorhandener Hohlräume, so bei den Talgdrüsen der Oberhaut und bei den Schleimdrüsen der Schleimhäute oder auf dem Wege vollständiger Neubildung. Die ersteren sind die sogenannten **Retentionscysten**. Veranlassung zu ihrer Entstehung gibt eine Verstopfung des Ausführungsganges der Talg- resp. Schleimdrüse oder eine qualitative Veränderung ihres Secretes. Die Balggeschwulst der Haut führt noch den speciellen Namen *Atheroma* (ἀθήρωμα, Brei machen), **Breigeschwulst**, weil sie mit dem sich anhäufenden breiartigen und mit Epithelien, Cholesterinkrystallen gemengten Hautschmeer angefüllt ist. Cysten neuer Bildung entstehen in den verschiedensten Organen. Sie sind entweder mit einer wässerigen Flüssigkeit erfüllt und heissen demnach **seröse Cysten** oder **Hygrome**. Andere wieder enthalten honig- oder gallertartige, dickliche Säfte (**Honiggeschwülste**, **Gallertgeschwülste**). Diese beiden Arten finden sich besonders häufig in den Eierstöcken und in der Schilddrüse. Cysten nennt man diese Neubildungen nur dann, wenn sie eine einzige Höhlung besitzen. Häufig findet man jedoch auf dem Durchschnitte, dass das Neugebilde aus mehreren oder sehr vielen, meist nicht communicirenden Höhlen besteht, deren Wände mit einander verschmolzen sind. Man unterscheidet diese als **Cystoide** oder **zusammengesetzte Cysten** von jenen einfachen Cysten. Die Cystoide haben gewöhnlich eine (ihrer Zusammensetzung entsprechende) höckerige Oberfläche. Eine der merkwürdigsten Formen von Balggeschwülsten bilden die **Dermoideysten**. Ihr Balg hat die Structur der Haut, mit einer der Cystenöhle zugewendeten Schichte von Epidermis, darauf folgt Lederhaut, oft auch Unterhautfettgewebe. In dem Balge findet man Haarbälge mit gut ausgebildeten Haaren, Talgdrüsen, mitunter auch Schweissdrüsen. Die Cystenöhle ist mit Epidermischuppen und Hauttalg ausgefüllt. Dermoideysten kommen am häufigsten im Eierstocke vor, sehr selten im Hoden, in der äusseren Haut (besonders in der Schläfen- und Augengegend) und in anderen Organen. In den Eierstöcken älterer Frauen sind schon Dermoidcysten gefunden worden, deren Wände Knorpel- und Knochenspalten mit wohl ausgebildeten Zähnen enthielten, so dass der Gedanke nahe lag, es handle sich dabei um einen verunglückten Fötus. — Im Gehirne (seltener in anderen Organen) findet man Bälge, die Blut oder dessen Reste enthalten und aus einer früheren Blutaustretung (Hirnschlagfluss) entstanden sind, welche sich durch gerinnbare Ausschwitzungen der Umgegend abgekapselt haben: die sogenannten **apoplectischen Cysten**. Die in den Scheidungen sich bildenden **Ueberbeine** werden von Manchen auch zu den Cysten gerechnet. Ebenso die Kapseln, welche

sich um eingedrungene fremde Körper, z. B. Projectile, bilden. Verschieden von den Cysten sind die Hydatiden, welche sich durch im Körper entstandene Blasenwürmer bilden. Ist man beim Lebenden im Zweifel, ob es sich um Cyste oder Echinococcus handelt, dann entscheidet die Probepunction; der flüssige Inhalt eines Echinococcus ist eiweissfrei, während Cysteninhalt stets reich an Eiweiss gefunden wird. Im Echinococceninhalte trifft man oft die charakteristischen Haken an. — Ausserordentlich verschieden ist die Grösse der Balggeschwülste, von dem stecknadelkopfgrossen Mitesser bis zur mehr als mannskopfgrossen Eierstockgeschwulst. Grosse Cysten werden durch Raumbegung lästig und gefährlich. Ihre Behandlung ist eine chirurgische. Die Operation der Eierstockgeschwülste hat in der neuesten Zeit einen von den älteren Chirurgen gar nicht geahnten Grad der Vollkommenheit erreicht.

**Balgfrucht** (*Folliculus*), eine aus einem Carpell gebildete, an der Bauchnaht aufspringende Trockenfrucht.

**Ballen**, s. Boli.

**Ballhauser Magentropfen.** Je 125 g *Aloë* und *Succus Liquiritiae*, 90 g *Radix Rhei*, je 60 g *Tubera Jalapae*, *Myrrha*, *Folia Sennae* und *Fructus Aurantii immat.*, je 30 g *Cortex Aurantii*, *Benzoë* und *Radix Gentianae*, 15 g *Oleum Citri*, je 8 g *Mastix*, *Styrax* und *Kalium carbonicum* werden mit 6 Liter 60procentigem *Spiritus* digerirt und dem Filtrat 250 g *Syrupus Sacchari* zugesetzt.

**Balling's Saccharometer**, ein Aräometer, welches in Graden direct die Gewichtsprocente an Zucker angibt, welche in einer Lösung sich befinden. Die Bezeichnung Grade nach BALLING oder °Bg ist üblich. — S. Saccharometer.

**Ballota**, Gattung der *Labiatae*, Unterfamilie *Stachydeae*, charakterisirt durch die dreispaltige, zahnlose Unterlippe, den Haarkranz in der Blumenkronröhre, vier nach dem Verblühen nicht auswärts gewundene Staubgefässe, deren Antheren mit einer Längsritze aufspringen. Die meisten Arten bewohnen das Mittelmeergebiet, der bei uns heimische schwarze Andorn

*Ballota nigra* L. (*B. foetida* Lam.), ist ein höchst gemeines Unkraut. Der Stengel ist über meterhoch, kurzhaarig wie die herabhängenden grobgesägten Blätter. Die röthlichen, selten weissen Blüten (Juni-Juli) bilden Trugdolden in den Blattwinkeln, scheinbar Quirle. Die Pflanze riecht widerlich und schmeckt bitter. Sie galt früher unter dem Namen *Herba Marrubii nigri s. foetidi* als Krampf- und Wurmmittel, jetzt ist sie obsolet.

*Herba Ballotaelanatae*, Wolfstrapp, stammt von *Leonurus lanatus* Spreng. (*Ballota lanata* L., *Panzeria lanata* Pers.), einer sibirischen, bei uns mitunter in Gärten gezogenen Art. Das Kraut ist weisswollig behaart, die Blätter sind handförmig gelappt mit drei- bis fünfspaltigen Lappen, die Blüten gelb, mit stechenden Kelehzähnen und nach dem Verstäuben auswärts gedrehten Antheren.

Das Kraut enthält einen Bitterstoff (*Picroballota*) und ätherisches Oel.

**Balneologia**, Bäderlehre, Heilquellenlehre, die gebräuchlichste Bezeichnung, obschon schlecht gebildet (von *balneum*, Bad, und *λόγος*, Wort, Rede, Wissenschaft) und übel gewählt, weil manche der in diesem Theile der Pharmakologie abgehandelten Gesundbrunnen gar nicht zum Baden, sondern ausschliesslich zu Trinkuren dienen. Die dafür vorgeschlagene Bezeichnung *Pegologia* (πηγή, Quelle) ist übrigens nicht besser, da die Balneologie ausser den Heilquellen auch Fluss- und Seebäder, Kaltwassercuren und andere mit Quellen nicht direct im Zusammenhang stehende Dinge behandelt.

Th. Husemann.

**Balneotherapie.** Die Lehre von den Heilwirkungen der natürlichen Heilquellen. Sie begreift in sich die Lehre von deren Wirkungsweise bei innerlichem und äusserlichem Gebrauche, als Trinkeur oder Badercur. Die Balneotherapie basirt auf

der Kenntniss von der Zusammensetzung und physikalischen Beschaffenheit der Heilquellen, der Balneologie, auf der Kenntniss von der pharmakodynamischen Wirkung der Heilquellen als Ganzes und deren einzelnen Bestandtheile und physikalischen Agentien. Ihren Hauptinhalt bilden die Erfahrungen, die durch Beobachtungen an Kranken über die Wirkungsweise derselben gewonnen werden. Sowie die specielle Therapie, constituirt sich auch die Balneotherapie aus Kenntnissen und Erfahrungen, die mit Hilfe der pharmakodynamischen und klinischen Methoden gewonnen werden. Basch.

**Balneum** (*βαλανεϊον*), lateinische Bezeichnung für Bad. — S. pag. 105.

**Balneum aërophorum**, s. Bad, pag. 108. — **Balneum armaticum**, s. Bad, pag. 108. — **Balneum artificiale**, s. Bad, pag. 107. — **Balneum chalybeatum artificiale s. ferratum artificiale**, s. Bad, pag. 107. — **Balneum cum chlorureto sodico**, Salzbad, s. Bad, pag. 107. — **Balneum gelatinosum s. glutinosum**, s. Bad, pag. 108. — **Balneum marinum artificiale**, künstliches Seebad, s. Bad, pag. 107 und Badesalz, pag. 114. — **Balneum medicatum**, s. Bad, pag. 106. — **Balneum minerale s. Balneum minerale artificiale**, s. Bad, pag. 106. — **Balneum Plumierianum**, künstliches Plombières-Bad, s. Akratothermen, Bd. I, pag. 189. — **Balneum saponatum**, Seifenbad, s. Bad, pag. 108 und Badesoife, pag. 116. — **Balneum sulfuratum** und **B. sulfuratum liquidum** Fr., Präparate zu künstlichen Schwefelbädern, s. Bad, pag. 107. — **Balneum Vichiense** Fr., künstliches Vichybad, s. Bad, pag. 108. Th. Husemann.

**Balneum animale**, Thierbad, animalisches Bad, eine eigenthümliche, jetzt veraltete Form von Localbad, bestehend in dem Eintauchen von gelähmten oder schmerzhaften Gliedmassen in die warmen Körperhöhlen frisch geschlachteter Thiere. Man ersetzt dieselben durch Leim- oder Malzbäder (s. Bad, pag. 108). Th. Husemann.

**Balneum arsenicale**, Arsenikbad. In vielen Ländern von den Veterinärärzten gebrauchtes Bad bei Räude diverser Thiere, besonders der Schafe, in Deutschland durch Carbonsäurebäder ersetzt. Am meisten wird die vielfach modificirte Vorschrift von TESSIER benutzt, welche arsenige Säure und Eisenvitriol combinirt, nach der Vorschrift der belgischen Pharmakopöe im Verhältniss von 1:10 (auf 100 Regenwasser). 1½ kg weisser Arsenik reicht für 100 Schafe. Th. Husemann.

**Balneum Baretginense**, *Bain dit de Barèges*, künstliches Barègesbad, in Frankreich officinell zum Ersatze des Schwefelwassers des Pyrenäenbades Barèges, ein Gemenge von 60 g krystallisirtem Natriummonosulfuret, 60 g Chlor-natrium und 30 g unreinem Natriumcarbonat für ein Bad. Man benutzt übrigens in Frankreich zur Bereitung der Barègesbäder auch eine filtrirte Abkochung von Natriummonosulfuret (125 g) und Schwefel (60 g) in destillirtem Wasser (100 g), die man gleichzeitig mit einer Mischung von 12 g Schwefelsäure und 250 g Wasser dem Bade zusetzt. Andere Vorschriften enthalten auch Leim zum Ersatze der in den Schwefelthermen der Pyrenäen vorhandenen sogenannten Baretgine, einer schleimig-schlüpfrigen Algenmasse. Th. Husemann.

**Balsam, abgezogener**, volksthüml. Name für Elixir ad longam vitam (zum äusserlichen Gebrauch: Oleum Terebinthinae). — **B. amerikanischer** ist Tolubalsam, aber auch ein in einigen Gegenden gebräuchlicher Name für Tinctura Chinoidini. — **B. beruhigender** = Balsamum tranquillans. — **B. englischer** = Tinctura Benzoës composita. — **B. göttlicher** oder **goldener** = Mixtura oleoso-balsamica (auch Tinet. Benzoës composita). — **B. indischer** = Balsamum Peruvianum. — **B. schwarzer** = Balsamum Peruvianum (aber auch Oleum Terebinth. sulfurat.). — **B. ungarischer** = Terebinthina veneta (auch Aqua Hungarica). — **B. venetianischer** = Terebinthina veneta (auch ein Geheimmittel gegen Rheumatismus etc., das einen parfümirten Seifenspirituss darstellt, hat diesen Namen).

**Balsamaria**, *Clusiaceen*-Gattung LOUREIRO'S, synonym mit *Calophyllum* L.

**Balsamea**, von GLEDITSCH aufgestellte *Burseraceen*-Gattung, synonym mit *Balsamodendron* Kth.

**Balsamgänge** sind intercellulare, wegen ihrer Entstehungsart auch schizogen ( $\sigma\chi\iota\omega$ , spalte) genannte Secretbehälter. Dem Inhalte nach unterscheidet man sie als Oelgänge, wenn sie Harz und ätherisches Oel, als eigentliche Balsamgänge, wenn sie Emulsionen aus Harz mit Gummi oder Schleim enthalten.

**Balsamica**. Man benutzt diese Bezeichnung jetzt als Synonym der *Anti-blennorrhagica* und besonders der bei Schleimflüssen der Harnwege und bei Tripper innerlich gebrauchten Stoffe (Copaivabalsam, Gurjumbalsam, Cubeben u. A.). Dieselbe steht im Zusammenhange mit der noch im 17. und 18. Jahrhundert sehr gebräuchlichen Anwendung des Wortes *Balsamus* (*Balsamum*) für starkriechende Arzneikörper, auf welche sie von dem „Balsam“ (*balasân*) der Araber, dem Mekkabalsam, *Balsamum verum* (*Opobalsamum*) übertragen wurde, und zwar nicht blos auf die in der Consistenz nahestehenden Stoffe (Perubalsam, Tolubalsam, Terpentin, die PARACELSI *Balsamus externus* nennt, sondern auch z. B. auf Moschus, Zibeth und Ambra, dann auch aus solchen dargestellte Salben und andere Präparate (*Balsamum vulnerarium*, *Balsamum vitae externum*, *Balsamum anti-gonorrhoeicum*), denen man, wie dem Mekkabalsam, starke fäulnißwidrige Wirkung zuschrieb. Der Branntwein führte den Namen *Balsamum alterum*. Interessant ist, dass unsere Zeit die Richtigkeit dieser alten Anschauung über die antiseptische Wirkung der Balsamica bestätigt hat, indem nach den neuesten Untersuchungen von PELLACANI (1885) die Wirkungen des Copaivabalsams und der Cubeben beim Tripper auf der Verhinderung der Harnsäurebildung beruhen, welche deren ätherische Oele zwar nicht direct, aber durch die bei ihrem Durchgange durch den Körper gebildeten Glycuronsäuren bedingen.

Th. Husemann.

**Balsaminaceae**, eine Familie der *Gruinales*. Meist einjährige Kräuter mit durchscheinenden, saftigen, an den Gelenken knotig verdickten Stengeln. Charakter: Blätter spirallig angeordnet, ungetheilt. Nebenblätter nur angedeutet. Blüten in achselständigen Trauben, symmetrisch, ursprünglich 5zählig, Kelch 3- oder 5blättrig, die beiden vorderen oft fehlend, gefärbt. Das grössere (nach Umdrehung der Blüthe vordere) Kelchblatt gespornt. Krone durch paarweise Verwachsung der 4 oberen Glieder 3blättrig. Staubgefässe 5, vor den Kelchblättern stehend. Staubfäden oben verwachsen. Griffel 1-, Fruchtknoten 5fächerig, mehrsamig. Kapsel durch elastisch sich einrollende Klappen aufspringend und die Samen mit grosser Kraft fortschleudernd.

**Balsaminenöl** oder Balsaminmomordicaöl. Man pflegt *Oleum Hyoscyami coctum* (auch wohl *Oleum Hyperici*) zu dispensiren.

**Balsamita**, *Compositen*-Gattung, synonym mit *Plagiis L'Herit.* und *Pyrethrum Gaertn.* Unter *Folia Balsamitae*, *Herba Menthae Sarraceniae*, *Herba Menthae romanae*, Marienblatt, Frauenblatt, Balsamkraut, einem obsoleten Carminativum, versteht man aber die Blätter von *Tanacetum Balsamitae* DC. Sie sind länglich rund, stumpf, am Rande gesägt, kurz gestielt oder sitzend, wohlriechend, von bitterem Geschmacke.

**Balsamnüsse**, selten gebrauchter Ausdruck für Myrobalanen (s. d.).

**Balsamocarpon**, *Caesalpineen*-Gattung. Die Hülsen von *B. brevifolium* Olos, eines in Chile heimischen Baumes mit büscheligen dreizähligen Blättern und rispigen Blütenständen, kommen als *Algarobilla* (s. d.) in den Handel.

**Balsamodendron**, Gattung der *Burseraceae*, einheimisch in Arabien, Ostindien und Afrika. Meist dornige Sträucher oder kleine Bäume, mit 1—3zähligen oder wenigjochig gefiederten Blättern. Blüten sehr klein, polygam, meist vierzählig, Steinfrucht 1—3steinig, die Steine einsamig.

1. *Balsamodendron Myrrha* Nees ab Esenb. liefert Myrrha. Ein Bäumchen von etwa 3 m Höhe, heimisch an der Westküste Arabiens und an der

Somaliküste in Afrika. Die grauweiss berindeten dornigen Aeste tragen kurzgestielte dreizählige Blätter, deren Endblättchen bedeutend grösser ist. Die Frucht ist eiförmig, glatt, braun.

2. *Balsamodendron Mukul Hook.* und *B. pubescens Hook.* liefern das ostindische Bdellium.

3. *Balsamodendron africanum Arn.* (*Balsamea africana Engl.*) liefert das afrikanische Bdellium.

4. *Balsamodendron Playfairii* liefert ein dunkles Bdellium, welches sich wie das vorige unter der Myrrhe findet.

5. *Balsamodendron Kataf Kunth* und *B. Kafal Kunth* liefern ein purgirend wirkendes Gummiharz. Von der zweitgenannten Art stammt vielleicht auch die in Ostafrika Habakhadi, in Indien Bisabol genannte Sorte Myrrhe.

6. *Balsamodendron gileadense Kth.* (*Balsamea meccanensis Gl., B. Opobalsamum Kth.*), eine dornenlose Art, heimisch am rothen Meer, liefert den früher berühmten Mekkabalsam, der in der katholischen Kirche als Chrisma dient. Die besten Sorten gewinnt man durch Einschnitte in den Baum, geringere durch Auskochen der Zweige. Die Früchte gingen als Carpopalsamum, die Zweige als Xylobalsamum.

7. *Balsamodendron Roxburghii Arn.* soll das vom Manila-Elemi wenig verschiedene bengalische Elemi liefern.

Hartwich.

**Balsamöl** = Balsam. Peruvianum. — **Balsampflaster** = Emplastr. fuscum. — **Balsamsalbe** = Unguent. basilicum. — **Balsamsaft** = Syrup. Tolutanus (auch Syrup. Papaveris). — **Balsamsilbertropfen** = Balsam. Sulfuris (Oleum Terebinthinae sulfuratum). — **Balsamtropfen** = Mixtura oleoso-balsamica (auch Tinct. Benzoës compos. oder Balsam. Sulfuris). — **Balsamwasser** = Aqua aromatica.

**Balsamum acusticum**, B. auriculare, B. otalgicum, Ohrenbalsam. 1 Th. *Acidum carbolicum*, 1 Th. *Zincum sulfuricum*, 2 Th. *Fel Tauri* und 10 Th. *Glycerin*, lösen und mischen. — Oder: 1 Th. *Acidum carbolicum*, 1 Th. *Oleum Succini rectific.*, 10 Th. *Ol. Hyoscyami coct.* und 40 Th. *Ol. Olivorum* mischen. — Oder: Je 5 Tropfen *Oleum Terebinth. sulfur.*, *Ol. Rutae* und *Ol. Succini rectific.* mit 20 g *Ol. Hyoscyami* mischen. — Oder: 0.5 g *Camphora*, 30 g *Oleum Amygdalarum* und 5 Tropfen *Liquor Ammonii anisati* mischen. — Oder: 20 g *Oleum camphoratum* und 10 Tropfen *Oleum Cajeputi* mischen.

**Balsamum ad papillas mammarum**, Brustwarzenbalsam. 5 g *Oleum Amygdalarum*, 5 g *Gummi arabic. pulv.*, 1.5 g *Balsam Peruvian.* und 12.5 g *Aqua Rosae* werden l. a. emulgirt, dann noch 5 Tropfen *Acetum Plumbi* hinzugemischt. Oder: 1 Th. *Balsam. Peruvian.*, 10 Th. *Spiritus*, 20 Th. *Tinct. Catechu* und je 40 Th. *Mucilago gummi arabici* und *Glycerin* l. a. zu mischen. — Oder:  $\frac{1}{2}$  Th. *Tannin*, 1 Th. *Acid. boricum* in 10 Th. *Aqua Rosae* lösen und mit 90 Th. *Mucilago sem. Cydoniae* mischen. — Oder: 10 g *Balsam. Peruvian.* werden mit 1 *Eidotter* gemischt. — Oder: 5 g *Balsam. Peruvian.*, 1 *Eidotter*, 2.5 g *Borax* und 30 g *Oleum Amygdalarum* werden l. a. emulgirt.

**Balsamum anodynum**. Eine Mischung aus je 5 Th. *Spirit. camphorat.* und *Spirit. Rosmarini*, 10 Th. *Tinct. Opii* und 30 Th. *Spirit. saponatus*.

**Balsamum antarthriticum indicum**, vor ein paar Jahren mit colossaler Reclame als Specificum gegen Gicht, Rheumatismus etc. empfohlen, wurde von HIRSCH als Gurjunbalsam mit einem Zusatz von Harzöl erkannt.

**Balsamum antirheumaticum**. Eine Mischung aus 10 Th. *Balsam. vitae Hofmanni* und je 100 Th. *Tinct. Capsici*, *Spirit. Sinapis* und *Glycerin*.

**Balsamum apoplecticum** = Balsamum aromaticum.

**Balsamum Arcae** = Unguentum Elemi.

**Balsamum aromaticum.** 15 Th. *Cera flava* und 50 Th. *Oleum Nucistae* werden bei gelinder Wärme geschmolzen, dann 5 Th. *Balsam. Peruvian.* und je 10 Th. *Oleum Succini rectific.*, *Ol. Caryophyllorum* und *Ol. Lavandulae* untergemischt.

**Balsamum auriculare**, s. *Balsamum acusticum*.

**Balsamum Canadense** (*Terebinthina Canadensis*, *Canadabalsam*, *Baume de Canada* Ph. Brit., Gall., Un. St.) ist der Harzsaft von *Abies balsamea* Marsh. (*Pinus bals. Linné*), welche in den nördlichen und nordwestlichen Vereinigten Staaten und durch British-Nordamerika bis zum 62.° nördlicher Breite vorkommt, und der verwandten *Abies Fraseri Pursh.*, die in Pennsylvanien und Virginia und in den Alleghanies wächst; auch *Abies canadensis Michaux* soll diesen Terpentin liefern, welche in denselben Ländern wächst wie *A. balsamea*, aber bis Alaska nördlich geht. Die Rinde der genannten Bäume ist reich an Räumen, die mit Balsam angefüllt sind und denselben beim Oeffnen austreten lassen; das Sammeln geschieht einfach durch Oeffnen dieser Räume mittelst kleiner eiserner Kännchen mit lippenförmiger, vorne zugespitzter Oeffnung, mit welcher man die Räume anbohrt.

Der Balsam ist zähflüssig, völlig klar, hellgelb, zuweilen etwas in's Grüne spielend und etwas fluorescirend, riecht angenehm aromatisch, schmeckt bitter, terpentinartig; bei längerem Aufbewahren wird er etwas dicker und dunkler; an der Luft trocknet er zu einer vollständig amorphen Masse ein; in absolutem Weingeist und Aceton löst er sich theilweise, in Chloroform und Aether ganz.

FLÜCKIGER fand darin 24 Procent ätherisches Oel, 59.8 Procent in absolutem Weingeist lösliches, 16.2 Procent darin unlösliches, in Aether lösliches Harz; das Oel siedet zwischen 160° und 167°, dreht die Ebene des pol. Lichtstrahls links; das Harz, in Benzol gelöst, dreht rechts.

In Amerika und England findet der Canadabalsam Verwendung als feiner Terpentin, wie bei uns der venetianische Terpentin; er hat als Medicament die allgemeine Wirkung der Terpentine und wird zu 0.5 bis 2.0 g innerlich in Pillen oder Bissen gegeben; bei uns dient er eigentlich nur in der mikroskopischen Technik zum Einhüllen von Präparaten und als Kitt bei optischen Apparaten; für diese Verwendung muss er absolut frei von festen Stoffen, mikroskopisch rein sein, und wird nöthigenfalls durch Lösen in Aether oder Chloroform und Eindunsten der völlig geklärten Auflösung gereinigt. Grote.

**Balsamum Capucinatorum**, Capuziner-Balsam, ein besonders in Oesterreich äusserlich wie innerlich viel angewendeter Balsam, ist eine Tinctur von folgender Zusammensetzung: Je 10 Th. *Bals. Peruvian.*, *Bals. Tolutan.*, *Styrax liquid.*, *Terebinth. venet.*, *Myrrha*, *Nuces moschatae*, *Rad. Angelicae* und *Rad. Gentianae*, je 5 Th. *Crocus*, *Mastix*, *Benzoë*, *Succinum* und *Cort. Cinnamomi*, 15 Th. *Lign. Santali rubr.* und 7½ Th. *Kalium carbonic.* werden mit 1000 Th. *Spiritus dilutus* digerirt.

**Balsamum cephalicum** = *Balsamum aromaticum*.

**Balsamum Chironis**, *Baume Chiron*, *Baume de Lausanne*. 60 Th. *Cera flava*, 30 Th. *Terebinthina veneta* und 150 Th. *Oleum Olivarum* werden in gelinder Wärme geschmolzen, dann ½ Th. *Camphora* und 5 Th. *Lignum Santali rubri* subtile pulver. untergerührt und, wenn halb erkaltet, noch 10 Th. *Balsam. Peruvian.* zugemischt. Statt Sandelholzpulver zuzusetzen, wird besser vorher das Olivenöl durch Digestion mit Alkannawurzel roth gefärbt.

**Balsamum Commendatoris** = *Tinctura Benzoës composita*.

**Balsamum contra perniones**, s. *Frostbalsam*.

**Balsamum Copaivae** (*Copaivabalsam*, *Oléo-résine* oder *Baume de Copahu*, *Balsam of Copaiba*; alle Pharm.) ist der Harzsaft verschiedener in Westindien und von Costa Rica bis Brasilien vorkommenden Arten der Gattung *Copaifera*, (*Caesalpiniaceae*); als besonders Balsam liefernd sind zu nennen *C. officinalis* L. in ganz Guayana, den Küstenländern von Venezuela und Columbia bis Panama hin und auch auf Trinidad; *C. guayanensis* Desf. am unteren Rio negro, in Cayenne und Surinam, *C. coriacea* Mart. in den brasilianischen Provinzen Bahia und Piahy und *C. Langsdorffii* Desf. in den brasilianischen Provinzen San Paulo, Minas-Geraes, Goyaz, Matto Grosso, Bahia und Ceara.

Die Stammpflanzen sind meistens grosse, bis 100 Fuss und darüber hohe Bäume; in ihrem Holze findet sich der Balsam in lysigen entstandenen Gängen, welche von bedeutender, oft 2 cm erreichender Weite den ganzen Stamm durchziehen und ihn beim Verwunden desselben in reichem Maasse austreten lassen. Die Gewinnung des Balsams ist danach eine einfache; der Sammler haut etwa 0.5 m über dem Boden in den Stamm eine bis in das Kernholz reichende Höhlung, in welche sich aus den dadurch geöffneten Gefässen der Balsam ergiesst, der dann mittelst einer an der tiefsten Stelle des äusseren Randes angebrachten Blechrinne in ein entsprechendes Gefäss abgezogen wird. Die von einem Baume erhaltenen Mengen sind verschieden, oft sehr bedeutend, nach CROSS gegen 48 l, nach ENGEL und KARSTEN 40 Flaschen, also colossale Mengen, welche auch entsprechende Balsamgänge voraussetzen. Aus den verschiedenen Gewinnungsdistricten gelangt der Balsam in die Ausfuhrhäfen und führt in der Regel im Handel den Namen derselben, so Para (Brasilien), Demerara (Guayana), Maturin, Maracaibo (Venezuela), Carthagena (Columbia). Diese verschiedenen Handelssorten zeigen keine ganz bestimmten Verschiedenheiten, doch sind gewisse Unterschiede in Farbe, Consistenz u. s. w. einigermassen constant, da bei den Transportverhältnissen in den dortigen Ländern die Balsame aus einer Productionsgegend, also von den daselbst wachsenden *Copaifera*-Arten wohl immer nach denselben Exporthäfen gebracht werden. Die frühere Eintheilung der Handelssorten in brasilianischen und Parabalsam hat man, weil ungerechtfertigt, aufgegeben; man zählte dabei zu den ersteren auch diejenigen aus Guayana, Venezuela und Columbia, während man den doch ganz besonders aus Brasilien kommenden Parabalsam abtrennte.

Der *Copaivabalsam* ist ein reiner Harzsaft, eine Auflösung von Harz in ätherischem Oel, beide in sehr wechselndem Verhältniss und so die Consistenz und das allgemeine Verhalten bedingend; die Farbe variirt von fast farblos bei den dünnflüssigen Sorten durch alle Nuancen von weingelb bis bräunlichgelb, besonders bei den dickflüssigen Sorten, zuweilen zeigt sich eine schwache Fluorescenz; das specifische Gewicht schwankt zwischen 0.935 und 0.998. Meistens ist der Balsam klar, zuweilen getrübt durch Feuchtigkeit, von der er durch einfaches Erwärmen, Raffiniren, befreit wird.

Geruch und Geschmack sind eigenthümlich, aromatisch bitterlich; warmes Wasser damit geschüttelt, nimmt Geruch und Geschmack desselben an. Das Verhalten gegen Lösungsmittel variirt etwas bei den verschiedenen Sorten und ist ebenfalls von dem Verhältniss zwischen Oel und Harz abhängig; mit Schwefelkohlenstoff, Aceton und absolutem Weingeist mischt er sich in allen Verhältnissen, von Weingeist von 0.83 specifischem Gewicht bedarf er grösserer Mengen zur Lösung, die Lösung reagirt gegen Lackmuspapier sauer, da das Harz sauren Charakter besitzt; diese Harzsäure gibt mit den Hydroxyden der Alkalien und alkalischen Erden mehr oder weniger leicht Verbindungen; mit Aetzammoniak, Kali- oder Natronlauge geben schon die Balsame in gewissen Verhältnissen klare Mischungen, also Verbindungen der Harzsäure mit den Basen, in denen das ätherische Oel gelöst enthalten ist; die Hydroxyde der alkalischen Erden, besonders angefeuchtete *Magnesia usta*, geben mit dem Balsam mehr oder weniger plastische Massen, die früher oder später erhärten; in der Praxis beobachtete Differenzen in diesem Verhalten, auf das man früher Methoden zur Prüfung des Balsams auf seine Reinheit gegründet

hatte, sind auch abhängig von dem Verhältniss zwischen Oel und Harz. Das Verhalten gegen den polarisirten Lichtstrahl variirt, authentische Proben sind rechts und links drehend gefunden.

Die Bestandtheile des Balsams sind im Wesentlichen ätherisches Oel und Harz.

Das ätherische Oel findet sich darin zu etwa 35 Procent und darüber, besonders reichlich in den dünnflüssigen, in diesen bis zu 90 Procent steigend; man gewinnt es durch Destillation des Balsams mit Wasser oder durch Zusammenschütteln desselben mit verdünnter Kalilauge, wobei es sich nach einigem Stehenlassen obenauf sammelt; es ist wasserhell, dünnflüssig, besitzt in hohem Grade Geruch und Geschmack des Balsams; seine Zusammensetzung entspricht nach BERTHELOT der Formel  $C_{15}H_{21}$ , wahrscheinlich ist es aber ein Gemenge mehrerer isomerer Kohlenwasserstoffe. Der Siedepunkt liegt zwischen  $232^{\circ}$  und  $260^{\circ}$ , das specifische Gewicht zwischen 0.88 und 0.91, auch das Drehungsvermögen variirt; in der Regel dreht es links, FLÜCKIGER erhielt auch aus stark rechtsdrehendem Balsam linksdrehendes Oel, überhaupt nur einmal ein rechtsdrehendes. Mit Weingeist und Salpetersäure der Luft ausgesetzt, liefert es selbst bei mehr als ein Jahr langem Stehen keine Krystalle eines Hydrats (FLÜCKIGER), das man aus Terpentinöl so bald erhält; das Verhalten gegen rothes Kaliumchromat und Schwefelsäure ist nach GRÜNLING ebenfalls abweichend von dem des Terpentinöles, indem andere Producte entstehen, darunter eine gut krystallisirende Säure von  $207^{\circ}$  Schmelzpunkt und eine krystallisirende nicht saure Substanz, deren Zusammensetzung der Formel  $C_6H_8O_1$  entspricht. Gegen Salzsäure verhält das Oel sich verschieden; BLANCHET und später SOUBEIRAN und CAPITAINE erhielten durch Sättigen desselben mit wasserfreiem Salzsäuregas Krystalle einer bei  $77^{\circ}$  schmelzenden Verbindung von der Formel  $C_{15}H_{24} + 3HCl$ , während FLÜCKIGER aus den Oelen verschiedener Balsame eine solche nicht erhalten konnte. — Andere Resultate erhielt BRIX; übereinstimmend mit STRAUSS erklärt er das Oel des Maracaibobalsams für der Formel  $C_{20}H_{32}$  entsprechend zusammengesetzt; bei der Oxydation mit Chromsäure erhielt er Essigsäure und etwas Terephtalsäure und bei der Behandlung des nicht völlig trockenen Oeles mit Natrium ein schön dunkelblau gefärbtes Oel von der Formel  $C_{40}H_{58}O = 3C_{20}H_{32} + H_2O$ , also ein Hydrat, das durch Einwirkung von Phosphorsäure-Anhydrid sich in den ursprünglichen Kohlenwasserstoff zurückverwandeln liess.

Das Harz besteht zum grössten Theil aus amorphen Säuren, welche auch amorphe Salze geben und nach HLASIWETZ zu den Terpenharzen von der Formel  $2C_{10}H_{16} + 3O$  oder  $C_{20}H_{32}O_3 + OH_2$  gezählt werden. Krystallinische Harzsäuren sind auf verschiedenen Wegen erhalten, zuweilen scheiden sie sich schon bei längerem Aufbewahren der Balsame aus. SCHWEITZER erhielt eine krystallinische Copaivasäure als er Balsam (9 Th.) mit Ammoniak von 0.95 specifischem Gewicht (2 Th.) der Kälte aussetzte; H. ROSE fand diese Säure entsprechend der Formel  $C_{10}H_{16}O_2$  zusammengesetzt und G. ROSE bestimmte die Krystallform. Für identisch damit hält FLÜCKIGER Krystalle, welche er in einem Balsam von *Copaifera officinalis* aus Trinidad beobachtete, deren Schmelzpunkt er bei  $116^{\circ}$  bis  $117^{\circ}$  fand; die geschmolzene Masse erstarrte amorph, wurde in Berührung mit Weingeist aber sofort wieder krystallinisch; die Krystalle lösten sich in dem Balsam, aus dem sie sich abgeschieden hatten, beim Erwärmen leicht auf, schieden sich nach längerem Stehen aber wieder ab. — Eine von dieser Copaivasäure abweichende, ebenfalls gut krystallisirende Säure beobachtete FEHLING in dem Absatze eines aus Para importirten Balsams; die Krystalle schmolzen gegen  $120^{\circ}$ ; ihre Zusammensetzung entsprach der Formel  $C_{20}H_{32}O_3$ ; er nannte sie Oxy-copaivasäure. Eine dritte krystallinische Säure, Metacopaivasäure erhielt STRAUSS, als er einen Maracaibo-Balsam mit Aetzlauge kochte, die von dem aufschwimmendem Oel getrennte wässrige Flüssigkeit mit Salmiak versetzte, die von den dadurch ausgeschiedenen Salzen der amorphen Harzsäuren getrennte Flüssigkeit mit Salzsäure fällte und die Ausscheidung aus Weingeist umkrystallisirte; er

erhielt bei 205° schmelzende Krystallblättchen, deren Zusammensetzung der Formel  $C_{22}H_{34}O_4$  entsprach; FLÜCKIGER erhielt kleine Mengen dieser Säure durch Extraction des Balsams mit verdünnter Lösung von Ammoniumcarbonat, aber nur in undeutlichen Krystallen.

Auch hinsichtlich der krystallinischen Säuren ist BRIX zu einem anderen Resultate gekommen; er konnte STRAUSS' Metacopaivasäure in dem Maracaibo-Balsam nur in zweifelhaften Spuren auffinden und hält es deshalb, sowie auf Grund älterer Angaben anderer Forscher nicht für wahrscheinlich, dass krystallinische Säuren überhaupt integrierende Bestandtheile, wenigstens des Maracaibo-Balsams bilden; er fand aber darin noch drei unkrystallinische Säuren. BRIX hat auch die im Handel unter den Namen Copaiva- und Metacopaivasäure vorkommenden Substanzen untersucht und nachgewiesen, dass beide identisch und überhaupt keine Säuren sind, dass nach der Zusammensetzung eines krystallisirenden Diacetylproductes zu schliessen, ihre Zusammensetzung der Formel  $C_{20}H_{20}O^*$  =  $C_{20}H_{28}(OH_2)$  entspricht, auch dass sie gar nicht aus Copaivabalsam, sondern aus Gurjunbalsam dargestellt sind.

Neben Oel und Harz fand FLÜCKIGER noch einen im Wasser löslichen Bitterstoff, dessen durch Auskochen des Balsams mit Wasser erhaltene Lösung nach dem Concentriren und Filtriren stark bitter schmeckt, gegen Lackmuspapier sauer reagirt und durch Gerbstofflösung reichlich gefällt wird.

Prüfung. Copaivabalsam ist vielfach Fälschungen ausgesetzt; fette Oele werden jetzt verhältnissmässig selten mehr angewandt, in ausgedehntem Masse aber, fast fabrikmässig findet die Verfälschung mit Colophonium für sich oder unter Zusatz von Gurjunöl statt.

Zum Nachweis von fettem Oel dient die Verdampfungsmethode; man streicht einige Tropfen des Balsams auf eine Glasplatte und lässt an einem warmen Orte zur Verflüchtigung des ätherischen Oeles liegen, wobei ein spröder Rückstand hinterbleiben muss, der beim Ritzen mit einer Nadel oder einem spitzen Messer abspringt; beigemengtes fettes Oel würde den Rückstand weich machen. Einen bedeutenden Gehalt an Leinöl im Balsam erkannte ULEX in dem Inhalte von Capsules gelatineuses an dem beim Erhitzen auf 110° bis 120° auftretenden, eigenthümlichen Geruche, wie man ihn bei der Darstellung von Leinölrniss wahrnimmt.

Colophonium lässt sich, wenn in grösserer Menge zugesetzt, einigermaßen durch den Geruch erkennen; beim Erhitzen des Balsams auf dem Wasserbade oder bei etwas erhöhter Temperatur tritt nach Verflüchtigung des ätherischen Oeles der Geruch des schmelzenden Colophoniums auf. Geringere Mengen erkennt man an dem Verhalten des beim Eindampfen des Balsams hinterbleibenden Harzes gegen Petroleumäther; reines Copaivaharz in einem Reagenrohr mit dem Aether übergossen, zergeht darin und gibt eine anfangs trübe Flüssigkeit, aus der das Trübende sich nach kurzer Zeit so fest am Boden des Glases absetzt, dass es nicht wieder aufgeschüttelt werden kann; Colophonium zergeht ebenfalls in dem Aether, das Trübende setzt sich aber nicht fest ab, entsprechender Gehalt an Colophonium im Balsam verhindert das Festsetzen des Absatzes. Man verdampft für die Prüfung den Balsam, bis der Rückstand nach dem Erkalten sich zwischen den Fingern drücken lässt, und übergiesst ein erbsengrosses Stück, etwa 0.1—0.2 g mit 3 bis 4 cem Petroleumäther. Ein dickflüssiger Balsam mit Gehalt von 15 Procent Colophonium, so dass das Verhältniss von Letzterem zu Copaivaharz etwa 1:4 beträgt, lässt die Verfälschung noch erkennen, der Absatz lässt sich nach tagelangem Stehen noch aufschütteln; die Zuverlässigkeit der Probe steigt mit der Zunahme des Colophoniums gegenüber dem Copaivaharz, und besonders leicht ist der Nachweis, wenn z. B. ein ursprünglich dünnflüssiger Balsam durch Colophonium zu

\*) So die Formel im Referat d. Chem. Centralbl. 1881, pag. 665 und der Pharm. Centralh. 1881, pag. 558; das Referat der Ber. d. D. chem. Ges. (1881, pag. 27) hat  $C_{20}H_{30}O_2$ .

einem dickflüssigem gemacht ist, der der Ph. Germ. II. entsprechen soll. Vom Maracaibo-Balsam wird behauptet, dass er sich abweichend von anderen dickflüssigen Sorten verhält und in angegebener Weise sich nicht prüfen lässt. — Eine andere Probe hat neuerdings PRAËL angegeben; darnach soll man etwa 2 g des beim Verdunsten des Balsams auf dem Wasserbade hinterbleibenden Harzes im zehnfachen Gewichte Weingeist von 70 Procent lösen, nach etwa einer Stunde filtriren und in das Filtrat eine halbe Stunde lang trockenes Salzsäuregas einleiten, wodurch keine gelbe Harzausscheidung erfolgen darf, wie es bei Gehalt an Colophonium geschehen soll.

Dickflüssige Balsame, mit Colophonium stark versetzt, bedürfen eines Verdünnungsmittels, um wieder normale Consistenz zu bekommen, wozu seltener Terpentinöl, meistens Gurjunbalsam oder das ätherische Oel desselben Anwendung finden; der Nachweis eines solchen Verdünnungsmittels ist ein ziemlich sicherer indirecter Beweis für das Vorhandensein eines festen Fälschungsmittel. — Terpentinöl wird sich durch den Geruch beim Erhitzen erkennen lassen, oder wenn es in grösserer Menge vorhanden ist, durch Abdestilliren des Oeles und den Versuch, aus dem bei der Rectification desselben zuerst übergehendem Antheile krystallisirtes Terpin zu gewinnen. — Gurjunbalsam oder das ätherische Oel desselben ist in der geringsten Menge durch die schöne von FLÜCKIGER angegebene Reaction (s. Gurjunbalsam) zu erkennen, indem man eine Probe des Balsams im zwanzigfachen Gewicht Schwefelkohlenstoff löst und unter Schütteln mit einem Tropfen einer erkalteten Mischung gleicher Theile concentrirter Schwefel- und Salpetersäure versetzt; bei Gegenwart von Gurjunöl färbt die Mischung sich schön roth oder violett. Reinere Farben erhält man, wenn man von dem Balsam das Oel abdestillirt, dieses rectificirt und die zuletzt übergehenden Theile, welche besonders das Gurjunöl enthalten, der Prüfung unterwirft. Der rohe Gurjunbalsam wird kaum als Verdünnungsmittel verwendet werden können, da er zu dunkel färbt und zu leicht an der starken Fluorescenz des damit versetzten Balsams oder seiner Lösungen erkannt würde.

Anwendung. Copaivabalsam findet Anwendung in der Technik, bei der Lack- und Firnisfabrikation, besonders aber als Medicament; er hat örtlich und allgemein die Wirkung des Terpentins, bewirkt in grösseren Mengen zuweilen nesselartigen Hautausschlag, innerlich Entzündung der Nieren und Harnwege. Er wird innerlich angewendet, zu 0.5—1.0—2.0 g mehrmals täglich, rein oder mit verschiedenen Zusätzen in Gelatinecapseln oder Pillen, in letzter Form mit Hilfe von Wachs oder Magnesia als Consistenz gebenden Mitteln, ferner in Electuarien, Emulsionen und Schüttelmixturen. Aeusserlich dient er zu Einreibungen (gegen Krätze), Klystieren, Injectionen und Suppositorien. Das ätherische Oel zu 0.25—0.5 g und mehr pro dosi, mehrmals täglich in Gelatinecapseln oder Pillen, sowie das Harz, zu 1—4 g täglich in Pillen gegeben, sind für sich von geringerer Wirksamkeit als der Balsam.

Grote.

**Balsamum Copaivae ceratum** (Massa pilularum balsami Copaivae). 1 Th. *Cera flava* und 2 Th. *Bals. Copaivae* werden in gelinder Wärme zusammengeschmolzen. Oder: 2 Th. *Cera flava* werden mit 20 Th. *Bals. Copaivae* zusammengeschmolzen und mit 1 Th. *Magnesia usta* sorgfältig gemischt.

**Balsamum cosmeticum**, s. *Aqua cosmetica*.

**Balsamum crinale**, Bals. ad capillos, Haarbalsam. 1 Th. *Tinctura Cantharidum* wird mit je 50 Th. *Balsam. vitae Hoffmanni* und *Oleum Ricini* gemischt. — Oder: 8 Th. *Cera flava* werden mit 50 Th. *Medulla Bovis* zusammengeschmolzen, dann 2 Th. *Tinct. Cantharidum* hinzugemischt und nach Belieben parfümirt. — Oder: 25 Th. *Oleum Amygdalarum*, 25 Th. *Balsam. Peruvian.* und 2 Th. *Tinct. Cantharidum* werden gemischt und ad lib. parfümirt.

**Balsamum Dipterocarpi** (*Gurjun-* oder *Gardjanbalsam*, *Oleo-résine de Dipterocarpus*, *Wood-oil*) ist der Balsam von Bäumen aus der artenreichen Gattung

9\*

*Dipterocarpus* der nach ihr benannten Familie der *Cystiflorae*, Bäumen von bedeutender Höhe, welche als die schönsten der indischen Wälder bezeichnet werden. Als besonders balsamliefernd werden genannt *D. alatus* Roxb., *angustifolius* Wight et Arnott, *crispalatus* (?), *gracilis* Blume, *hispidus* Thwaites, *incanus* Roxb., *litoralis* Bl., *retusus* Bl., *trinervis* Bl., *turbinatus* Gärtner, *zeylanicus* Thwaites, von denen die meisten in Hinterindien und auf Java, einige auch in Vorderindien und auf Ceylon vorkommen.

Die grösste Menge des Balsams wird in den Küstenländern der Strasse von Malacca und in Birma gewonnen, in der Weise, dass man in der Zeit von November bis Februar eine Höhlung in den Stamm haut, ein Feuer darin anzündet und den nach Entfernung des Feuers in reichem Maasse austretenden Balsam in Bambusröhren auffängt; nach ROXBURGH liefert ein einziger Stamm von *D. turbinatus* in einem Jahre, allerdings aus 2 bis 3 Höhlungen 30 bis 40 Gallonen Balsam.

Der Balsam ist etwas dickflüssig, im durchfallenden Lichte rothbraun und klar, im auffallenden grünlich und trübe; sein specifisches Gewicht schwankt von 0.947 bis wenig über 1.0. Geruch und Geschmack erinnern an Copaivabalsam, sind aber unangenehmer; mit Chloroform, Schwefelkohlenstoff und ätherischen Oelen mischt er sich, absoluter Weingeist, Amylalkohol, Aether, Essigäther, Aceton und Petroleumäther lösen ihn nur theilweise, die Lösungen zeigen Fluorescenz. Mit dem 5fachen Wasser kräftig zusammengeschüttelt, gibt er eine steife Emulsion, die sich auch beim Erwärmen nicht klärt; bei Zusatz von mehr Wasser ballt sich der Balsam zusammen, so dass man das Wasser klar von ihm abgiessen kann. Beim Erhitzen verdickt er sich vorübergehend, wird aber, nach dem Erhitzen auf 130° wieder erkaltet, nicht so dünnflüssig wie ursprünglich; im zugeschmolzenen Rohr auf 220° erhitzt, wird er vorübergehend beinahe fest.

Der Balsam besteht aus ätherischem Oel und Harz in wechselndem Verhältniss; FLÜCKIGER fand von ersteren 45.5 Procent und in einem besonders dünnflüssigen Balsam von 0.947 specifischem Gewicht aus Cochinchina 72 Procent. Dieses letztere Oel hat ein specifisches Gewicht = 0.918, siedet zum grössten Theil zwischen 255° und 256°, ist entsprechend der früher von WERNER aufgestellten Formel  $C_{15}H_{24}$  zusammengesetzt und dreht stark links; es fluorescirt nicht, färbt sich nach FLÜCKIGER direct oder in Schwefelkohlenstoff gelöst beim Einleiten von Salzsäuregas prachtvoll violett bis blau, gibt aber schönere Farben, wenn man einen Tropfen im 20fachen Schwefelkohlenstoff löst und einen Tropfen eines erkalteten Gemisches gleicher Theile concentrirter Schwefelsäure und concentrirter Salpetersäure zusetzt; da diese Farbe durch das Gurjunharz oder durch Copaivabalsam nicht beeinträchtigt wird, gestattet sie den Nachweis selbst geringer Mengen von Gurjunöl, respective Balsam in Copaivabalsam (s. oben). Mit verdünnter Salpetersäure und Weingeist zusammengeschüttelt und der Luft ausgesetzt, gibt das Oel keine Krystalle. — Das Harz ist zum grössten Theil in absolutem Weingeist löslich und die Lösung fluorescirt; WERNER fand darin eine Säure, Gurjunsäure, von 220° Schmelzpunkt, für die er die Formel  $C_{44}H_{68}O_8$  aufstellte; darnach steht sie der Abietsäure, mehr noch der Metacopaivasäure nahe, wird sogar für identisch mit letzterer gehalten (BRIX). Aus einem Balsam unbekannter Herkunft erhielten GEHE & Co. eine grosse Menge eines krystallisirten Harzes, das nach wiederholtem Umkrystallisiren aus Ligroin sich der Formel  $C_{28}H_{40}O_2$  entsprechend zusammengesetzt erwies, aber keinen sauren Charakter besass. Spuren eines Bitterstoffes sind im Balsam enthalten; schüttelt man denselben mit Wasser kräftig zusammen, so nimmt dieses bitteren Geschmack an, reagirt sauer und gibt nach der Concentration mit Gerbstofflösung einen Niederschlag.

Der vermuthlich in seinem Vaterlande medicinisch und technisch lange verwendete Balsam ist bei uns erst 1842 bekannt geworden; bei der Lack- und Firnisfabrikation ist er geschätzt; die medicinische Anwendung bei uns ist gering, er ist gegen Hautkrankheiten, besonders bei Elephantiasis empfohlen, das ätherische

Oel zu 0.3—1.5 g, 3—4mal täglich gegen Gonorrhoe; ausgedehnte Anwendung findet das ätherische Oel als Fälschungsmittel von Copaivabalsam. Grote.

**Balsamum divinum** kann durch Unguentum digestivum ersetzt werden.

**Balsamum Embryonum** = Aqua aromatica.

**Balsamum Fioraventi**, durch Balsam. vitae Hoffmanni oder Mixtura oleosobalsamica zweckmässig zu ersetzen.

**Balsamum Frahmii**. 60 Th. *Terebinthina veneta*, 20 Th. *Cera flava* und 20 Th. *Oleum Terebinthinae* l. a. zu mischen.

**Balsamum Friari oder Friardi** = Tinctura Benzoës composita.

**Balsamum Gileadense**, s. *Opobalsamum*.

**Balsamum Glycerini**. 10 Th. *Cera alba*, 10 Th. *Cetaceum*, 50 Th. *Oleum Amygdalarum*, 1 Th. *Borax* (in *Aqua Rosae* q. s. gelöst) und 15 Th. *Glycerin* l. a. zu mischen und mit *Oleum Rosae* zu parfümiren.

**Balsamum haemostaticum**, WARREN'S blutstillender Balsam, ist ein Gemisch von 25 Th. *Acid. sulfuric. dilut.*, 10 Th. *Oleum Terebinthinae* und 10 Th. *Spiritus*.

**Balsamum Hannoveranum**. 25 Th. *Oleum Olivae* und 75 Th. *Oleum Nucistae* werden in gelinder Wärme gemischt, dann  $1\frac{1}{2}$  Th. *Oleum Caryophyll.* und  $\frac{1}{2}$  Th. *Tinct. Moschi* hinzugefügt und mit *Alkannae.extract* roth gefärbt.

**Balsamum indicum album** ist Storax. — **B. i. nigrum** ist Perubalsam.

**Balsamum jodatum s. B. strumale** ist *Opodeldoc* mit 5—10 Procent *Kalium jodatum*.

**Balsamum italicum** = Balsamum Locatelli.

**Balsamum Lausannense** = Balsamum Chironis.

**Balsamum Locatelli s. italicum**. 15 Th. *Terebinthina veneta*, 15 Th. *Oleum Olivae* und 10 Th. *Cera flava* werden geschmolzen, durch Digestion mit *Rad. Alkannae* roth gefärbt und der halberkalteten Masse 1 Th. *Balsam. Peruvian.* zugemischt. Nach anderen Vorschriften kommt auf 10 Th. des vorerwähnten Balsams noch 1 Th. *Pulvis gummi Kino*. — **B. L. album** ist (nach HAGER) eine Mischung aus je 10 Th. *Cera alba* und *Terebinthina veneta* und je 15 Th. *Oleum Olivae* und *Aqua Rosae*.

**Balsamum mercuriale**, ein veraltetes Synonym von *Unguentum Hydrargyri citrinum*. — **B. m. Plenck** ist eine Mischung von je 25 Th. *Ungt. Hydrargyri ciner.* und *Ungt. Elemi* mit 1 Th. *Calomel*.

**Balsamum moschatum** = *Oleum Nucistae* (Ph. Germ.), *Oleum Nucis moschatae* (Ph. Austr.).

**Balsamum nervinum** = *Balsamum aromaticum*.

**Balsamum Nucistae**, Muscatbalsam. 1 Th. *Cera flava*, 2 Th. *Oleum Olivae* und 6 Th. *Oleum Nucistae* werden im Wasserbad zusammengeschmolzen und in Tafeln ausgegossen. Für den Handverkauf wird an vielen Orten eine lebhaftere Farbe des Balsams beliebt, man gibt in diesem Falle etwas mit Weingeist abgeriebenen *Orlean* hinzu.

**Balsamum odontalgicum**, vergl. *Aqua dentifricia*, *Caementum dentarium* und *Tinctura dentifricia*. — **B. o. Hofmanni** ist eine Mischung von 150 Th. *Tinctura Catechu*, 50 Th. *Tinct. Chinae* und 1 Th. *Oleum Caryophyllorum*.

**Balsamum ophthalmicum**, s. *Unguentum ophthalmicum*. (Vergl. auch *Aqua ophthalmica*.)

**Balsamum Opodeldoc** = Linimentum saponato-camphoratum.

**Balsamum otalgicum**, s. Balsamum acusticum.

**Balsamum peruvianum s. indicum nigrum** (*Perubalsam*, *Baume de Pérou*, *Balsam of Peru*; alle Pharm.) wird gewonnen von *Toluiifera Pereirae Baillon* (*Myrospermum Pereirae Royle*, *Myroxylon Pereirae Klotzsch*), einem zu den *Leguminosae*, Abtheilung der *Sophoreae* gehörenden, bis 50 Fuss hoch werdenden Baume, der, wie es scheint, nur in Mittelamerika in den Bergwäldern an der sogenannten Balsamküste in der Provinz San Salvador zwischen Acajutla und La Libertad vorkommt, jedenfalls aber nur hier zur Gewinnung des Balsams benutzt wird. Genaue Berichte über die Art der Gewinnung verdanken wir dem 1874 verstorbenen französischen Arzte Dr. DORAT, der sich lange an Ort und Stelle aufgehalten hat, und neuerdings dem Apotheker TH. WYSS, der 1877, um die Gewinnung kennen zu lernen, jene Districte bereiste.

**Gewinnung.** Die Rinde des Baumes wird an verschiedenen Stellen durch Klopfen mit einem stumpfen Geräth, dem Rücken einer Axt oder dergl. so gelockert, dass sie in Fetzen abgerissen werden kann, worauf bald Balsam auszufließen beginnt, den man von in die Rindenspalten gesteckten Lappen aufsaugen lässt; nach einigen Tagen werden die gelockerten Rindenstellen mittelst einer Fackel angebrannt, was einen reichlichen Balsamerguss zur Folge hat, und etwa eine Woche nachher fällt die Rinde an den geklopften Stellen von selbst ab, oder sie wird entfernt, worauf die grösste Menge von Balsam austritt, den man ebenfalls von auf die Wunden gelegten Lappen aufsaugen lässt. Die vollgesogenen Lappen werden  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Stunde in Wasser gekocht, wobei der meiste Balsam austritt, dann werden sie in groben Netzen ausgepresst und wieder auf die Wunden gelegt. In dieser Weise dauert die Gewinnung vom Ende der Regenzeit, im November oder December, bis zum April, wo die Bäume abermals angebrannt werden. Der ausgekochte und ausgepresste Balsam werden gemischt, das Wasser abgossen und der Balsam nach einigem Stehen in Flaschenkürbisse abgefüllt; unreine Balsame lässt man längere Zeit zur Klärung stehen und entfernt aufschwimmende Unreinigkeiten mittelst eines Schaumlöffels; zuweilen wird er bei diesem Abschäumen ohne Wasser erhitzt, was immer nöthig ist bei dem vor dem Anbrennen der Rinde ausgetretenem Balsam und bei dem Balsamo de cascara oder dem Tacuasonte (d. h. ohne Feuer), einem Balsam, der durch Auskochen der zerhackten Rinde mit Wasser und Auspressen dargestellt wird. Nach WYSS wird dieser Balsam dem in oben angegebener Weise erhaltenen beigemischt; er wird in verhältnissmässig grösserer Menge erhalten, aber wenn zu viel Rinde abgeschnitten wird, mit Nachtheil für die Bäume, weshalb diese Art der Gewinnung im Lande selbst sehr verpönt ist und nur im Geheimen betrieben wird. Die Bäume liefern etwa 30 Jahre lang, bei öfteren Ruhepausen von 5 bis 6 Jahren auch länger Balsam, durchschnittlich jährlich etwa 2.5 kg pro Baum.

Der Balsam ist in der Rinde und dem Holze nicht fertig gebildet vorhanden; FLÜCKIGER hat authentische Proben beider nicht aromatisch gefunden und ATFIELD fand ein freiwillig aus dem Stamme ausgetretenes Gummiharz frei von Zimmtsäure; die Bildung des Balsams ist noch nicht aufgeklärt.

Perubalsam ist dunkel rothbraun, in dünnen Schichten gelblich durchsichtig, hat ein specifisches Gewicht von 1.135 bis 1.148, selten höher, ist trotzdem ziemlich dünnflüssig und lässt sich tröpfeln, ohne dabei Fäden zu ziehen, er riecht sehr angenehm benzoe- und vanilleartig und schmeckt stark bitter, kratzend. Beim stärkeren Erhitzen zersetzt er sich, bei der Destillation mit Wasser geben manche Balsame Spuren von ölartigen, auf dem wässerigen Destillat schwimmenden Tropfen; an der Luft verdickt er sich wenig und setzt auch bei längerem Stehen in der Regel keine Krystalle ab. In absolutem Weingeist, Amylalkohol, Aeeton und Chloroform löst er sich fast völlig, in verdünntem Weingeist, Aether, fetten Oelen und Petroleumäther nur theilweise; mit  $\frac{1}{3}$  Th. Schwefelkohlenstoff mischt er sich, fügt

man mehr Schwefelkohlenstoff hinzu, bis zum dreifachen Gewicht des Balsams, so scheidet sich braunes Harz ab; in Wasser ist er unlöslich, warmes Wasser nimmt beim Schütteln damit Geruch an und entzieht ihm Zimmtsäure. Mit gleichviel concentrirter Schwefelsäure vermischt gibt er unter geringer Erwärmung ohne Aufschäumen eine gleichmässige Mischung von schwarzer, in dünner Schicht dunkelkirschrother Farbe; nach einigem Stehen nimmt die Oberfläche in Folge Anziehung von Feuchtigkeit eine violette Farbe an; die Mischung gibt nach gutem Auswaschen mit Wasser eine Harzmasse, die nach einigem Liegen fest wird, so dass sie, rasch gebogen, bricht.

Die Bestandtheile sind freie Zimmtsäure, Zimmtsäure- und Benzoësäure-Benzyläther, nach DELAFONTAINE auch Styraein und Harz.

Die beiden Ester, nach KRAUT gemengt mit Benzylalkohol, bilden den als Cinnamein bezeichneten flüssigen Antheil, welcher zu 60 Procent und darüber in dem Balsam enthalten und von den verschiedenen Untersuchern desselben in der verschiedensten Weise daraus abgetrennt ist. Beim Ausschütteln des Balsams mit dem dreifachen Gewicht und mehr Schwefelkohlenstoff wird das Cinnamein von diesem gelöst und hinterbleibt beim Verdunsten der von dem ungelöst bleibendem Harz abgegossenen Flüssigkeit; ebenso erhält man es durch Ausziehen mit Petroleumäther oder nach Vernischen des Balsams mit verdünnter Aetzlauge, mit Aether; man erhält das Cinnamein als aromatisch riechende, schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit, im letzteren Falle von neutraler, sonst von schwach saurer Reaction in Folge Gehaltes an freier Zimmtsäure. Entsprechend seiner Zusammensetzung liefert das Cinnamein beim Kochen mit weingeistiger Kalilauge zimmtsäures und benzoësaures Kalium und Benzylalkohol. Der Benzoësäure-Benzyläther ist nach KRAUT eine farblose, bei 303° bis 304° siedende Flüssigkeit vom specifischen Gewichte = 1.114; CANNIZARO beschreibt ihn als in Blättern krystallisirend. Der Zimmtsäure-Benzyläther ist eine Flüssigkeit von 1.05 specifischem Gewichte und etwa bei der Siedetemperatur des Quecksilbers siedend, von GRIMAUX in bei 39° schmelzenden prismatischen Krystallen erhalten. Der Benzylalkohol ist ein farbloses, stark lichtbrechendes Oel von 204° Siedepunkt und dem specifischen Gewichte = 1.0465.

Das Harz, welches nach dem Ausschütteln des Balsams mit Schwefelkohlenstoff oder Petroleumäther hinterbleibt, ist schwarz, geruchlos, löst sich in Aetzlauge und Weingeist, die weingeistige Lösung reagirt sauer und gibt mit weingeistiger Lösung von Bleizucker einen reichlichen Niederschlag. Bei trockener Destillation liefert es Benzoësäure, Styrol und Toluol, beim Schmelzen mit Kalihydrat Benzoësäure und Protocatechusäure.

Prüfung. Zum Zwecke der Fälschung wird Perubalsam mit den verschiedenartigsten Substanzen versetzt, mit festen und flüssigen; die ersteren werden entweder direct oder in Form concentrirter weingeistiger Lösungen, im ersteren Falle oft zugleich mit geringen Mengen fetten Oels verwendet.

Das physikalische Verhalten wird durch fremde Substanzen schon mehr oder weniger modificirt; die meisten Fälschungsmittel setzen das specifische Gewicht herab, dessen Bestimmung (mit dem Pyknometer oder dergl.) daher schon einen guten Anhalt für die Beurtheilung gibt; 10 Procent Colophonium oder syrupdicker Lösungen von Benzoë oder Storax setzen es um 0.008 bis 0.01 herab. Die Form der Tropfen wird bei Gehalt an Harzen eine andere, indem beim Auströpfeln aus einem Glase die Tropfen nicht rund vom Glasrande abfallen, sondern einen Faden nachziehen, und beim Reiben des Balsams zwischen den Fingern erweist er sich zähe und fadenziehend.

Fette Oele, in nennenswerther Menge beigemischt und Copaivabalsam erkennt man durch das Verhalten gegen Schwefelsäure; bei Gegenwart des letzteren schäumt die Mischung gleicher Gewichtsmengen Balsam und concentrirter Schwefelsäure unter Entwicklung von schwefliger Säure auf; bei Gegenwart fester Oele bleibt die mit Wasser ausgewaschene Harzmasse weich und schmierig; die wenigen Procente, die

zusammen mit 20 oder 25 Procent Colophonium zugesetzt werden, erkennt man hierbei aber nicht.

Beim Erhitzen des Balsams für sich in einer Retorte im Wasserbade darf kein Weingeist überdestilliren (s. u.) und nach der Ph. Germ. II. darf derselbe, wenn man 1 Th. mit 200 Th. Wasser destillirt, kein ätherisches Oel liefern; die geringen Mengen von Balsam, welche zu einem solchen Versuch in der Regel dienen werden, geben, wenn der Balsam rein ist, keine Oeltropfen auf dem Destillat, indessen erhält man bei der Destillation grösserer Mengen mit nur der 2—3fachen Menge von Wasser zuweilen kleine auf dem Destillat schwimmende Tröpfchen, die aber kein ätherisches Oel sind; wirkliche Tropfen bei Anwendung geringer Mengen von Balsam deuten auf Verfälschung.

Schüttelt man 1 g Balsam mit 5 g Petroleumäther kräftig durch und lässt 30 Tropfen der völlig geklärten ätherischen Lösung in einer Porzellanschale verdunsten, so darf der hinterbleibende Rückstand, gelinde erwärmt, nicht nach Terpentin, Storax oder Copaivabalsam riechen und nach völligem Erkalten mit 5 Tropfen Salpetersäure von 1.30 specifischem Gewicht vermischt, bei sehr gelindem Erwärmen nicht in seiner ganzen Masse blau, blaugrün oder violett gefärbt erscheinen. Diese Farbe entsteht, wenn der Balsam mit Colophon, Terpentin, Benzoë, Storax oder Tolubalsam verfälscht ist; eine weitere Untersuchung muss dann die Natur des Zusatzes ergeben. (Die von dieser etwas abweichende ursprüngliche, von DÖSCHER angegebene Probe ist hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit von verschiedenen Seiten beanstandet, indem man wiederholt bei Balsamen, für deren Reinheit alle Gewähr geleistet wurde, eine Grünfärbung beobachtete; die obige, von der Pharmakopöe-Commission des deutschen Apotheker-Vereines angegebene Modification soll dieselbe zu einer völlig zuverlässigen machen.)

Colophonium oder Terpentin, Pinusharze überhaupt, erkennt man durch die Ammoniakprobe; schüttelt man 3 bis 5 Tropfen Balsam mit 2 bis 3 cem Aetzammoniak kräftig zusammen, so entsteht eine braungraue, dünnflüssige, auch bei längerem Stehen nicht gelatinirende Mischung, deren anfangs vorhandener dünner Schaum leicht zergeht; bei Gehalt an Colophonium entsteht eine schön graue Emulsion, auf der ein dichter Schaum steht und die nach kürzerem oder längerem Stehen gelatinirt; bei 5 Procent Colophonium gelatinirt sie erst nach mehreren Stunden, bei 20 Procent schon nach 15 Minuten, auch Dichtigkeit und Höhe des Schaumes stehen im Verhältniss zum Colophoniumgehalt. Tolubalsam und Benzoë, beide reich an in Petroleumäther löslichen Säuren, machen den Verdampfungsrückstand des Petroleumäther-Auszuges stark sauer, er röthet Lackmuspapier beim Betupfen sofort, während bei reinem Balsam die Röthung langsamer eintritt; nach ANDRÉE würde eine Titration der Säure in diesem Rückstande eine etwaige Fälschung erkennen lassen. — Nach SCHLICKUM erkennt man Benzoë und Storax folgendermassen: 1 bis 2 g Balsam werden mit gleichviel Schwefelsäure in einer Porzellanschale gut vermischt, die Mischung anfangs mit warmem, dann mit kaltem Wasser völlig ausgewaschen, die Harzmasse dünn ausgeplattet und mit Fliesspapier völlig abgetrocknet; dieses Harz löst sich, wenn der Balsam rein war, völlig in Aether auf, anderenfalls nicht; einen etwa unlöslich bleibenden Rückstand sammelt man auf einem Filter, wäscht ihn völlig mit Aether aus und übergiesst ihn mit Weingeist oder Aceton, worin er sich, wenn Benzoë das Fälschungsmittel war, auflöst; war Storax vorhanden, so bleibt auf dem Filter ein Rückstand von weissem Styrogenin, das in Wasser, Weingeist, Aether, Aceton und Alkalien unlöslich, in Chloroform löslich ist; tröpfelt man von letzterem auf den Rückstand im Filter, so löst er sich und die in einem Uhrglase aufgefangene filtrirte Lösung hinterlässt beim Verdunsten das Styrogenin in mikroskopischen Krystallen. Geben diese Versuche ein negatives Resultat, sind Colophonium, Benzoë, Storax und Copaivabalsam nicht vorhanden, so wird Tolubalsam die Ursache der Färbung bei der Salpetersäureprobe sein, für dessen sichern Nachweis es bis jetzt an einer guten Methode fehlt. Ebenfalls ist Tolubalsam anzunehmen, wenn bei Abwesenheit von Copaiva-

balsam, Benzoë, Storax oder Colophonium die folgende FLÜCKIGER'sche Kalkprobe ein positives Resultat gibt: Mischt man 2 g reinen Balsam mit 1 g pulverförmigem Kalkhydrat und 2 Tropfen Weingeist zusammen, so erhält man eine weiche Masse, die auch lange weich bleibt oder wenigstens nicht erhärtet, bei Gegenwart der genannten Fälschungsmittel aber nach kurzer Zeit so hart wird, dass sie zu Pulver zerrieben werden kann.

Geringe Mengen von Weingeist, etwa als Lösungsmittel fester Substanzen zugesetzt, erkennt man bei der Destillation aus dem Wasserbade; überdestillirende Tropfen sind durch die Jodoformprobe (s. pag. 240) leicht zu erkennen; oder man gibt einige Gramm des Balsams mit der Vorsicht in ein Reagenrohr, dass die Wandung über dem Balsam unberührt bleibt, hält das Rohr schräg und schiebt ein Körnchen von spirituslöslichem Fuchsin in die Röhre bis etwa 1 cm vor den Balsam; erwärmt man diesen dann gelinde, so verflüchtigt sich vorhandener Weingeist und die condensirten Tröpfchen desselben färben sich durch das Fuchsin roth. Ein solcher Balsam überzieht sich, wenn man ihn mit Wasser übergossen stehen lässt, oberflächlich mit einer trüben weisslichen Haut, die nach dem Abgiessen des Wassers beim Erwärmen des Balsams wieder verschwindet. Da Weingeist als solcher wohl nie dem Balsam zur Fälschung zugesetzt wird, kann man den Nachweis desselben als indirecten Beweis für das Vorhandensein eines festen Fälschungsmittels ansehen.

Anwendung: Perubalsam, früher als Heilmittel hoch geschätzt, verschwand später fast ganz aus der Praxis, wurde aber vor Jahren als *Antiparasiticum* gegen Scabies und Morpionen sehr empfohlen und der ausgezeichneten Wirkung wegen viel angewandt, seines Preises wegen aber später durch billigere Mittel ersetzt; neuerdings ist er als sehr nützlich bei Entzündungen der Schleimhäute empfohlen, zu 0.2 bis 1.0 g in Pillen oder Emulsion; äusserlich dient er auch in verschiedenen Formen als antiseptisches und anregendes Verbandmittel. Der *Syr. bals. peruv.* dient als Zusatz zu expectorirenden Arzneimitteln, die *Tinctura bals. peruv.* meist äusserlich zu Cosmeticis; als solches findet der Balsam überhaupt ausgedehnteste Verwendung, neuerdings an seiner Stelle das reine Cinnamöln. Ebenfalls ausgedehnte Anwendung findet er in der Chocoladefabrikation als Ersatz für Vanille. Grote.

**Balsamum Samaritanum.** 500 Th. *Oleum Olivae*, 500 Th. *Vinum rubrum* und 50 Th. *Folia Rosmarini* werden zusammen erhitzt, bis alle Feuchtigkeit verdampft ist, dann colirt und filtrirt.

**Balsamum Saponis** = Liniment. saponato-camphor. (an manchen Orten Spiritus saponato-camphor.).

**Balsamum stomachicum** = Balsamum aromaticum. (Zum innerlichen Gebrauch: Elixir Aurantii compos., Tinct. Chinae compos., Elixir ad longam vitam oder dergl.)

**Balsamum strumale** = Balsamum jodatum.

**Balsamum Sulfuris** = Oleum Lini sulfuratum. — **B. S. anisatum** = Oleum Anisi sulfuratum. — **B. S. Rulandi** und **B. S. terebinthinatum** = Oleum Terebinthinae sulfuratum.

**Balsamum Szaparycum** = Balsamum Chironis.

**Balsamum terebinthinatum** = Sapo terebinthinatus (an manchen Orten auch Balsamum Frahmii [s. pag. 133]).

**Balsamum tolutatum** (*Resina tolutana*, *Balsamum de Tolu*, *Tolubalsam*, *Baume de Tolu*, *Balm of Tolu*), ist der Balsam von *Toluiifera Balsamum* L. (*Myrospermum toluiferum* Richard, *Myroxylon Toluifera* Humb. Bonpl. u. Kunth), Familie der *Papilionaceae*, einem dem Stammbaume des Perubalsams sehr

ähnlichen, aber weiter verbreiteten Baume, der besonders im nördlichen Südamerika und auch in Peru vorkommt.

Zur Gewinnung des Balsams bringt man in der Rinde des Stammes an vielen, bis 20 Stellen, je 2 nach unten spitzwinkelig, in Form eines V zusammenlaufende Schnitte an, erweitert die Vereinigungsstelle zu einer kleinen Höhlung und befestigt daran einen kleinen ausgehöhlten Kürbiss zur Aufnahme des ausfliessenden Balsams. Nach Aufhören des Ausflusses macht man neue Rindeneinschnitte, immer höher am Stamm hinauf. In dieser Weise dienen die Bäume 8 Monate hindurch im Jahre zur Balsamgewinnung. In anderen Gegenden lässt man den aus Rindeneinschnitten ausfliessenden Balsam an der Rinde heruntersickern und fängt ihn unten am Stamme in verschiedener Weise auf.

Der frisch ausfliessende Balsam ist braungelb, völlig durchsichtig, von Terpentinconsistenz, wird aber in Folge seiner grossen Krystallisationsfähigkeit bald fest und findet sich meistens in diesem Zustande im Handel. Er bildet bräunliche Stücke von 1.2 specifischem Gewicht und krystallinischem Ansehen, die sich zu Pulver zerreiben lassen, bei längerem Liegen aber wieder zusammenbacken; er erweicht bei etwa 30° und schmilzt bei 60° bis 65°, erstarrt beim Erkalten formlos, lässt aber bei sehr vorsichtigem Schmelzen und langsamem Abkühlen Krystalle auftreten; er riecht dem Perubalsam ähnlich, schmeckt weniger scharf, kaum säuerlich. In Aceton, Weingeist, Chloroform und Aetzlauge löst er sich leicht und vollständig, in Aether wenig, in flüchtigen Oelen kaum; Petroleumäther und Schwefelkohlenstoff entziehen ihm fast nur die Säuren, in concentrirter Schwefelsäure löst er sich ohne Gasentwicklung mit rothbrauner Farbe; in Wasser ist er unlöslich, dasselbe entzieht ihm bei Siedhitze aber Benzoë- und Zimmtsäure.

Nach Untersuchung von BUSSE enthält er Harz, Benzoë- und Zimmtsäure, Benzoësäure- und Zimmtsäure-Benzyläther, also dieselben Ester wie der Perubalsam, aber in anderem Verhältniss, den letzteren bedeutend vorwiegend; ausserdem enthält er etwa 1 Procent Tolēn. — Tolēn erhält man bei der Destillation des Balsams mit Wasser als auf dem Destillat schwimmendes Oel, das entsprechend der Formel  $C_{10}H_{16}$  zusammengesetzt ist, zwischen 160° und 170° siedet und an der Luft Sauerstoff aufnimmt; SCHARLING hält es für den Hauptbestandtheil des ursprünglichen Balsams, aus dem durch Sauerstoffaufnahme die Harze und Säuren des festen Balsams erst entstehen. Der vom Tolēn befreite Balsam liefert bei trockener Destillation Benzoë- und Zimmtsäure und eine Flüssigkeit, die zum grössten Theil aus Toluol, Phenol, Styrol und Estern der Benzoësäure besteht. Das Harz hält FRÉMY für identisch mit demjenigen des Perubalsams, KOPP dagegen für ein Gemenge von zwei Harzen von verschiedener Löslichkeit in Weingeist; beim Erhitzen mit Bimssteinpulver liefert es unter anderen Producten Toluol.

**Prüfung.** Tolubalsam kommt verfälscht mit Colophonium vor; zur Prüfung darauf lässt man etwa 0.5 g mit circa 5 cem Schwefelkohlenstoff unter öfterem Umschütteln etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde lang stehen, filtrirt die Lösung ab und lässt sie in einer Porzellanschale verdunsten. Der Rückstand riecht dann beim Erwärmen, wenn Colophonium vorhanden war, nach diesem; übergiesst man den Rückstand nach dem Erkalten mit Eisessig, und lässt, sobald er sich darin gelöst hat, einige Tropfen Schwefelsäure am Rande der Schale hinunterfliessen, so färbt sich die Essigsäure bei gelindem Bewegen der Schale schön grün.

Tolubalsam findet innerlich bei chronischen Katarrhen zu 0.5—2.0 pro dosi Anwendung; die Lösung dient zum Ueberziehen von übelriechenden oder gegen Lufteinfluss empfindlichen Pillen. Ferner bildet er einen Bestandtheil von Pflastern, besonders aber von Räuchermitteln und Cosmeticeis; vielfach dient er, wie es scheint, als Verfälschungsmittel von Perubalsam. Grote.

**Balsamum tranquillans**, Baume tranquille. Nach der ursprünglichen (französischen) Vorschrift sollen Bilsenkraut, Stramonium, Belladonna und noch eine grosse Reihe anderer Blätter, Kräuter und Blüthen, zum Theil in frischem Zustande, mit Olivenöl gekocht werden. Ein zweckmässiger Ersatz dürfte eine Mischung

sein von 100 g *Oleum Hyoscyami coctum* mit je 5 Tropfen *Oleum Absinthii*, *Ol. Lavandulae*, *Ol. Rosmarini*, *Ol. Salviae* und *Ol. Thymi*.

**Balsamum traumaticum** = Aqua vulneraria spirituosa (an manchen Orten auch: Tinctura Benzoës composita).

**Balsamum universale.** 25 Th. *Cera flava* werden mit 150 Th. *Oleum Rapae* (oder *Oleum Lini*) zusammengeschmolzen und 5 Th. *Camphora* und 25 Th. *Acetum Plumbi* l. a. beigemischt. — Unter dem Namen „Universalbalsam“ sind aber im Handverkaufe der Apotheken noch eine Menge anderer Dinge, zur äusserlichen wie zur innerlichen Verwendung, in Gebrauch, z. B. Aqua aromatica, Balsam. Peruvian., Emplastr. fuscum camphor., Unguent. digestivum, Tinctura Benzoës compos., Elixir ad longam vitam, Mixtura oleoso-balsam. etc.

**Balsamum Vitae externum** = Sapo terebinthinatus. — **B. v. Hoffmanni** ist nach Ph. Germ. = Mixtura oleoso-balsamica, nach Ph. Austr. ein Gemisch von je 2 g *Balsam. Peruvian.*, *Ol. Lavandulae* und *Ol. Citri*, je 1 g *Ol. Caryophyllor.*, *Ol. Macidis* und *Ol. Aurantii flor.*, 5 Tropfen *Ol. Cinnamomi* und 500 g *Spiritus aromaticus*. Die Vorschriften anderer Pharmakopöen weichen nur unwesentlich von den eben angeführten ab; manche schreiben Alkohol statt Spirit. aromat. vor und lassen dafür etwas mehr Perubalsam nehmen.

**Balsamum vulnerarium**, Wundbalsam = Tinctura Benzoës composita, Tinctura balsamica (in Oesterreich), oder auch Balsam. Peruvian., Aqua vulneraria vinosa, Unguent. Elemi etc.

**Bambarra- oder Bambuk-Butter**, s. *Bassia*.

**Bamberger Fürstenbalsam** ist eine Mischung von gleichen Theilen *Spirit. Lavandulae compos.* und *Spirit. saponatus* mit etwas *Spirit. camphoratus* und *Liquor Ammonii caust.*

**v. Bamberger's Guttæ antasthmaticæ** bestehen aus 5 Th. *Tinct. Lobeliae*, 5 Th. *Tinct. Digitalis* und 10 Th. *Aqua Laurocerasi*. Stündlich 25 Tropfen. —

**v. B.'s Quecksilber-Aluminat-Lösungen** sind wohl kaum mehr gebräuchlich und durch neuere Quecksilber-Peptonat-Präparate verdrängt worden.

**Bambolah**, s. *Bablah*.

**Bamboo-brier** (englisch) ist *Smilax Sarsaparilla L.*; die Wurzel wird in neuester Zeit in Amerika als besonders wirksam empfohlen.

**Bandagen** sind Verbände und chirurgische Apparate, welche dazu dienen, kranke Theile des Körpers zu schützen, zu stützen oder gerade zu stellen; mit einzelnen Verbänden pflegt man aus bestimmten Gründen auch einen Druck oder Zug auszuüben. Man kann füglich sämtliche Bandagen nach der Art ihrer Verwendung eintheilen:

1. In Verbände, welche zum Zwecke der Einwicklung oder Bedeckung von Körperteilen aus Binden oder Tüchern hergestellt werden.

2. In Verbände, bei welchen ausser den Binden noch Schienen benützt werden (Contentiv-Verbände) oder erstarrende Stoffe, wie Gyps, Wasserglas, Guttapercha etc. (erstarrende oder erhärtende Verbände). Dieselben finden ihre meiste Verwendung bei Beinbrüchen.

3. In Vorrichtungen zur Lagerung zufällig oder absichtlich verletzter Beine und Apparaten zum Zurückhalten vorgefallener Organe (Bruchbänder).

4. In sogenannte Prothesen, welche zum Ersatze verloren gegangener Körperteile dienen, wie künstliche Beine, künstliche Kiefer etc.

5. In orthopädische Apparate bei angeborenen oder erworbenen Verkrümmungen und Missstaltungen.

Wölfler.

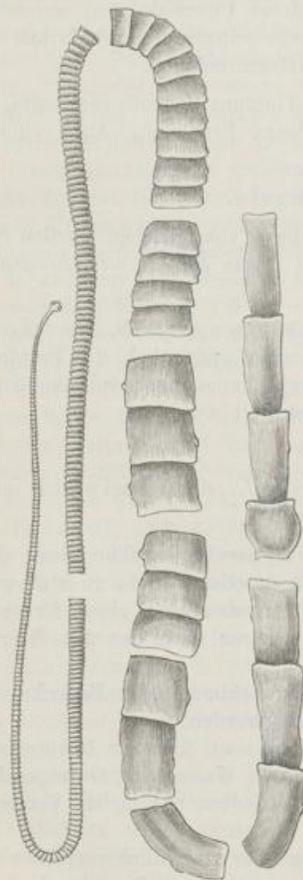
**Banane**, Pisang oder Paradiesfeige, s. *Musa*; **Bananenstärke**, s. Arrowroot, Bd. I, 578.

**Bandoline**, ein Cosmeticum zum Befestigen und Glätten der Haare, war ursprünglich ein concentrirter mit *Aqua Rosae* bereiteter *Mucilago Cydoniae*. Zweckmässiger ist es, aus  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Th. *Pulvis Tragacanthae* und 100 Th. *Aqua fervida* einen schön glatten Schleim zu bereiten, etwa 6—8 Procent *Spiritus* zuzusetzen und nach Belieben zu färben und zu parfümiren. Ein Zusatz von etwa  $\frac{1}{3}$  Procent *Salicylsäure* macht das Präparat für längere Zeit haltbar.

**Bandpflaster** wird in einigen Gegenden das auf schwarzes Seidenzeug gestrichene *Emplastr. Cantharidum perpet.*, in anderen das *Emplastr. vesicatorium Drouoti* oder endlich auch *Emplastr. adhaesivum extensum in Bandform* genannt.

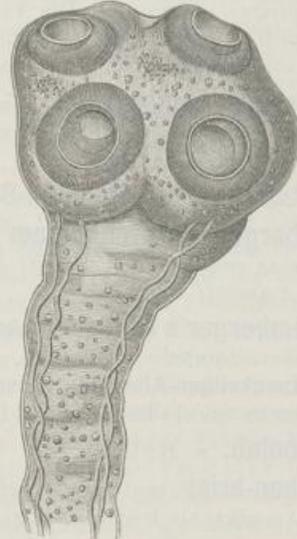
**Bandwürmer**, Cestoden ( $\kappa\epsilon\sigma\tau\acute{o}\varsigma$ , Gürtel), sind zur Classe der Napfwürmer gehörige segmentirte, bandförmige Thiere oder durch Knospung gegliederte Thierstöcke, ohne Darm und ohne Gefässsystem. Zwitter. Der Kopf mit 2—4 Saugnapfen, oft mit Haken. Sie gehen aus dem Eizustande meist in Blasenwürmer und

Fig. 22.



*Taenia mediocanellata*, natürliche Grösse  
(nach Leuckart).

Fig. 23.

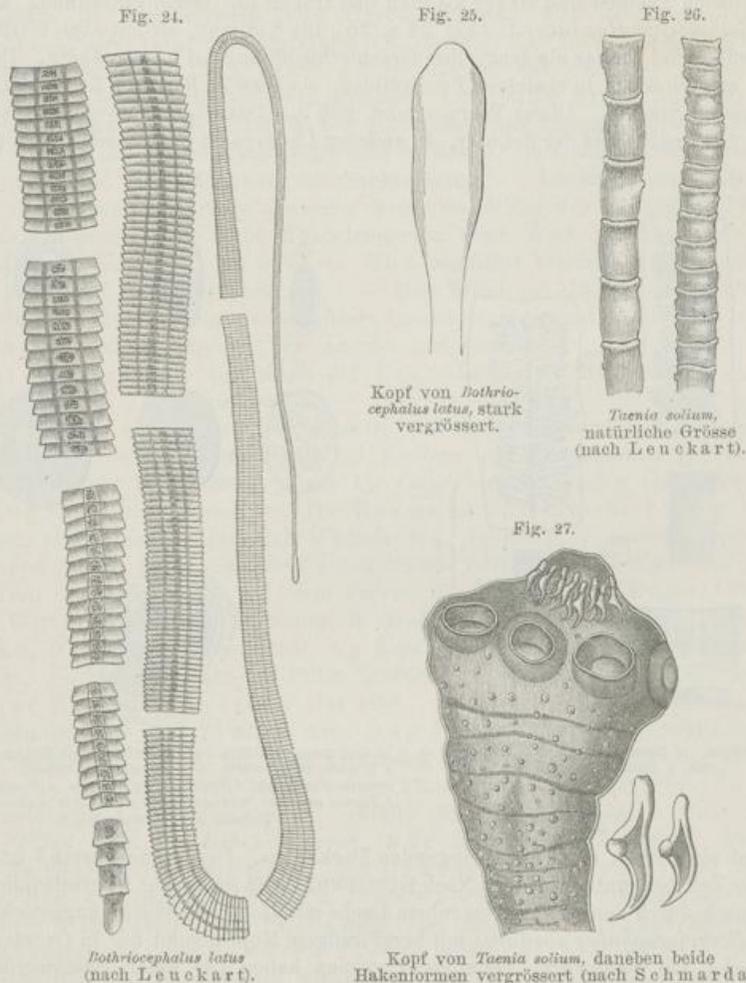


Kopf von *Taenia mediocanellata*, stark vergrössert  
(nach Schmarada).

durch diese wieder in Bandwürmer über. — Bau und Fortpflanzungsweise der Bandwürmer gehört zu den merkwürdigsten, erst durch die Entdeckung des Generationswechsels aufgehellten Erscheinungen in der Natur. Der Bandwurm besteht nämlich aus einem Kopfe, welcher dem Mutterthiere, der sogenannten Amme oder Finne, angehört und den sogenannten Gliedern, welche sich durch immerfort wiederholte quere Abschnürungen des Halses bilden und sobald sie völlig entwickelt sind, als selbstständige Individuen betrachtet werden können, die

sich durch befruchtete Eier fortpflanzen, während das geschlechtslose Mutterthier sich nur durch Knospung vervielfältigt. Die Bandwürmer leben im Darmeanal verschiedener Thiere, besonders im Dünndarm, und nähren sich von den darin befindlichen Speise- und Darmsäften. Mund und Darm fehlt den Bandwürmern;

sie saugen die Nahrung durch ihre Haut auf. Hat ein Bandwurmglied seine Reife erlangt, so verlässt es den Darm spontan oder wird mit dem Kothe entleert. Solche Glieder enthalten in ihren Uterinschläuchen eine ungeheuere Menge mikroskopisch kleiner Eier, welche verhältnissmässig dicke und sehr harte Schalen haben. Durch diese Schalen werden die Eier sehr widerstandsfähig gegen Fäulniss. Gelangt ein Bandwurmglied oder die Eier in den Magen eines passenden Wirthes, dann löst der Magensaft die Eischale, der Embryo wird frei, durchbohrt die Darmwand, bewegt sich selbstständig den lockeren Bindegewebszügen folgend oder wird durch den Kreislauf weiter fortgeführt, setzt sich in irgend einem Organe fest



und wächst zu einer Finne aus (s. auch Blasenwürmer). Der Kopf der Finne ist mit dem des entsprechenden Bandwurmes vollkommen identisch. Wird das finnige Thier getödtet und verzehrt, so entwickelt sich aus der Finne im Darmeanal des zweiten Wirthes ein Bandwurm.

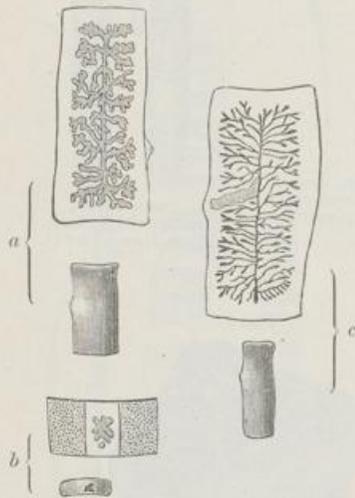
Im menschlichen Darne kommen folgende Bandwürmer vor: 1. *Taenia solium* L. (Fig. 26 u. 27) entsteht aus der Finne des Schweines, wird 2—3 Meter lang; der Kopf hat vier Saugnapfe, einen terminalen Zapfen (*Rostellum*) mit 26 Haken in zwei Reihen; die Haken sind von verschiedener Länge. Näpfe und Haken stellen einen Haftapparat vor zur Befestigung an den Darmwandungen. Die Glieder (*Proglottiden*)

werden, wenn sie ihre Reife erlangt haben, mit dem Kothe entleert. *Taenia solium* kommt in den Bewohnern Deutschlands, Frankreichs, Englands und Amerikas vor.

2. *Taenia mediocanellata* Küchenmeister (Fig. 22 u. 23), entsteht aus der Finne des Rindes. Kopf ohne Rostellum und Hakenkranz mit vier sehr kräftigen Saugnäpfen; der Bandwurm wird 4 m lang; seine Glieder sind grösser als die von *Taenia solium*; reif geworden kriechen sie spontan aus dem After heraus. Am häufigsten kommt dieser Bandwurm in Abessinien vor, wo die Gewohnheit, das Rindfleisch roh zu essen, zu seiner Verbreitung sehr beiträgt. In der neuesten Zeit ist er auch bei uns noch häufiger wie *T. solium* und ist oft sehr schwer abzutreiben. Die Glieder dieser beiden Taenien sind länger als breit und tragen die Geschlechtsöffnung seitlich.

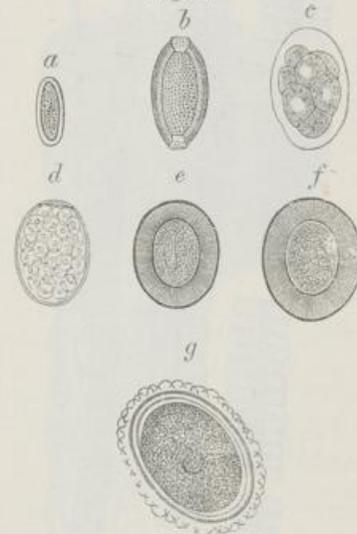
3. *Bothriocephalus latus* L. (Fig. 24 u. 25). Bis 8 m lang, oft mit 1000 Gliedern. Die Glieder sind breiter als lang, ihre Geschlechtsöffnung ist bauchständig. Das Abstossen erfolgt nicht in einzelnen Proglottiden, sondern in längeren Zwischenräumen in grösseren Stücken. Dieser Wurm findet sich im Darm der Bewohner Russlands, Polens, Schwedens und der Schweiz. In anderen Ländern ist er sehr selten. Seine Eier

Fig. 28.



Proglottiden. a *Taenia solium*, b *Bothriocephalus latus*, c *Taenia mediocanellata*.

Fig. 29.



In den menschlichen Faeces auffindbare Entozoen-Eier. a *Oxyuris vermicularis*, b *Trichocephalus dispar*, c *Anchylostomum duodenale*, d *Bothriocephalus latus*, e *Taenia solium*, f *Taenia saginata* (*mediocanellata*), g *Ascaris lumbricoides* mit Schale und Eiweisschülle.

zeichnen sich durch einen aufspringenden Deckel aus. Der Finnenzustand ist erst in neuester Zeit bekannt geworden. Nach KÜCHENMEISTER ist es sehr wahrscheinlich, dass der Mensch durch den Genuss von rohem Lachs mit *Bothriocephalus* angesteckt wird.

4. *Bothriocephalus cordatus* mit herzförmigem Kopf kommt nur in Grönland vor.

Manche mit Bandwurm behaftete Personen haben gar keine Beschwerden; in anderen Fällen können sehr unangenehme Symptome auftreten, als Koliken und Magenkrämpfe, Erbrechen, Schwindel, ja sogar epileptische Anfälle. Jedoch sind alle diese Symptome unsicher; so lange noch kein Stück des Wurmes abgegangen oder Bandwurmeier in den Fäces mikroskopisch nicht nachgewiesen sind, lässt sich die Diagnose nicht mit Gewissheit stellen. Es ist jedem Bandwurmkranken dringend zu rathen, sich einer Cur zu unterziehen. Bei mangelhafter Beobachtung der Reinlichkeit können an den Fingern kleben gebliebene Eier in den Mund gelangen und verschluckt werden. Auch ist es nicht unmöglich, dass durch Brechbewegungen Bandwurmglieder in den Magen gelangen und nicht nach aussen entleert, sondern verdaut werden. In beiden Fällen hat der Kranke Gelegenheit, mit Finnen behaftet

zu werden. Auch für seine Umgebung bildet der Bandwurmkranke eine stete Gefahr. — Eine Bandwurmer kann nur dann als gelungen betrachtet werden, wenn der Kopf mit abgegangen ist; denn sonst erneuert sich der Wurm in wenigen Wochen. — Die gebräuchlichsten Bandwurmmittel sind: *Cortex Granati*, *Rhizoma Filicis*, *Flores Koso*, *Glandulae Rottlerae (Kamala)*. — S. auch den folgenden Artikel und *Anthelminthica*, Bd. I, pag. 401.

**Bandwurmmittel.** Die neueren bestehen fast durchwegs aus *Extract. Filicis aeth.* und *Ol. Ricini*, in der Regel jedes für sich dispensirt. Hierher gehören das MAX BÖTTIGER'sche aus Altenburg (10g Extr., 60g Ol.) das von LUTZE und Comp. in Braunschweig (10g *Herba Absinth.*, 15g *Magnesia sulfurica*, 10g *Extr. Filic.*, 50g roth gefärbtes *Ol. Ricini*), das RICHARD MOHRMANN'sche aus Frankenberg i. S. (10g Extr., 8g *Ol. Ricini* mit ebensoviel *Syrup. Rubi Idaei*), das OTTO FLOHR'sche aus Freiberg i. S. (15g Extr., 30g *Ol. Ricini* mit *Syrup. Rub. Idaei*), das WEBER MUTH'sche aus Chemnitz (10g Extr. und 30g Ol.), das Apotheker ENDRUWEIT'sche in Berlin, ein Gemisch von *Extr. Filic. aeth.* und *Extr. Cort. Granati* mit Zuckerlösung. — Die wurmtreibende Eigenschaft der Granatwurzelrinde benutzen ferner das Mittel des Heilgehilfen MOOK in Berlin, eine concentrirte trübe Abkochung von *Cort. Rad. Granati* mit  $\frac{1}{4}$  Procent *Extr. Filicis*. — Dr. STOJ in Wien empfiehlt brieflich Kouso, und wenn diese nicht hilft, Granatwurzelrinde. — Das Mittel von BLOCH aus Wien ist im Wesentlichen ebenfalls ein concentrirter Auszug von Granatwurzelrinde, aus der Bereitung her kleine Mengen von Ammon und Citronensäure enthaltend. — Aus Kouso bestehen ferner das Mittel der Franziskaner-Brüder in St. Mount und das von C. JACOBY in Berlin. — Director MIX gibt eine Mixtur aus 3dg Chininsulfat mit einigen Tropfen Salzsäure und 200g Wasser, und getrennt davon 12g Koussopulver. — Das Mittel bei Kindern und Erwachsenen von E. KARIG in Berlin besteht in 24 Pulvern aus 1g *Cupr. oxydat.*, 1.5g *Cort. Cinnamomi* und 10g *Socchar. Lactis*. — Die Bandwurmpillen von LAFFON bestehen aus dem ätherischen Extract der Wurzeln von *Aspidium Lonchitis*, *Aspid. Helvetic.* und *Aspid. Filix mas*, dem alkoholischen Extract der Blüten von *Achillea nuttallina* und *moschata* und dem Pulver der Blüten von *Arnica Doronicum* (nach WITSTEIN). — Von PESCHIER in Genf wurden Pillen verbreitet, aus 0.25g *Calomel*, 0.6g *Stann. praecipitat.*, 4g *Extr. Filic. aeth.* und der nöthigen Menge *Rhizom. Filicis pulv.* auf 30 Pillen bestehend. — Gegenwärtig existiren zwei Genfer Bandwurmmittel; das eine, mit Marke PESCHIER von Apotheker E. ROHN in Genf sind 23 Stück circa 0.4g schwere, mit einer gelatineähnlichen Masse überzogene Pillea mit dem wirkenden Princip aus der Kouso in blauem Glasflacon; das andere mit Marke FARENWEDEL von Apotheker PETZOLD in Sebnitz besteht in 18 Gelatinekapseln, gefüllt mit einer dickflüssigen Masse aus 6g *Extr. Filic. aeth.* ab *Aethere liberat.*, 1.5g *Extr. Granati*, 3g *Ol. Ricini*. — Eine Nachbildung des letzteren ist das Genfer Bandwurmmittel des Apothekers BERNAED in Berlin, nach Dr. BISCHOFF's Mittheilung ebenfalls aus Gelatinekapseln mit Ricinusöl, *Extr. Filicis aeth.* und *Extr. cort. Granati* bestehend. — Die bekannten *Pilulae contra taeniam Peschieri* endlich gehören den Geheimmitteln und Specialitäten nicht an, sondern werden nach nachstehender Magistralformel bereitet: Rp. *Extr. Filicis aeth.*, *Rhizom. Filic. pulv.* aa 1.5. *Misce fiant pilulae viginti, Lycopodio consperg.* *Dosis: vespere et mane pilulae denae.*

Hahn.

**Bang** oder Bhang, indischer Name für die zur Blüthezeit der *Cannabis* (s. d.) abgestreiften Blätter, welche mit Wasser oder Milch unter Zusatz von Gewürzen zerrieben und als Berausungsmittel getrunken werden. Gewöhnliche Dosis ist etwa 30g.

**Bang's Liquor nervinus** ist eine Lösung von 10 Th. *Camphora* in 20 Th. *Aether*; nach HAGER 5 Th. *Camphora* in 45 Th. *Spirit. aethereus*.

**Bankulnuss** heisst die Frucht von *Aleurites triloba* Forst. (*Euphorbiaceae*). Die Samen enthalten circa 60 Procent fettes, trocknendes, milde schmeckendes Oel von purgirender Wirkung, welches bisher namentlich in Frankreich verwendet wird.

**Banting-Cur**, s. Entfettungscuren.

**Baphiasäure, Baphiin.** TH. ANDERSON erhielt aus dem Holz von *Baphia nitida* Lodd. (*Papilionaceae*) durch Extrahiren mit Aether und Alkohol neben drei Farbstoffen Baphiin und Baphiasäure. Baphiin ist eine in farblosen Blättern krystallisirende, in Alkohol und Aether leicht, in Benzol und Schwefelkohlenstoff schwer, in Wasser unlösliche Substanz, welche nach der Formel  $C_{12}H_{10}O_4$  zusammengesetzt ist. Durch Kochen von Baphiin mit alkoholischer Kalilauge und Ansäuern der gekochten Flüssigkeit mit Salzsäure erhält man einen Niederschlag von Baphiasäure, einer farblosen, in Alkohol und Aether leicht lösliche Substanz von der Zusammensetzung  $C_{21}H_{22}O_{10}$ . Durch Kochen mit wässriger Kalilauge entsteht aus dem Baphiin eine unlösliche Substanz, das Baphinitin, von der Zusammensetzung  $n(C_4H_4O)$ . Wird Baphiin bei Abschluss der Luft mit starker wässriger Kalilauge gekocht, so entsteht Baphinitin, ferner Baphiniton  $C_{26}H_{26}O_6$ , welches beim Behandeln mit Brom Tribrombaphiniton  $C_{26}H_{23}Br_3O_6$  liefert. v. Schröder.

**Baptisia**, *Papilionaceae*-Gattung aus der Gruppe *Podalyriaceae*. Nordamerikanische Kräuter mit einfachen oder dreizähligen Blättern und endständigen Inflorescenzen. — Die Wurzel von *B. tinctoria* R. Br. (*Sophora tinctoria* L., *Podalyria tinctoria* Willd.) enthält zwei Glucoside und ein Alkaloid.

**Baptisin.** In der *Baptisia tinctoria* kommen, wie SCHROEDER fand, zwei Glucoside vor. Das in Wasser unlösliche, in Alkohol leicht lösliche, in Kugeln krystallisirende ist das Baptisin. Neben diesem kommt in der Pflanze noch ein zweites, in Wasser leicht lösliches Glucosid vor, das Baptin, welches in mikroskopischen Nadeln krystallisiert. Das Baptisin ist ohne Wirkung auf den Organismus, während das Baptin schwach abführende Wirkungen hervorruft. Ausser diesen beiden Glucosiden enthält die *Baptisia tinctoria* noch ein Alkaloid, das Baptosin, das schon in geringerer Menge toxisch wirkt. v. Schröder.

**Barbaloin**, s. Aloë, Bd. I, pag. 256.

**Barbarea**, Gattung der *Cruciferae*, Unterfam. *Arabideae*, charakterisirt durch lineale, zusammengedrückt vierkantige Schoten mit einem vorspringenden Längsnerven auf jeder Klappe und einer Reihe Samen in jedem Fache.

*Barbarea vulgaris* R. Br. (*Erysimum barbarea* L.), Barbarakraut, Winterkresse, ein ☉ Kraut mit dicklichen Blättern und dottergelben Blüten, war früher als *Herba Barbareae* officinell, jetzt benützt man die grossen, leierförmigen, stengelumfassenden Blätter der Stengelbasis hie und da als Gemüse.

**Barbasco**, ein mexikanisches Fischgift, angeblich auch gegen Augenleiden angewendet.

**Barbatigris** heisst das eisenharte Holz von *Colletia ferox* Gill. et Hook. (*Rhamnaceae*.)

**Barbatimao**, die Rinde von *Stryphnodendron Barbatimao* Mart. (*Mimosaceae*), bekannt auch als *Cortex adstringens brasiliensis*. Es sind dicke, harte borkige Stücke, aus deren befeuchtetem Querschnitte Schleimtröpfchen austreten. Im Weichbaste befinden sich nämlich Gruppen von Secretschläuchen, deren Inhalt sich in Wasser löst. Sonst ist die Rinde charakterisirt durch dünne, alternierend concentrische Bastfaserplatten, die mit Krystallen belegt sind, durch die auf die primäre Rinde beschränkte Sclerosirung des Parenchyms und durch stellenweise verbreiterte Markstrahlen.

Diese, sowie einige unter denselben Namen oder als *Cortex Ingae*, *Cortex virginalis* etc. eingeführte, gerbstoffreiche *Mimoseen*-Rinden hatten vor Jahrzehnten

als Adstringentia und Styptica grossen Ruf, jetzt bedient man sich ihrer kaum mehr.

**Barbenvergiftung.** Das Fleisch von *Barbus fluviatilis* Ag., Barbe (Fam. Cyprinoidei) ist ungiftig. Dagegen ruft, wie schon aus dem 16. Jahrhundert berichtet wird, der Genuss der Barbeneier bisweilen Vergiftung hervor. Dieselbe soll vorzugsweise im Monat Mai vorkommen. Die Ursache der Giftigkeit ist bisher nicht auffindbar gewesen. Sie scheint in den Barbeneiern selbst zu liegen und nicht durch eine Idiosynkrasie des dieselben Geniessenden veranlasst zu werden. Hühner, die solche Barbenrogen geniessen, gehen dadurch zu Grunde.

Die nach  $\frac{3}{4}$ —3 Stunden auftretenden Vergiftungserscheinungen sind stets wesentlich die gleichen und ähneln den Symptomen der Cholera (Barbencholera). Es zeigen sich: Schwindel, anhaltendes Erbrechen, Leibschnitten, schmerzhaftes Durchfälle, Trockenheit und Brennen im Munde und Schlunde, starker Durst, Kälte der Hände und Füsse, Kleinheit des Pulses, Ohnmachtsanfälle, kalte Schweisse, Blässe des Gesichtes und wohl auch Wadenkrämpfe.

Es tritt fast immer Genesung ein. Abführmittel, Eisstückchen, Opiate, warme Umschläge auf den Leib werden für die Behandlung empfohlen. Lewin.

**Barbazan** in Frankreich, Depart. Haute-Garonne, besitzt Quellen von 19.6°, welche Sulfate und etwas Eisen enthalten.

**Barbett'sches Pflaster** ist *Emplastrum saponatum camphoratum*.

**Barbot's Reagens** für fette Oele ist eine Untersalpetersäure enthaltende concentrirte Salpetersäure, mit der die fetten Oele gemischt werden. Die verschiedenen Oele zeigen ein verschiedenes Verhalten betreffs des Färbung und des Festwerdens.

**Barbotan**, französische Schwefelthermen von 21—38°.

**Bardana**, Gattung der *Compositae*, Unterfam. *Serratuleae*, jetzt *Lappa Tourn.* (*Actium* L.). Folgende Arten liefern *Rad. Bardanae*: *Lappa officinalis* All., *Lappa macrosperma* Wallr., *Lappa glabra* Lmk., *Lappa tomentosa* Lmk. Die Ph. Germ. I. sagt: *Lappa officinalis et aliae species generis Lappae*.

*Radix Bardanae* (Ph. Russ., Gall., Belg., Dan., Norv., Neerl., Un. St.), Klettenwurzel, eine frisch fleischige, ziemlich einfach spindelförmige, bis 50 cm — meist 25—30 cm — lange, oben bis 3 cm dicke (fingerstarke, Ph. Germ. I.) Pfahlwurzel, die nur spärlich mit 1 mm dicken Nebenwurzeln besetzt ist. Sie ist bisweilen gedreht, theilt sich wohl auch, wenschon selten, in mehrere Aeste und zeigt eine stark längsrunzlige, hellgraubraune Oberfläche, wenn sie nicht von dem dunkleren, leicht schuppig sich ablösenden Korke bedeckt ist. Das Innere hat eine blässere Farbe: das Holz gelblich, das übrige Gewebe weiss. Die Rinde ist ziemlich schwach,  $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{5}$  des Durchmessers, schwammig und erscheint innen häufig durch sehr kleine, gleichsam weissfilzige Höhlungen mit kleinen Flocken durchsetzt (Ph. Germ. I.). Rinde und Holzkörper sind strahlig, der Bruch ist holzig. Die Cambiumzone erkennt man schon mit blossen Auge deutlich als dunkle Linie.

Die Holzstrahlen sind ziemlich schmal. Sie bestehen meist nur aus einer lockeren Reihe von Gefässen und wenigen Reihen Holzzellen. Nur gegen das Cambium hin stehen die Gefässe in Gruppen. Die Holzstrahlen reichen nur zum Theil bis zur Mitte der Wurzel, wo oftmals einige grössere Gefässe liegen. Sie werden durch breite keilförmige, primäre und sekundäre Markstrahlen von einander getrennt und gehen durch das Cambium hindurch in die bis zur Mitte der Rinde reichenden, kegelförmigen Siebtheile über, zwischen denen die Rindenstrahlen erscheinen.

Sowohl in der Rinde, als namentlich in den inneren Partien des Gefässtheils finden besonders in späteren Jahren vielfach Zerreibungen der Gewebe statt, so dass namentlich das sogenannte Mark (es ist kein eigentliches Mark, sondern nur der

centrale Theil des Gefäßtheils) vielfach lückig, ja bisweilen ganz hohl oder von einem aus abgestorbenem Zellgewebe entstandenen weissen, schwammigen, zerrissenen Gewebe erfüllt erscheint. Von dem centralen Theile schreitet die Zerreissung alsdann bis zu den Markstrahlen, ja selbst bis zu den Rindenstrahlen fort, so dass in älteren Wurzeln oftmals nur die Holzstrahlen noch als radial gestellte Lamellen übrig bleiben.

Die Parenchymzellen, in denen natürlich vornehmlich diese Zerreissungen eintreten, sind isodiametrisch und dünnwandig und zeigen nur in den äusseren Rindenpartien tangential, in den Mark- und Rindenstrahlen schwach radiale Streckung. Sie enthalten meist Inulin, doch fehlt dies nicht eben selten.

Da die Resorption des Parenchyms bereits im zweiten Jahre beginnt, so muss die Wurzel schon im ersten, und zwar im Herbst, oder spätestens im Frühjahr des zweiten gesammelt werden.

Frisch schmeckt die Wurzel etwas scharf, getrocknet nur fade, sehr schwach schleimig (daher *Lappa* von  $\lambda\lambda\pi\eta$  = Schleim), süsslich, fast salzig, aber nicht gerade unangenehm, so dass sie da und dort, ebenso wie die jungen Sprosse und Blätter, gegessen wird. Letzteres gilt noch in erhöhtem Masse von den Organen der *Lappa edulis Siebold*, die in Japan und von den Niederländern auf Java seit Jahrhunderten unter dem Namen Japanische Scorzonera als Gemüsepflanze cultivirt wird.

Die Bardanawurzel enthält Zucker, Schleim, Gerbsäure, einen Bitterstoff und Inulin in sehr wechselnden Mengen. Spuren eines ätherischen Oeles. 5 Th. frische Wurzel geben 1 Th. trockener. Der Querschnitt wird mit Jod nicht blau, sondern gelb mit einem Stich in's Grünliche.

Um die Wurzeln besser trocknen zu können, halbt man die dickeren der Länge nach. Bei diesen ist dann der weisse schwammige Kern deutlich sichtbar. Auch sonst hängt der Wurzel die weisse Wolle der collabirten Gewebe allenthalben an. Man bewahrt die Wurzel geschnitten am besten in Holzkästen an trockenem Orte auf, da sie leicht schimmelt. Im Handel findet sie sich meist nur geschnitten.

In Grösse und Gestalt stimmen die Wurzeln der 3 oben genannten *Lappa*-Arten überein. Nur *Lappa glabra Lmk.* hat bisweilen etwas kleinere Wurzel.

Als Verwechslungen sind zu nennen: die Wurzel von *Atropa Belladonna L.*; dieselbe, im Ganzen ähnlich, besitzt Quernarben, eine solide, nicht schwammige Rinde und enthält so reichlich Stärke, dass sie beim Zerbrechen stäubt. Sie wird daher im Querschnitt durch Jod blau gefärbt. Ihr Holz ist meist nicht strahlig, die Abkochung ist nahezu farblos und wird durch Eisenchlorid nur gelb.

Die Wurzel von *Symphytum officinale L.* ist ebenfalls nicht schwammig, sondern hart, aussen schwarz („Schwarzwurzel“), innen weiss.

Die Wurzel von *Rumex obtusifolius L. (Rad. Lapathi acuti)* wird im Querschnitt durch Alkalien violettroth und gibt eine gelbe Abkochung, die durch Alkalien ebenfalls violettroth gefärbt wird.

Die Klettenwurzel ist ein kräftiges Diaphoreticum, man verwendet sie bei Hautkrankheiten, Rheumatismus, Gicht, auch Syphilis; äusserlich in Abkochung als Verbandwasser etc. Die Abkochung ist gelblich, wird durch Eisenchlorid dunkel, durch Kali gelb gefärbt, durch Jod nicht gebläut.

Sie figurirt in zahlreichen Blutreinigungsthees (z. B. *Spec. ad Decoctum Lignorum*, Ph. Germ. I., Ph. Russ., Ph. Dan.), in den *Spec. Lignorum* Ph. Germ. II. ist sie fortgelassen. Dem spirituösen und öligen Auszuge, ganz besonders aber der wässerigen Abkochung schrieb man eine günstige Wirkung auf den Haarwuchs zu.

So hat sich im Volksmunde der Ausdruck Klettenwurzelöl für ein gutes Haaröl seit Langem eingebürgert, ohne dass jetzt noch dasselbe aus der *Bardana* dargestellt würde oder dargestellt zu werden brauchte, denn die Wirkung der Klettenwurzelbestandtheile auf den Haarwuchs dürfte sehr problematisch sein. Früher extrahirte man zur Darstellung des Klettenwurzelöls die Wurzel mit Olivenöl, parfumirte und färbte mit Alkana roth. Ein fettes Oel enthält die Wurzel nicht.

*Herba* und *Sem. Bardanae*, s. *Lappae (majoris)* waren früher ebenfalls in Gebrauch. Die bitteren, scharfen, öligen Früchte wurden im Weindecoct gegen Urinbeschwerden, die meist sehr ansehnlichen (daher Bardana von *barda* [ital.] = Pferdedecke) Blätter äusserlich verwendet zu Umschlägen. Die Alten wickelten angeblich Fieberkranke in dieselben, um die Hitze zu mässigen. Tschirch.

**Barèges** (Depart. Hautes-Pyrénées) in Frankreich, hat sieben Quellen von 29,6° bis 44,25°. Die Menge der festen Bestandtheile ist sehr gering (von 0,124 bis 0,296 in 1000 Th.). Alle Quellen enthalten  $\text{Na}_2\text{S}$  (von 0,01 bis 0,04) und  $\text{NaCl}$  (von 0,03 bis 0,08). Die reichste und zugleich wärmste Quelle ist Tambour. Die Quelle Boucherie enthält auch  $\text{NaJ}$  0,001 in 1000 Th.

**Barègine** (franz.) nannte man früher die in manchen Mineralquellen vorkommenden Algen, bevor sie als solche erkannt waren. (Die Namen Glairine, Glairidine, Zoidine, Zoogène, Plombièreine, Sulfuraine haben ähnliche Bedeutung.)

**Barella's Universal-Magenpulver** ist der Hauptsache nach *Natrium bicarbonicum*, dem der Erfinder, um die Untersucher zu täuschen, eine Kleinigkeit irgend eines anderen Salzes zusetzt, bald Kochsalz, Calciumcarbonat oder Weinstein, bald Salmiak, Milchzucker, Bittersalz u. dergl. m.; auch Pepsin ist darin gefunden worden.

**Barez'sche Brustpastillen** sind *Trochisci Stibii sulfurati aurantiaca* (à 0,015). — **B. Pulvis purificans** besteht aus je 4 Th. *Resina Guajaci*, *Folia Sennae*, *Sulfur. praecipit.*, *Magnesia carbon.* und je 15 Th. *Tartarus depur.* und *Saccharum*.

**Barfoed's Reagens**, eine Lösung von 14 g krystallisiertem Kupferacetat in 200 cem Wasser und 5 cem Essigsäure, wird durch Glucoselösung bereits bei gewöhnlicher Temperatur, schneller beim Erhitzen reducirt; nicht aber von Dextrin und Rohrzucker.

**Barillasoda**, eine in Spanien durch Veraschung von *Salsola sativa* (Barille) gewonnene rohe Soda; vor der Auffindung des LEBLANC-Processes eine Hauptquelle für die Darstellung von Soda.

**Barium**, s. *Baryum*.

**Barnell's Fluid Magnesia** ist eine concentrirte *Aqua Magnesia carbonicae*.

**Barnes' Guttae antepilepticae** bestehen aus 1 Th. *Zincum phosphoricum*,  $7\frac{1}{2}$  Th. *Acidum phosphoricum* und 10 Th. *Tinctura Chinae*.

**Barnit-Salt**, Sel de Barnit, als unfruchtliches Mittel gegen Gonorrhoe angepriesen, ist *Zincum tannicum*.

**Barograph**, auch Barometrograph ( $\beta\acute{\alpha}\rho\omicron\varsigma$ , Schwere und  $\gamma\acute{\rho}\acute{\alpha}\rho\omicron$ , ich schreibe), Instrument zur automatischen Registrirung des Barometerstandes. Die hierzu verwendeten Barometer sind entweder Heber-, Wage- oder Metall-Barometer (s. Barometer).

Bei den selbstregistrirenden Heberbarometern, z. B. dem Barographen von KRELL, trägt die Quecksilberoberfläche des kürzeren Schenkels gewöhnlich einen eisernen Schwimmer, von dem vertical nach oben ein gespannter Faden ausgeht und sich an das eine Ende eines horizontalen, zweiarmigen Hebels anlegt. Dieses Hebelende besitzt die Gestalt eines Kreisbogens, dessen Mittelpunkt im Drehungspunkt des Hebels liegt, so dass der Faden auch bei einer Bewegung des Schwimmers und Hebels stets die Mitte des Rohres einnimmt. Das zweite Hebelende trägt einen Schreibstift, der durch ein Uhrwerk von Zeit zu Zeit gegen eine mit Papier überzogene Messingtafel gedrückt wird, die dasselbe Uhrwerk langsam in horizontaler Richtung weiter schiebt.

Bei den selbstregistrirenden Wagebarometern, z. B. dem Barographen von MORELAND, benützt man zur Aufzeichnung des Barometerstandes die Bewegung

des an einem Wagebalken hängenden Barometerrohres, das sein Gewicht verändert, wenn die vom Luftdruck getragene Quecksilbersäule schwerer oder leichter wird. Der Wagebalken steht durch einen Winkelhebel mit einem Schreibstift in Verbindung, der über eine mit Papier überzogene Messingtafel hingeleitet. Ein Uhrwerk bewegt letztere langsam unter dem Schreibstift vorbei und drückt denselben von Zeit zu Zeit gegen die Papierfläche. Nach einer von SPRUNG angegebenen Construction wird die horizontale Lage des Wagebalkens bei jeder Gewichtsveränderung des Barometerrohres durch ein sich verschiebendes Laufgewicht erhalten, das seinen, von der Schwere des Barometerrohres, also auch vom Luftdruck abhängigen Stand auf einer gleitenden, mit Papier überzogenen Messingtafel aufzeichnet.

Den registrirenden Metallbarometern liegt fast ausschliesslich das Aneroid von GOLDSCHMID zu Grunde. Um die unmittelbare Bewegung des Dosenbeckels zum Zwecke der Registrirung zu vergrössern, legt man gewöhnlich mehrere einzelne Dosen so aufeinander, dass immer die Bewegung des Deckels der einen Dose auch der Boden der darauffliegenden mitmacht. Die Bewegungen des obersten Deckels werden dann auf einen Schreibstift übertragen und in ähnlicher Weise wie bei den früher genannten Instrumenten auf Papier registrirt.

Heber- und Aneroid-Barographen geben natürlich nur in Räumen von constanter Temperatur zuverlässige Aufzeichnungen über die Veränderungen des Barometerstandes, während die Angaben der Wagbarographen nahezu von der Temperatur unabhängig sind.

Pitsch.

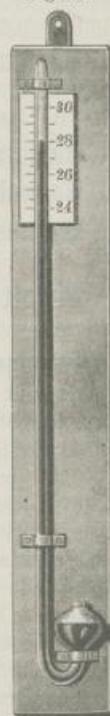
**Barometer** (*βάρος*, Schwere, *μέτρον*, Maass), Instrument zur Messung des Luftdruckes. Es wurde 1643 von EVANGELISTA TORICELLI construiert, kurz nachdem sich sein Lehrer GALILEI mit der zufällig aufgetauchten Frage beschäftigte, warum in Saugpumpen das Wasser nicht über 32 Fuss stiege. TORICELLI schrieb das Aufsteigen des Wassers, abweichend von der damals herrschenden Ansicht eines horror vacui der Natur sofort dem Luftdruck zu und schloss, dass derselbe Druck, welcher eine Wassersäule von 32' (10 m) zu tragen im Stande wäre, von dem ungefähr  $13\frac{1}{2}$ mal schwereren Quecksilber nur eine Säule von 30'' ( $\frac{3}{4}$  m) tragen könne. Er füllte eine ungefähr meterlange, an einem Ende verschlossene Röhre mit Quecksilber, bedeckte das offene Ende derselben mit dem Finger und tauchte es, nachdem er die Röhre umgekehrt, in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäss. Als er hierauf den Finger wegzog, sank zwar das Quecksilber in der Röhre, füllte aber noch immer drei Viertel derselben aus.

Eine so construirte Vorrichtung ist bereits ein Barometer in einfachster Ausführung. Den Raum über dem Quecksilber in der Röhre nennt man die TORICELLI'sche Leere, den in verticaler Richtung gemessenen Niveauunterschied des Quecksilbers im Gefäss und in der Röhre die Barometerhöhe. Als barometrische Substanz verwendet man durchgehends Quecksilber.

Jetzt construiert man hauptsächlich drei Typen von Barometern: Gefäss-, Heber- und Wage-Barometer. Ueber die auf einem ganz anderen Messungsprincip beruhenden Metallbarometer s. Aneroid, Bd. I, pag. 373.

**Gefässbarometer.** Bei denselben ragt entweder das Ende des Barometerrohres in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäss von grösserem Querschnitt hinein, in dessen Hals es ein Korkstöpsel festhält, oder es biegt sich um und geht in eine kugel- oder birnförmige Erweiterung über (Birnbarometer, s. Fig. 1). Rohr und Gefäss sind in passender Weise an einem Brett befestigt, das unmittelbar neben dem Rohr eine Millimeterseala oder auch eine Zolltheilung trägt, deren Nullpunkt mit dem Niveau

Fig. 30.



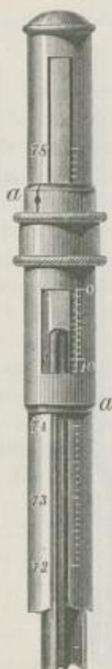
des Quecksilbers im Gefäss zusammenfällt. Da das Gefäss im Allgemeinen einen bedeutend grösseren Querschnitt als das Rohr besitzt, so wird das Quecksilberniveau, in welches der Nullpunkt der Scala fallen soll, sich durch die Schwankungen der Barometerhöhe nur um Grössen ändern, von denen gewöhnlich abgesehen werden kann. Für genauere Messungen ist aber bei jedem dieser Gefässbarometer mit veränderlichem Niveau aus dem angegebenen Grund eine Correction anzubringen (s. Barometerstand). Natürlich muss bei der Messung auf eine genaue verticale Lage des Rohres Rücksicht genommen werden.

Beim FÖRTIN'schen Gefässbarometer, das in sehr ähnlicher Gestalt bereits RAMSDEN ausgeführt hatte, wird vor jeder Ablesung das Niveau des Quecksilbers im Gefäss auf den Nullpunkt der Scala eingestellt. Das Gefäss dieses Barometers (s. Fig. 31, die linke Hälfte von aussen, die rechte im Durchschnitt gesehen) wird durch den ledernen Beutel abgeschlossen, gegen welchen von unten her eine Schraube drückt, durch deren Drehung man das Quecksilberniveau im Gefäss

Fig. 31.



Fig. 32.



heben und senken kann. Der Nullpunkt der Scala fällt mit der Spitze eines Elfenbeinstiftes  $r$  zusammen, der in dem oberen Deckel des Gefässes steckt. Das Niveau muss nun gerade so gestellt werden, dass es die Spitze berührt, was man ziemlich scharf daran erkennt, dass sich dann auch die Spitze und ihr im Quecksilber gespiegeltes Bild zu berühren scheinen. Die Scala selbst ist an der Messinghülse angebracht, welche das ganze Barometerrohr umgibt und nur oben zwei sich gegenüberstehende Schlitze trägt, durch welche hindurch die Quecksilberkuppe erscheint. Auf dem Messingrohr gleitet eine Hülse  $aa$  (Fig. 32) mit zwei breiteren Schlitzen, neben welchen die Theilung des Rohres noch sichtbar bleibt.

Die in gleicher Höhe liegenden oberen Ränder der letztgenannten Schlitze werden genau auf die Quecksilberkuppe eingestellt, worauf man die Lage derselben an dem Nonius 0—10 abliest. Zum Gebrauch hängt man das Instrument mittelst eines Ringes am oberen Hülsende an ein passendes Stativ. Das Rohr nimmt in Folge seiner eigenen Schwere die verticale Lage an. Für den Transport des Instrumentes schraubt man die Schraube soweit hinauf, dass das Quecksilber das ganze

Gefäss und Barometerrohr ausfüllt, also keine für die Barometeröhre gefährlichen Schwankungen ausführen kann.

Die Einstellung der Elfenbeinspitze auf das Niveau des Quecksilbers lässt sich wohl nicht mit derselben Genauigkeit durchführen, wie die Ablesung des Standes der Quecksilberkuppen, weshalb für feinere Messungen die zweite Art von Barometern, die Heberbarometer, vorzuziehen sind.

Heberbarometer. Dem Wesen nach bestehen sie aus einem heberförmig gebogenen Glasrohr, das an der Stelle der oberen und unteren Quecksilberkuppe gleichen Durchmesser haben muss. Zur Bestimmung der Barometerhöhe wird entweder der Stand beider Quecksilberkuppen an ein und derselben Scala, deren Nullpunkt dann gewöhnlich noch tiefer als das untere Niveau liegt, abgelesen und aus der Differenz beider Ablesungen die Barometerhöhe bestimmt, oder es wird vor jeder Ablesung der Nullpunkt in das untere Niveau gebracht, was bei der einen Art von Instrumenten durch Verschiebung der Scala, bei der anderen in

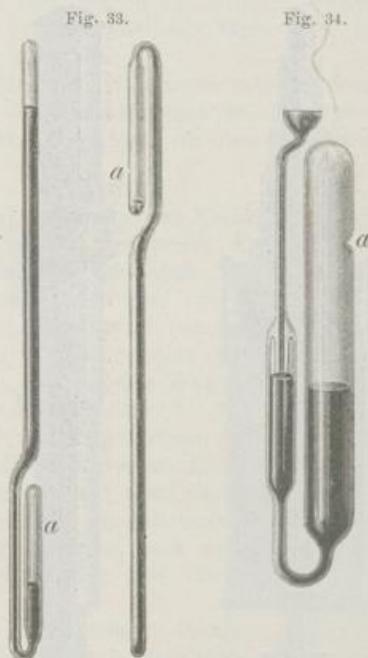
weniger empfehlenswerther Weise durch Verschiebung des Barometerrohres geschehen kann. Den Vorzug leichter Transportfähigkeit besitzen die Heberbarometer von GAY-LUSSAC (Fig. 33), bei welchen der kürzere Schenkel nur eine ausserordentlich kleine Oeffnung *a* besitzt, durch welche in Folge der Capillarwirkung das Quecksilber beim Umlegen der Röhre nicht ausfliessen kann. Damit dann bei einem neuerlichen Ingebrauchsetzen des Instrumentes nicht Luft in das Vacuum komme, ist am Beginne des längeren Schenkels die von BUNTEN erfundene Spitze angebracht (Fig. 34), durch welche das Aufsteigen der etwaigen Luftblasen in den leeren Raum vermieden wird, indem dieselben nicht in die feine Spitze eindringen, sondern sich zwischen derselben und der umgebenden Glaswand unschädlich ansammeln. Bei den GAY-LUSSAC'schen Barometern ist die Scala meist schon in das Glas der Röhre selbst eingätzt.

**Wagebarometer.** Dasselbe gründet sich auf die zuerst von SECCHI angegebene Methode der Bestimmung des Barometerstandes nach dem Gewicht der vom Luftdruck getragenen Quecksilbersäule. Das Gewicht eines nur lose in sein Gefäss tauchenden Barometerrohres ist gleich dem Gewicht des leeren Rohres, vermehrt um das Gewicht der vom Luftdruck getragenen Quecksilbersäule und vermindert um den Auftrieb, welchen der in das Quecksilbergefäss ragende Theil der Röhre erleidet. Hängt man also ein Barometerrohr an dem einen Arm eines Wagebalkens so auf, dass das Ende des Rohrs bei allen vorkommenden Schwankungen immer in das Quecksilber seines feststehenden Gefässes eintaucht, und tarirt es, so wird jede Veränderung des Luftdruckes eine Veränderung des Gewichtes bewirken, deren Grösse man durch Zulegen oder Wegnehmen von Tara ermitteln kann. Einfacher ist es, aus der Stellung der Wagzunge, die zu diesem Zwecke auf einer passend angelegten Scala spielt, einen Schluss auf die Veränderungen zu ziehen. Der untere Theil des Barometerrohres wird im letztgenannten Fall verhältnissmässig eng gehalten, damit der Auftrieb des eingetauchten Röhrenstückes durch verschiedenes tiefes Eintauchen nicht sonderlich variiert. Den Barometerstand (s. d.) selbst bekommt man durch Division des Gewichtes der gehobenen Quecksilbersäule durch das Product aus dem specifischen Gewicht des reinen Quecksilbers bei 0° und dem inneren Röhrenquerschnitt.

Der grosse Vortheil dieser Art der Bestimmung des Barometerstandes liegt in dem Umstand, dass die Angaben weder von der Reinheit des Quecksilbers, noch von der Temperatur abhängig sind und dass man, wenn nöthig, auch die leicht zerbrechliche Glasröhre durch eine solche aus Eisenblech ersetzen kann.

Die Anforderungen, die man an ein gutes Barometer stellen kann, sind folgende:

1. Der Raum über dem Quecksilber des Rohrs muss vollkommen luftfrei sein. Dies ist der Fall, wenn sich bei vorsichtigem Neigen der Röhre dieselbe ganz mit Quecksilber ausfüllt und kein Bläschen an der obersten Kuppe erscheint. Ist der oberste Theil der Röhre unsichtbar, dann kann man die vollkommene Leere daran erkennen, dass das Quecksilber bei dem angegebenen Verfahren mit scharfem, metallischen Klang an das Rohrende anschlägt.



2. Das Quecksilber muss vollkommen rein sein, da von verschieden verunreinigtem Quecksilber bei gleichem Luftdruck verschieden hohe Säulen getragen werden.

3. Das Rohr darf nicht zu eng sein, indem sonst einerseits der Reibungswiderstand, den das Quecksilber an den Wänden findet, die Empfindlichkeit des Instrumentes herabmindert, andererseits die Capillardepression in Folge der stark gekrümmten Oberfläche die Barometerhöhe zu klein erscheinen lässt und zu einer unbequemen Correction Anlass gibt. Namentlich aus dem zuletzt angeführten Grund soll der Röhrendurchmesser nicht unter 10 mm betragen.

Barometer, die vollkommen frei von Capillardepression sind und deren sonstige Einrichtung eine sehr genaue Bestimmung des Barometerstandes gestattet, heisst man **Normalbarometer**.

4. Die Höhe der Quecksilbersäule muss genau messbar sein. Pitsch.

**Barometerblumen** sind künstliche Blumen, deren Blätter mit Kobaltchlorür getränkt wurden und deshalb bei feuchter Luft roth und bei trockener Luft blau gefärbt sind. Aehnlich ist das mit Kobaltrhodanid getränkte **Barometerpapier**. — S. Hygrometer.

**Barometerstand.** Unter Barometerstand versteht man die in verticaler Richtung gemessene Höhe einer die Temperatur von 0° besitzenden Quecksilbersäule, deren hydrostatischer Druck dem Luftdruck das Gleichgewicht hält. Die unmittelbar an einem guten Barometer abgelesene Barometerhöhe muss erst wegen der Wärmeausdehnung des Quecksilbers und der Scala, eventuell auch wegen der Veränderlichkeit des Niveaus im Gefäss, wegen der Capillardepression und wegen der Spannkraft des Quecksilberdampfes im sogenannten Vacuum corrigirt werden, um den richtigen Barometerstand zu ergeben.

1. **Reduction des Barometerstandes auf 0°.** Trägt der Luftdruck eine Quecksilbersäule von der Höhe  $b_0$  und der Temperatur 0° und steigt nun die Temperatur derselben bei unverändertem Druck auf  $t^\circ$ , so erlangt hierdurch in Folge der Ausdehnung die Säule eine Länge  $b_t = b_0 (1 + kt)$ , wenn man mit  $k$  den cubischen Ausdehnungscoefficienten des Quecksilbers bezeichnet. (S. Ausdehnung.) Ergibt sich also bei einer Temperatur von  $t^\circ$  eine Barometerhöhe von  $b_t$  mm, so ist die der Temperatur von 0° entsprechende Höhe  $b_0$  mm durch die Formel:  $b_0 = \frac{b_t}{1 + kt}$  gegeben, für welche bei gewöhnlichen Temperaturen mit hinreichender Genauigkeit die bequemere:  $b_0 = b_t (1 - kt)$  gesetzt werden kann.

Auch der Maassstab, mit welchem die Länge  $b_t$  gemessen wurde, zeigt nur bei einer Temperatur von 0° das richtige Maass an. Liest man nun bei der Messung der Höhe  $b_t$  an dem Maassstab, für den man wohl im Allgemeinen die Temperatur der Quecksilbersäule annehmen darf, die Zahl  $z$  ab, so würde bei einem Maassstabe von der Temperatur 0° an derselben Stelle die Zahl  $z (1 + \alpha t)$  stehen, wenn man mit  $\alpha$  den linearen Ausdehnungscoefficienten des Scalenmaterials bezeichnet, und diese Zahl erst würde die richtig gemessene Barometerhöhe  $b_0$  angeben. Der auf 0° reducirte Barometerstand ergibt sich also aus der an der Scala bei der Temperatur von  $t^\circ$  abgelesenen Zahl durch die Formel:  $b_0 = z (1 + \alpha t) (1 - kt)$ , für welche man wieder allgemein die bequemere, hinreichend genaue:  $b_0 = z [1 - (k - \alpha) t]$  verwendet.

Mit Rücksicht darauf, dass der cubische Ausdehnungscoefficient des Quecksilbers 0.0001815, der lineare des Glases 0.0000085, des Messings 0.0000201 beträgt, wird die endgiltige Formel für die Reduction der an Glasscalen abgelesenen Barometerhöhen:  $b_0 = z (1 - 0.0001730 \cdot t)$ , für die an Messingscalen abgelesenen Barometerhöhen:  $b_0 = z (1 - 0.0001614 \cdot t)$ .

Für die gewöhnlich vorkommenden Barometerstände und Temperaturen enthält folgende Tabelle die Correction unter G. für Glasscalen, unter M. für Messing-

scalen bereits ausgerechnet. Die der Tabelle entnommenen Werthe sind einfach von der an der Scala abgelesenen Zahl  $z$  abzuziehen.

Grad	730 mm		740 mm		750 mm		760 mm		770 mm	
	G.	M.								
1	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12
2	0.25	0.24	0.26	0.24	0.26	0.24	0.26	0.25	0.27	0.25
3	0.38	0.35	0.38	0.36	0.39	0.36	0.39	0.37	0.40	0.37
4	0.51	0.47	0.51	0.48	0.52	0.48	0.53	0.49	0.53	0.50
5	0.63	0.59	0.64	0.60	0.65	0.61	0.66	0.61	0.67	0.62
6	0.76	0.71	0.77	0.72	0.78	0.73	0.79	0.74	0.80	0.75
7	0.88	0.82	0.90	0.84	0.91	0.85	0.92	0.86	0.93	0.87
8	1.01	0.94	1.02	0.96	1.04	0.97	1.05	0.98	1.07	0.99
9	1.14	1.06	1.15	1.07	1.17	1.09	1.18	1.10	1.20	1.12
10	1.26	1.18	1.28	1.19	1.30	1.21	1.31	1.23	1.33	1.24
11	1.39	1.30	1.41	1.31	1.43	1.33	1.45	1.35	1.47	1.37
12	1.52	1.41	1.54	1.43	1.56	1.45	1.58	1.47	1.60	1.49
13	1.64	1.53	1.66	1.55	1.69	1.57	1.71	1.59	1.73	1.61
14	1.77	1.65	1.79	1.67	1.82	1.69	1.84	1.72	1.87	1.74
15	1.89	1.77	1.92	1.79	1.95	1.82	1.97	1.84	2.00	1.86
16	2.02	1.89	2.05	1.91	2.08	1.94	2.10	1.96	2.13	1.99
17	2.15	2.00	2.18	2.03	2.21	2.06	2.24	2.09	2.26	2.11
18	2.27	2.12	2.30	2.15	2.34	2.18	2.37	2.21	2.40	2.24
19	2.40	2.24	2.43	2.27	2.47	2.30	2.50	2.23	2.53	2.36
20	2.53	2.36	2.56	2.39	2.60	2.42	2.63	2.45	2.66	2.49
21	2.65	2.47	2.69	2.51	2.72	2.54	2.76	2.58	2.80	2.61
22	2.78	2.59	2.82	2.63	2.85	2.66	2.89	2.70	2.93	2.73
23	2.90	2.71	2.94	2.75	2.98	2.78	3.02	2.82	3.06	2.86
24	3.03	2.83	3.07	2.87	3.11	2.91	3.16	2.94	3.20	2.98
25	3.16	2.94	3.20	2.99	3.24	3.03	3.29	3.07	3.33	3.11
26	3.28	3.06	3.33	3.11	3.37	3.15	3.42	3.19	3.46	3.23
27	3.41	3.18	3.46	3.22	3.50	3.27	3.55	3.31	3.60	3.36
28	3.54	3.30	3.58	3.34	3.63	3.39	3.68	3.43	3.73	3.48
29	3.66	3.42	3.71	3.46	3.76	3.51	3.81	3.56	3.86	3.60
30	3.79	3.53	3.84	3.58	3.89	3.63	3.94	3.68	4.00	3.73

Bei Barometerbeobachtungen wird die Temperatur in der unmittelbaren Umgebung des Instrumentes zu einer Zeit abgelesen, bei der man voraussetzen kann, dass das Quecksilber des Barometers bereits vollständig die Temperatur der umgebenden Luft angenommen hat. Gewöhnlich ist zur Temperaturbestimmung schon in das Brett oder noch besser in die Hülse des Barometerrohrs ein Thermometer eingelassen.

Die Correction wegen der Scalenausdehnung entfällt natürlich, wenn nur in der Nähe der Quecksilberkuppe eine kleine Metallscale angebracht ist, im Uebrigen aber das Barometerrohr auf einem Holzbrett aufliegt.

2. Correction wegen des veränderlichen Niveaus. Ist  $b$  der aus der Scalablesung ohne Rücksicht auf die Veränderlichkeit des Niveaus im Gefäss folgende Barometerstand,  $b_1$  jener Barometerstand, bei welchem der Nullpunkt der Scala genau in das Niveau fällt, bei welchem also keine Correction anzubringen ist, ferner  $h$  jene Höhe, um welche sich das Niveau im Gefäss ändert, wenn es sich in der Barometeröhre um 1 mm verschiebt, so ist der corrigirte Barometerstand:  $B = b + (b - b_1) h$ .

Die gewöhnlich unbekanntenen Grössen  $b_1$  und  $h$  bestimmt man am besten durch mindestens zwei Vergleichungen des betreffenden Instrumentes mit einem Normal-Barometer.

3. Correction wegen der Capillardepression. Die Capillardepression, eine Folge der Krümmung der Quecksilberoberfläche in der Barometeröhre (s. Capillarität), bewirkt, dass die Barometerhöhe niedriger ist, als sie in Folge des Luftdruckes allein sein würde.

Bei guten Standbarometern wird wohl durchgehends der Röhrendurchmesser wenigstens an jenen Stellen, an denen die Bewegungen der Quecksilberniveaus

vor sich gehen, so gewählt, dass die bezeichnete Correction entfällt, was bereits bei einer Röhrenweite von 15 mm der Fall ist. Bei einem Röhrendurchmesser unter dieser Grösse ist immer eine Correction anzubringen, deren Grösse sich beträchtlich mit der Beschaffenheit des Quecksilbers und der Glasröhre ändert. Folgende von KOHLRAUSCH gegebene Tabelle gestattet, diese Correction aus der Höhe des Quecksilbermeniscus in der Röhre und dem Durchmesser der letzteren zu finden. Die so ermittelten Werthe sind zu dem abgelesenen Barometerstand zu addiren.

Durchmesser der Röhre	Höhe des Meniscus in Millimetern							
	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8
4	0.83	1.22	1.54	1.98	2.37			
5	0.47	0.65	0.86	1.19	1.45	1.80		
6	0.27	0.41	0.56	0.78	0.98	1.21	1.43	
7	0.18	0.28	0.40	0.53	0.67	0.82	0.97	1.13
8		0.20	0.29	0.38	0.46	0.56	0.65	0.77
9		0.15	0.21	0.28	0.33	0.40	0.46	0.52
10			0.15	0.20	0.25	0.29	0.33	0.37
11			0.10	0.14	0.18	0.21	0.24	0.27
12			0.07	0.10	0.13	0.15	0.18	0.19
13			0.04	0.07	0.10	0.12	0.13	0.14

Noch empfehlenswerther ist es, die Correction durch Vergleich mit einem Normal-Barometer zu ermitteln. Bei Heberbarometern ist diese Correction, da sich beide Quecksilberkuppen entgegenwirken, verhältnissmässig klein, wenn sie auch nicht, wie zuweilen angegeben wird, verschwindet, indem ja eine Verschiedenheit der Quecksilberkuppen auch bei vollkommen gleicher Röhrenweite darin liegt, dass die eine sich im Vacuum, die andere aber im luftgefüllten Raume befindet.

4. Correction wegen der Spannkraft des Quecksilberdampfes. Dieselbe entfällt wohl bei gewöhnlichen Temperaturen vollständig. Die Spannkraft des Quecksilberdampfes beträgt nach REGNAULT bei:

	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
mm:	0.020	0.027	0.037	0.053	0.077	0.112	0.164	0.241	0.353	0.514	0.746

welche Zahlen eventuell zum Barometerstand zu addiren sind.

Pitsch.

**Baroskop**, ein kleiner Apparat, der als Wetterglas Anwendung findet, besteht aus einer circa 30 mm im Durchmesser haltenden, verstöpselten Glasröhre, die senkrecht aufgehängt und mit Lösungen verschiedener Salze gefüllt ist. Aus den verschiedenartigen Salzausscheidungen wird das zukünftige Wetter gedeutet. Die baroskopische Flüssigkeit stellt man folgendermassen dar. Man bringt je 2 Th. *Ammon. chlorat.*, *Kalium nitricum* und *Camphora trita* mit 30 Th. *Spiritus* in eine Flasche und gibt nach und nach 60 *Aqua fervida* hinzu; man lässt abkühlen und filtrirt, wenn nöthig. (Nach DIETRICH.) — Oder: *Spiritus Vini absoluti*, *Spiritus Vini aa 80.0*, *Camphorae tritae 50.0*, *Kalii nitrici pulv.*, *Ammon. chlorati pulv. aa 10.0*. *Digere per horam unam et liquorem cum sedimento serva.* (Nach HAGER.)

**Barosma**, südafrikanische Gattung der *Rutaceae*, Unterfamilie *Diosmeae*. Die starkkriechenden (daher *Barosma* von βαρβς, schwer, stark und ὀσμῆ, Geruch) Arten derselben bilden Sträucher mit gegenständigen oder alternirenden, lederigen, ganzrandigen oder drüsig-gekerbten Blättern und weissen oder rothen Blüten, die einen 5spaltigen oder -theiligen Kelch und 5 abstehende, kurz genagelte Corollenblätter, grösser als die Kelchblätter, besitzen. Der Discus ist becherförmig ganz oder gelappt. Die 5 Stamina besitzen zurückgekrümmte Filamente und alterniren mit 5 kürzeren, an der Spitze drüsigen Staminodien. Die Carpelle sind an der Spitze breit geöhrt-geschnäbelt, drüsig-warzig.

Vier Arten dieser Gattung liefern die Buccoblätter (s. d.). Tschirch.

**Barral's Crayons** sind Stifte aus *Argentum nitricum cum Kalio nitrico*. — **B. Papier antiasthmatische** ist *Charta nitrata*.

**Barretwill'sche Kupferlösung** ist eine der FEHLING'schen Kupferlösung (s. d.) ganz ähnliche Mischung, wofür die letztere meist Verwendung findet.

**Barruel's antiphthisische Mittel**, Extract, Tropfen, Mixtur u. s. w., in Frankreich viel, in Deutschland aber wohl kaum gebraucht, enthalten in der Hauptsache das durch Eindampfen der gelben Lohbrühe aus den Gerbereien gewonnene Extract.

**Bartfinne**, *Sycosis* (σῦζον, Feige), ist eine chronische Hauterkrankung im behaarten Theile des Gesichtes, welche in der Entwicklung von Knötchen und Knoten, desgleichen von kleineren oder grösseren Pusteln besteht, die stets von einem Haare durchbohrt erscheinen. Die Wurzel eines solchen Haares ist immer von Eiter durchsetzt. Zur Heilung des Uebels ist es daher nöthig, dass neben der Anwendung entsprechender Arzneimittel auch noch sämtliche Haare der erkrankten Hautpartie ausgezogen werden. Ganz derselbe Krankheitsprocess findet sich gelegentlich auch an anderen behaarten Stellen des Körpers. Die geschilderte Krankheit wird, weil Pilze als veranlassende Ursache nicht nachgewiesen werden können, auch *Sycosis non parasitica* genannt; im Gegensatze zur *Sycosis parasitaria*, welche letztere auffällige Wucherungen auf der behaarten Haut des Gesichtes veranlasst und nachgewiesenermassen durch das Eindringen eines Pilzes — *Trichophyton tonsurans* — in die Haarbälge hervorgerufen wird. Es ist dies derselbe Pilz, welcher auch die scheuernde Flechte (*Herpes tonsurans*) verursacht.

**Bartfeld** in Ungarn, am Südabhange der Karpathen, besitzt zahlreiche Eisensäuerlinge mit Jodgehalt.

**Barthelemykraut** ist Paraguaythee (*Folia Ilicis paraguayensis*).

**Barthelemy's Fieberliniment** ist eine Mischung von 120 Th. *Oleum Terebinthinae*, 60 Th. *Ol. Olivae*, 5 Th. *Tinct. Opii* und 3 Th. *Camphora*; zum Einreiben in die Wirbelsäule bei Wechselfieber.

**Barton's Pilulae arsenicales**. 0.1 g *Acidum arsenicosum*, 0.4 g *Opium* und 2.0 g *Sapo medicatus* zu 30 Pillen.

**Bartwachs oder Bartwiche**. Man schmilzt 45 Th. *Cera alba*, 35 Th. *Adeps*, 10 Th. *Oleum Olivar.* und 10 Th. *Terebinth. veneta*, färbt und parfümirt nach Belieben und gießt die halberkaltete Masse in Stangen aus. Wird eine härtere Mischung gewünscht, lässt man das Olivenöl weg oder ersetzt es durch *Sebum*. — Zur Bereitung der sogenannten **Ungarischen Bartwiche** verreibt man 10 Th. *Pulv. Saponis veneti* mit 30 Th. *Mucilago gummi arab.*, verdünnt mit 25 Th. *Wasser*, gibt 25 Th. *Cera alba* und 10 Th. *Glycerin* hinzu und erhitzt nun im Dampfbade unter Rühren so lange, bis das Wachs geschmolzen und die Masse gleichmässig salbenartig-zähe ist. Man parfümirt und färbt nach Wunsch mit Ocker, Umbra oder Russ, die man vorher mit etwas Glycerin angerieben hat.

**Baryosma**, *Papilionaceen*-Gattung GÄRTNER's, synonym mit *Dipterix* Schreb.

**Barytgelb** ist Baryumchromat. — **Barytweiss** ist Baryumsulfat. — **Barytsalpeter** ist Baryumnitrat. Ueber die Ableitung des Namens „Baryt“ s. unter Baryum.

**Barytwasser**, s. Baryum, pag. 157.

**Baryum**. Das Baryum wurde im Jahre 1808 von DAVY isolirt, nachdem es BERZELIUS und PONTIN als Amalgam auf elektrolytischem Wege gewonnen hatten. Auf das wichtigste Baryum enthaltende Mineral, den Schwerspath, wurde man, obgleich es ziemlich verbreitet ist, doch erst zu Anfang des 17. Jahrhunderts

aufmerksam, als im Jahre 1602 VINCENTIUS CASCARIOLUS, Schuhmacher in Bologna, durch Glühen des Mineralpulvers mit Kohle und Firniß eine phosphorescirende Masse gewann, welche er *Lapis solaris* nannte und die später von Bologna aus unter den Namen Bologneser oder Bononischer Leuchtstein versandt wurde; das Mineral selbst wurde Bologneser Spath genannt. Man hielt es lange Zeit für eine Art Gyps und noch MARGGRAF, welcher im Jahre 1750 Schwefelsäure als einen Bestandtheil des Minerals erkannte, hielt es für eine Verbindung dieser Säure mit Kalkerde. SCHEELE entdeckte im Jahre 1774, als er einen baryumhaltigen Braunstein untersuchte, die unlösliche schwefelsaure Verbindung einer bis dahin unbekanntenen neuen Erde, welche die Eigenschaften des Bologneser Spathes besass, worauf GAHN darauf hinwies, dass in dem Mineral diese neue Erde und nicht Kalkerde mit Schwefelsäure verbunden sei. BERGMANN nannte diese neue Erde *Terra ponderosa*, GUYTON DE MORVEAU führte den Namen Barote (von βαρύς, schwer) ein, welcher später in *Baryt*, *Baryta* umgewandelt wurde, von welchem auch der Name Baryum für das aus der Erde dargestellte Metall abgeleitet wurde, obgleich dieses nur ein geringes specifisches Gewicht besitzt.

Das Baryum findet sich in der Natur nur in Form von Salzen, hauptsächlich als Sulfat und Carbonat; ersteres wird als Mineralspecies Schwerspath, letzteres Witherit genannt. Andere Baryum enthaltende Mineralien sind: Barytoceleit (Baryum-Calcium-Carbonat), Barytocelestin (Baryum-Strontium-Sulfat), Harmatom und Brewsterit (baryumhaltige Thonerdesilicate), auch findet sich Baryum in manchen Psylomelanen. Ziemlich verbreitet finden sich geringe Mengen von Baryumsalzen im Erdboden und in der Asche der auf solchen Bodenarten gewachsenen Pflanzen, auch im Meerwasser und in manchen Mineralquellen kommen Baryumsalze vor.

Das metallische Baryum wird aus dem Oxyd oder dem Chlorid dargestellt, indem man diese durch starke galvanische Ströme oder bei Glühhitze durch Kalium oder Natrium zersetzt. Wendet man bei der galvanischen Zersetzung als —Pol Quecksilber an, so bildet sich ein Baryumamalgam, aus welchem durch Glühen in einer sauerstofffreien Atmosphäre (Wasserstoff oder Steinöldampf) das Quecksilber ausgetrieben wird, während das Baryum, da es nicht flüchtig ist, zurückbleibt. Baryumamalgam entsteht auch, wenn 4—6procentiges Natriumamalgam wiederholt mit gesättigter, auf 93° erhitzter Baryumchloridlösung behandelt, das Amalgam durch Kneten unter Wasser von den löslichen Chloriden und durch Pressen zwischen Leinen von dem überschüssigen Quecksilber befreit wird.

Die Zersetzung des Baryumoxyds oder Chlorids durch Alkalimetalle wird derart ausgeführt, dass man die Verbindungen in einem eisernen Flintenlauf zum heftigen Glühen erhitzt und Kalium- oder Natriumdämpfe darüber leitet, während man gleichzeitig die Luft durch Wasserstoff fern hält. Nach beendigter Zersetzung muss man das Baryum mit Quecksilber ausziehen und letzteres wieder abdestilliren; das mit Hilfe von Quecksilber gewonnene Baryum soll jedoch nach DONATH stets quecksilberhaltig sein und sich auch bei heftigster Weissgluth nicht davon befreien lassen. Rein, aber nur in Form kleiner Körnchen, erhält man das Baryum durch elektrolytische Zersetzung von schmelzendem Chlorbaryum unter Anwendung eines stricknadeldicken zugespitzten Eisenstabes als —Pol; man muss jedoch Sorge tragen, dass das ausgeschiedene heisse Baryum nicht mit der Luft in Berührung kommt, da es sich sonst sogleich oxydirt.

Das Baryum ist ein gelbliches, stark glänzendes Metall von 3.6 specifischem Gewicht; es schmilzt bei Luftabschluss in Rothgluth, ist aber nicht flüchtig; an der Luft erhitzt, verbrennt das Metall mit rothem, im Knallgasgebläse mit grünem Licht; es oxydirt sich rasch an der Luft und zersetzt das Wasser heftig schon bei gewöhnlicher Temperatur.

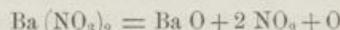
Das Baryum, dessen chemisches Zeichen Ba und dessen Atomgewicht = 137 ist, gehört zur Gruppe der Erdalkalimetalle, es bildet ein Oxyd und ein Superoxyd, ersteres mit Wasser ein Hydroxyd, welches eine der stärksten Basen ist; auch mit Schwefel geht das Baryum Verbindungen ein und mit den Säuren vereinigt es

sich zu Salzen, welche mit Ausnahme des Sulfates in Wasser oder verdünnten Mineralsäuren auflöslich sind.

Legirungen des Baryums mit anderen Metallen sind mehrere bekannt; so entsteht eine solche mit Wismut, wenn man eine Wismut-Natrium-Legirung bei Rothglühhitze auf Chlorbaryum einwirken lässt; eine Legirung von Baryum mit Zinn entsteht, wenn eine innige Mischung von Natriumcarbonat, Baryumchlorid, Kohle und staubfein vertheiltem Zinn geglüht wird, bis sich keine Natriumdämpfe mehr entwickeln; wenn man in ein schmelzendes Gemenge von Baryumoxyd und Baryumchlorid Aluminium einträgt, so erhält man eine grossstrahlige Metallmasse, welche bis zu 30 Procent Baryum enthält. Diese Legirungen zersetzen das Wasser ebenfalls bei gewöhnlicher Temperatur, wenn auch nicht so lebhaft, wie das reine Baryum.

Erkennung und Bestimmung des Baryums sind unter Baryumsalze angegeben.

Baryumoxyd (Baryta pura, Baryt, Aetzbaryt, Ba O) bildet sich beim Verbrennen des Baryums an der Luft. Gewöhnlich stellt man das Oxyd dar aus dem Baryumnitrat, indem man dieses portionenweise in einen rothglühenden hessischen Tiegel einträgt, wobei es sich unter starkem Aufschäumen zersetzt.

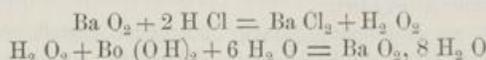


Zuletzt erhitzt man bis zum stärksten Glühen, um alle Untersalpetersäure auszutreiben und lässt schliesslich bei aufgelegtem Deckel erkalten. Aus dem Carbonat lässt sich das Oxyd durch Glühen nicht darstellen, da ersteres auch bei Weissgluth die Kohlensäure nicht oder nur zum geringen Theile verliert.

Das Baryumoxyd ist eine weisslich graue, poröse, leicht zerreibliche Masse, welche nur in stärkster Weissgluth oder in der Knallgasflamme schmelzbar ist. An feuchter Luft bläht sich der Aetzbaryt auf und zerfällt ähnlich dem Aetzkalk unter Bildung von Hydroxyd und Carbonat; mit Wasser bildet er unter starker Erhitzung Hydroxyd.

Wird Baryumoxyd an der Luft oder in Sauerstoff zur schwachen Rothgluth erhitzt, so verwandelt es sich, besonders leicht bei Anwesenheit von Wasserdampf, unter Aufnahme von Sauerstoff in Baryumsuperoxyd (Ba O<sub>2</sub>), welches äusserlich dem Oxyde gleicht und letzteres auch beigemischt enthält. Bei stärkerem Glühen zersetzt sich das Superoxyd wieder in Oxyd und Sauerstoff und man kann dieses Verhalten benützen, um reinen Sauerstoff aus der Luft darzustellen, indem man Baryumoxyd erst unter Ueberleiten von feuchter Luft schwach und dann nach Absperrung der Luft stärker glüht (BOUSINGAULT). Man benützt zu dieser Operation einen eisernen Flintenlauf, welchen man abwechselnd mit einem Aspirator und mit einem Gasometer verbindet.

Mit Wasser vereinigt sich das Superoxyd zu einem Hydrat von der Zusammensetzung Ba O<sub>2</sub>, 8 H<sub>2</sub> O. Man gewinnt dieses Hydrat, wenn man das rohe Superoxyd, mit Wasser zu einem Brei zerrieben, in kalte verdünnte Salzsäure einträgt, bis diese nahezu, aber nicht vollständig neutralisirt ist, dann filtrirt und das Filtrat, welches Chlorbaryum und Wasserstoffsuperoxyd enthält, mit Barytwasser übersättigt. Es scheidet sich alsbald das Baryumsuperoxydhydrat ab, welches abfiltrirt und mit Wasser ausgewaschen wird.



Es ist in Wasser schwer löslich, zersetzt sich in Berührung damit in Sauerstoff und Baryumhydroxyd, besonders schnell beim Erhitzen und verliert im Vacuum über Schwefelsäure sein Wasser, indem reines Superoxyd entsteht. Dieses, sowie auch das Hydrat, sind kräftig wirkende Oxydationsmittel, da sie das zweite Atom Sauerstoff leicht an oxydirbare Körper abgeben.

Baryumsuperoxyd und -hydrat finden hauptsächlich Anwendung zur Darstellung von Wasserstoffsuperoxyd.

Baryumhydroxyd (Baryumoxydhydrat, Barythydrat, *Baryta hydrica s. hydrata*,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ) bildet sich beim Zusammentreffen von Baryumoxyd mit Wasser unter bedeutender Wärmeentwicklung. Das Baryumhydroxyd löst sich in 20 Th. kaltem und in 3 Th. siedendem Wasser; aus der heissen Lösung scheidet es sich in grossen, wasserhellen, tetragonalen Tafeln und Prismen aus und enthält 8 Mol. Krystallwasser. Es schmilzt bei  $78.5^\circ$  in seinem Krystallwasser, verliert dasselbe theilweise in höherer Temperatur, vollständig jedoch erst bei Rothgluth, wo dann reines Hydroxyd hinterbleibt, welches sich auch in Weissgluth, nicht in Oxyd verwandelt.

Baryumhydroxyd, wie auch seine wässerige Lösung, Barytwasser, reagiren stark alkalisch, absorbiren mit grösster Begierde Kohlensäure und werden daher im chemischen Laboratorium angewendet zur Entfernung von Kohlensäure aus Gasgemischen und zur Bestimmung derselben in der Luft.

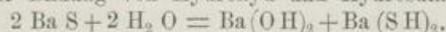
Zur Gewinnung von Baryumhydroxyd benützt man aber gewöhnlich nicht das Oxyd, da man es billiger und bequemer auf andere Weise erzeugen kann.

Für den Gebrauch im Laboratorium stellt man kleine Mengen des Hydroxyds zweckmässig dar, indem man 100 Th. krystallisirtes Chlorbaryum in 200 Th. siedenden Wassers löst, diese Lösung mit 115 Th. Natronlauge von 1.47 specifischem Gewicht (33 Th. Natriumhydroxyd enthaltend) vermischt und die Mischung durch Eintauchen in kaltes Wasser schnell erkalten lässt, wobei man zugleich durch Schütteln oder Rühren die Ausbildung grösserer Krystalle verhindert. Den Krystallbrei befreit man durch Abfiltriren und Absaugen möglichst schnell von der Mutterlauge und verdrängt letztere durch Aufgiessen kleiner Mengen eiskalten Wassers. Alsdann krystallisirt man das Baryumhydroxyd wiederholt aus kochendem Wasser um, bis das Chlornatrium vollständig entfernt ist, was man daran erkennt, dass eine mit Salpetersäure übersättigte Probe durch Silberlösung nicht mehr getrübt wird. Dann ist das Baryumhydroxyd in der Regel auch frei von Alkalien, man überzeugt sich aber davon, indem man etwa 1g des Hydroxyds in heissem Wasser löst, in die siedende Lösung Kohlensäure einleitet, bis die alkalische Reaction verschwunden ist, vom gefällten Baryumcarbonat abfiltrirt und das Filtrat in einer blanken Platinschale eindampft, wobei kein Rückstand hinterbleiben darf.

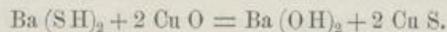
Die Zersetzung des Chlorbaryums durch Natronlauge erfolgt nach der Gleichung



Fabrikmässig gewinnt man das Baryumhydroxyd aus dem Baryumsulfid, welches sich im Wasser unter Bildung von Hydroxyd und Hydrosulfid auflöst.

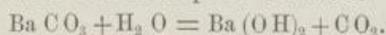


Letzteres verwandelt sich beim Kochen mit Metalloxyden (Kupferoxyd, Zinkoxyd) in Hydroxyd.



Die Metalloxyde brauchen zu diesem Zwecke nicht rein zu sein, man verwendet vielmehr Abfälle oder Nebenproducte, wie Kupferasche und Kupferhammerschlag oder rohes Zinkweiss und Zinkstaub, welche man in kleinen Antheilen in die kochende Lösung des rohen Schwefelbaryums einträgt, bis diese vollständig entschwefelt ist, bis eine filtrirte Probe mit Bleilösung einen rein weissen Niederschlag erzeugt. Alsdann filtrirt man möglichst schnell durch leinene Beutel und lässt bei Luftabschluss erkalten, wobei sich das Baryumhydroxyd in grossen Krystallen ausscheidet.

Ein anderes Verfahren zur Bereitung von Baryumhydroxyd für technische Zwecke, wie z. B. zur Scheidung des Saftes in Zuckerfabriken, beruht auf der Zersetzung des Baryumcarbonates durch Wasserdampf in Glühhitze.



Man leitet über in Thonretorten zum Rothglühen erhitzten zerkleinerten Witherit Wasserdampf, erschöpft die erkaltete Masse mit siedendem Wasser und lässt die filtrirte Lösung erkalten.

Pauly.

**Baryumacetat**, essigsaurer Baryt,  $Ba(C_2H_3O_2)_2$ , *Baryum aceticum*, *Baryta acetica*, bildet in Wasser leicht lösliche, farblose Krystalle. Das Salz, welches in neuerer Zeit in der Kattundruckerei statt des Bleizuckers Verwendung findet, wird durch Auflösen von Baryumcarbonat in Essigsäure und Abdampfen der Lösung zur Krystallisation dargestellt. Pauly.

**Baryumbromat**, bromsaurer Baryt, *Baryum bromicum*,  $Ba(BrO_3)_2, H_2O$ . Kleine, glänzende, monokline Krystalle, welche in 130 Th. kaltem und 24 Th. siedendem Wasser löslich sind. Wegen seiner Schwerlöslichkeit scheidet sich das Salz beim Vermischen von Barytwasser mit Brom aus, während das Baryumbromid in Lösung bleibt. Pauly.

**Baryumbromid** (Ph. Gall.), Brombaryum, *Baryum bromatum*,  $BaBr_2$ , krystallisirt  $BaBr_2, 2H_2O$ . Farblose, rhombische Tafeln, luftbeständig, unangenehm bitter und herbe schmeckend, in Wasser und Weingeist leicht löslich. Das Salz entsteht bei der Neutralisation von Bromwasserstoffsäure mit Baryumhydroxyd oder -Carbonat und bei der Auflösung von Brom in Barytwasser.

**Baryumcarbonat**, kohlenaurer Baryt, *Baryum carbonicum*,  $BaCO_3$ , findet sich als Mineral und wird als solches Witherit genannt. Es tritt zuweilen arragonitartig krystallisirt auf, kommt aber meist derb, von unebenem Bruch vor und hat ein spezifisches Gewicht von 4.2—4.3. Die reinen Krystalle sind farblos, die derben Massen sind gelblich bis hellgrau gefärbt. Auch in einigen Mineralwässern, z. B. in der Homburger Elisabethquelle, ist Baryumcarbonat enthalten.

Künstlich wird Baryumcarbonat durch Fällung einer Baryumchlorid- oder -Nitratlösung mit Alkalicarbonaten dargestellt. Man vermischt eine kalte Auflösung von 3 Th. Chlorbaryum in 25 Th. Wasser mit einer gleichfalls kalten Lösung von 1 Th. Ammoniumcarbonat in 2 Th. Wasser und 2 Th. Ammoniakflüssigkeit unter Umrühren und wäscht das sich leicht absetzende Baryumcarbonat anfangs durch Dekantiren, dann auf leinenen Colatorien gesammelt bis zum völligen Verschwinden der Chlorreaction aus. Wendet man statt des Ammoniumcarbonates Kalium- oder Natriumcarbonat an, so wird das Baryumcarbonat alkalihaltig und lässt sich nur sehr schwierig vom Alkali befreien. Das ausgewaschene Carbonat wird getrocknet oder, falls es als Reagens Verwendung finden soll, mit Wasser zu einem Brei angerührt, als solcher aufbewahrt.

Es bildet ein weisses, geruch- und geschmackloses Pulver, ist in Wasser kaum, aber doch so merklich löslich, dass es feuchtes rothes Lackmuspapier bläut, in verdünnten Säuren löst es sich leicht und wirkt daher giftig. Es muss in verdünnter Salz- und Salpetersäure vollkommen löslich sein, die salpetersaure Lösung darf weder durch Silbernitrat, noch nach dem Ausfällen des Baryums durch Schwefelsäure und mit Ammoniak übersättigt durch Ammoniumoxalat getrübt werden (Chlor, Calcium), auch darf die letztere Flüssigkeit beim Abdampfen keinen feuerbeständigen Rückstand hinterlassen (Alkalien, Magnesium).

Das Baryumcarbonat wird zur Darstellung reiner Baryumsalze und als Reagens in der analytischen Chemie verwendet, namentlich um Chrom, Aluminium und Eisen von den anderen zu dieser Gruppe gehörenden Metallen zu trennen, indem es die genannten Metalle aus ihren Oxydverbindungen als Hydroxyde fällt. Seiner Giftigkeit wegen findet es Anwendung zur Vertilgung von Ratten und Mäusen.

Pauly.

**Baryumchlorat**, chlorsaurer Baryt, *Baryum chloricum*,  $Ba(ClO_3)_2, H_2O$ . Farblose, monokline Prismen, welche leicht in Wasser, schwer in Weingeist löslich sind. Das Salz entsteht bei der Einwirkung von Chlor auf heisse Baryumhydroxyd-lösung neben Baryumchlorid. Pauly.

**Baryum chloratum**, *Baryta muriatica*, Baryumchlorid, Chlorbaryum  $BaCl_2$ , krystallisirt  $BaCl_2, 2H_2O$  (Ph. Belg., Dan., Gall., Germ I., Graec., Helvet., Hispan., Neerl., Russ.).

Chlorbaryum krystallisirt in farblosen rhombischen Tafeln und Blättern, ist luftbeständig, wird beim Erhitzen auf 110° wasserfrei und schmilzt in Rothgluth. Es ist in 2.5 Th. kalten und in 1.5 Th. heissen Wassers löslich, fast unlöslich in Weingeist und besitzt einen unangenehmen scharfen, salzigen Geschmack. Es ist für die chemische Analyse ein unentbehrliches Reagens und wird in der Industrie in grossen Mengen zur Herstellung des als weisse Anstrichfarbe sehr geschätzten Permanentweiss (vergl. Baryumsulfat pag. 162) verwendet.

Das Chlorbaryum wird fabrikmässig aus dem Schwerspath oder aus dem Witherit gewonnen. Nach einer älteren Methode wird der Schwerspath durch Glühen mit Kohle zu Schwefelbaryum reducirt (vergl. Baryumsulfid, pag. 162), das rohe Schwefelbaryum in 40 Th. siedenden Wassers gelöst und die alkalische Flüssigkeit mit roher Salzsäure nahezu, aber nicht vollständig neutralisirt. Dann wird filtrirt, nun erst mit reiner Salzsäure vollständig gesättigt und zur Krystallisation verdampft. Auf diese Weise gewinnt man die Chlorbaryumlösung gleich frei von Eisen und anderen Schwermetallen.

Nach einer zuerst von DRIESEN empfohlenen, von DUFLOS wesentlich verbesserten Methode wird der Schwerspath durch Zusammenschmelzen mit Chlorealcium und Kohle zersetzt. Die Reaction verläuft im Sinne der Gleichung



Man verdampft ein Gemenge von 4 Th. Schwerspath, 2 Th. geschmolzenem Chlorealcium, 1 Th. Kohlenpulver und 4 Th. Wasser in einem eisernen Kessel zur Trockne, glüht die Masse in einen hessischen Tiegel erst gelinde, dann sehr stark, so lange noch verbrennendes Kohlenoxyd zu bemerken ist, laugt die erkaltete Schmelze mit heissem Wasser aus und bringt zur Krystallisation. Diese Methode wird jetzt auch fast ausschliesslich in den Fabriken angewendet, weil die Zersetzung des Schwerspathes eine vollständigere ist, die Operation des Zusammenschmelzens in Flammöfen vorgenommen werden kann und die überaus lästige Entwicklung grosser Mengen von Schwefelwasserstoff wegfällt. Statt des Chlorealciums wird auch das bei der Chlorkalkfabrikation gewonnene eisenchloridhaltige Manganchlorür benutzt.

Zur Gewinnung des Chlorbaryums aus Witherit wird letzteres in roher Salzsäure gelöst, das nie fehlende Eisen erst durch Chlorwasser vollständig in Chlorid übergeführt und dann durch künstlich dargestelltes, reines Baryumcarbonat als Hydroxyd gefällt und die eisenfreie Chlorbaryumlösung zur Krystallisation gebracht.

Das auf die eine oder die andere Weise gewonnene Chlorbaryum muss noch mehrmals umkrystallisirt werden, um Chlorealcium und Chlorstrontium zu entfernen, welche nie fehlen, da Calcium und Strontium beständige Begleiter des Baryums sind; die genannten Chloride sind bei weitem leichter löslich als Chlorbaryum und bleiben daher in den Mutterlaugen.

Die wässrige Lösung des Salzes muss farblos sein, neutral reagiren, darf weder durch Schwefelwasserstoff, noch durch Schwefelammonium getrübt werden und muss nach vollständiger Fällung des Baryums durch Schwefelsäure ein Filtrat ergeben, welches weder durch Ammoniumoxalat und Ammoniak getrübt werden, noch beim Abdampfen einen feuerbeständigen Rückstand hinterlassen darf. Pauly.

**Baryumchromat**, chromsaurer Baryt, *Baryum chromicum*,  $\text{Ba Cr O}_4$ , ist der gelbe Niederschlag, welcher beim Vermischen neutraler Baryumsalzlösungen mit Kaliumchromatlösung entsteht. Wegen seiner schön gelben Farbe findet das Salz Verwendung als Malerfarbe und kommt unter den Namen gelber Ultramarin, Gelbin, Barytgelb, Jaune de Steinbuhl in den Handel. Pauly.

**Baryumjodat**, *Baryum jodicum*, jodsaurer Baryt,  $\text{Ba (JO}_3)_2$ ,  $\text{H}_2 \text{O}$ . Weisses körniges Pulver oder kleine monokline Krystalle, sehr schwer in Wasser löslich. Entsteht bei der Auflösung von Jod in Barytwasser neben Jodbaryum. Pauly.

**Baryumjodid**, Jodbaryum, *Baryum jodatum*,  $\text{Ba J}_2$ , krystallisirt  $\text{Ba J}_2, 7 \text{H}_2 \text{O}$  (Ph. Belg.). Das krystallisirte Salz bildet grosse rhombische Krystalle oder zarte

Nadeln, ist an der Luft zerfliesslich und zersetzt sich unter Abscheidung von Jod und Bildung von Baryumcarbonat. Es entsteht beim Lösen von Jod in Baryumhydrosulfidlösung oder in Barytwasser (neben Jodat), beim Neutralisiren von Jodwasserstoffsäure mit Baryumhydroxyd oder -Carbonat. Nach der Ph. Belg. wird es dargestellt durch genaue Ausfällung einer Jodeisenlösung mit Barytwasser und Abdampfen der vom Eisenniederschlage abfiltrirten Flüssigkeit. Pauly.

**Baryummanganat**, mangansaure Baryt, ist der Hauptbestandtheil der unter den Namen Mangagrün, Kasseler Grün, ROSENTHIEHL'S Grün, Vert tige de roses in den Handel kommenden grünen Farbe, welche durch Glühen eines Gemenges von Baryumhydroxyd, Baryumnitrat und Mangansuperoxyd dargestellt wird. Pauly.

**Baryumnitrat**, salpetersaure Baryt, Barytsalpeter, *Baryum nitricum*, *Baryta nitrica*,  $Ba(NO_3)_2$ , Ph. Gall. Farblose, luftbeständige Octaeder, in 20 Th. Wasser von 15° und in 2.8 Th. Wasser von 100° löslich, in Weingeist unlöslich, schmeckt unangenehm bitter und salzig, schmilzt beim Erhitzen und zersetzt sich bei starkem Glühen in Baryumoxyd, Sauerstoff und Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs.

Das Baryumnitrat wird wie das Chlorid dargestellt durch Auflösen von Witherit in Salpetersäure oder durch Zersetzen des Schwefelbaryums mit der genannten Säure. Es scheidet sich auch aus, wenn man heisse Lösungen von 4 Th. Chlorbaryum in 8 Th. Wasser und von 3 Th. Natriumnitrat in 3 Th. Wasser mischt und unter Umrühren erkalten lässt.

Das auf die eine oder die andere Weise gewonnene Salz wird durch Waschen mit kaltem Wasser von der Mutterlauge befreit und durch wiederholtes Umkrystallisiren vollends gereinigt. Es findet Anwendung als Reagens und in der Kunstfeuerwerkerei zu Grünfeuer. Pauly.

**Baryumoxyd und -superoxyd**, s. Baryum, pag. 156.

**Baryumsalze.** Barytsalze. Das Baryum bildet mit allen Säuren Salze, von denen die Haloidsalze sämmtlich, die Oxysalze nur zum Theil in Wasser löslich sind, in verdünnten Säuren lösen sie sich sämmtlich, mit Ausnahme des Sulfates, welches so gut wie ganz unlöslich ist. Baryumchlorid und -nitrat sind aber auch in mässig concentrirter Salzsäure und Salpetersäure unlöslich; diese Säuren können daher in concentrirtem Zustande andere Baryumsalze wohl in Chlorid, beziehentlich in Nitrat verwandeln, aber erst lösen, wenn sie hinreichend verdünnt sind. Die löslichen Baryumsalze sind meist alle gut krystallisirbar und wirken, wie lösliche Baryumverbindungen überhaupt, giftig.

Als Medicamente finden Baryumsalze jetzt kaum noch Anwendung, wohl aber sind einige, wie namentlich das Chlorid, Nitrat und Sulfat, wichtig für die Technik und als Reagentien im chemischen Laboratorium.

Erkannt werden Baryumverbindungen an der zeisiggrünen Farbe, welche sie einer nichtleuchtenden Flamme ertheilen; das Spectrum einer Baryumflamme zeigt eine grosse Anzahl doppelter und einfacher Linien im rothen, gelben und grünen Theile, von denen besonders zwei grüne Linien, welche nahe den FRAUENHOFER'schen Linien E und b des Sonnenspectrums liegen, auch bei den kleinsten Baryummengen zuerst erscheinen und zuletzt verschwinden.

Schwefelsäure und lösliche Sulfate fällen das Baryum aus seinen Lösungen als Sulfat. Wird die Fällung bei gewöhnlicher Temperatur bewirkt, so setzt sich das Baryumsulfat nur sehr langsam ab und ist so fein vertheilt, dass es beim Filtriren mit durch das Filter geht, während es aus verdünnter siedender Lösung abgetrennt, dichter ist, sich sehr schnell zu Boden senkt und gut abfiltriren und auswaschen lässt. Wegen der Unlöslichkeit des Baryumsulfates in Wasser und verdünnten Säuren lassen sich die geringsten Spuren von Baryum durch Schwefelsäure erkennen.

Alkalicarbonate und -phosphate fällen das Baryum aus neutralen und alkalischen Lösungen als Carbonat, beziehentlich Phosphat; Kaliumchromat fällt gelbes, in verdünnten Säuren lösliches Baryumchromat und Kieselfluorwasserstoff auf Zusatz von Weingeist Kieselfluorbaryum.

Behufs quantitativer Bestimmung wird das Baryum gewöhnlich als Sulfat abgetrennt und gewogen. Die Lösung muss verdünnt sein, etwa 0.5 g eines Baryumsalzes in 100 ccm, etwas Salzsäure enthalten und siedend heiss mit verdünnter Schwefelsäure versetzt werden, so lange noch durch diese eine Trübung erzeugt wird. Darnach erhält man noch einige Zeit nahe am Sieden, giesst die klare Flüssigkeit durch ein Filter von dem Niederschlag ab, wäscht letzteren anfangs durch Decantiren mit heissem, etwas Schwefelsäure enthaltenden Wasser und zuletzt auf dem Filter gesammelt, mit reinem Wasser aus, bis das Filtrat durch Chlorbaryum nicht mehr getrübt wird. Dann erhitzt man den feuchten Niederschlag sammt dem Filter vorsichtig in einem Platintiegel, bis das Papier verkohlt ist, verbrennt die Kohle durch stärkeres Erhitzen, lässt erkalten, befeuchtet mit einem Tropfen verdünnter Schwefelsäure, verdampft diese, glüht nochmals stark und wägt nach dem Erkalten. 100 Th.  $BaSO_4 = 58.8$  Th. Ba.

Befinden sich in der Baryumlösung Salpetersäure oder Nitrate, so enthält das gefällte Baryumsulfat stets mehr oder weniger Nitrat, welches sich auch durch lange fortgesetztes Erhitzen mit der verdünnten Schwefelsäure nicht zersetzen lässt. Dann muss der ausgewaschene und getrocknete Niederschlag mit der vierfachen Menge Natriumcarbonat geschmolzen, die Schmelze mit Wasser ausgelaugt, das rückständige Baryumcarbonat gehörig ausgewaschen, in Salzsäure gelöst und das Baryum auf's Neue mit Schwefelsäure gefällt werden.

Sollte die Baryumlösung Citronensäure oder Metaphosphorsäure enthalten, was freilich sehr selten der Fall sein dürfte, so müssen diese Säuren vor der Fällung des Baryumsulfates entfernt werden, da sie dessen Abscheidung verhindern oder doch unvollständig machen. Citronensäure zerstört man durch Glühen des Untersuchungsobjectes und Metaphosphorsäure führt man durch anhaltendes Kochen mit Salzsäure in Orthophosphorsäure über.

Zuweilen ist es vortheilhaft, das Baryum als Carbonat abzuscheiden und zu wägen. Zu dem Zwecke versetzt man die Lösung mit Ammoniak und Ammoniumcarbonat, überlässt die Mischung an einem warmen Orte einige Stunden der Ruhe, sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit ammoniakhaltigem Wasser aus, trocknet, glüht, befeuchtet mit etwas Ammoniumcarbonatlösung, trocknet wieder, glüht gelinde und wägt nun erst das Baryumcarbonat. 100 Th.  $BaCO_3 = 46.12$  Th. Ba.

Man kann das Baryumcarbonat auch maassanalytisch bestimmen, indem man den zuletzt mit reinem Wasser ausgewaschenen Niederschlag sammt Filter mit einer genau gemessenen Menge titrirter Salzsäure übergiesst und nach erfolgter Lösung des Carbonates den Ueberschuss der Säure zurückeritirt. 1 ccm Normalsäure = 0.0685 Ba.

Zuweilen fällt man das Baryum auch mit Kieselfluorwasserstoffsäure, namentlich dann, wenn es von Strontium zu trennen ist. Man vermischt die salzsaure Lösung mit Kieselfluorwasserstoffsäure und darnach mit dem doppelten Volumen Alkohol, lässt absitzen, sammelt den Niederschlag mit Hilfe des zuerst durchgelaufenen Filtrates auf einem bei 100° getrockneten und gewogenen Filter, wäscht ihn mit Alkohol aus und wägt ihn, nachdem er bei 100° bis zum gleichbleibenden Gewicht getrocknet ist. 100 Th.  $BaSiF_6 = 49.35$  Th. Ba.

Getrennt wird das Baryum von allen Metallen, deren Sulfate löslich sind, durch Fällung mittelst Schwefelsäure, auch vom Calcium, nur muss hierzu eine mit 300 Th. Wasser verdünnte Schwefelsäure angewendet werden. Das Baryumsulfat hat aber die Eigenschaft, andere Salze mit niederzureissen und so fest zu halten, dass sich diese durch Auswaschen nicht vollständig entfernen lassen. Man muss deshalb bei genauen Analysen das gegläthete Baryumsulfat mit concentrirter Schwefelsäure

erhitzen, bis völlige Lösung eingetreten ist, dann stark mit Wasser verdünnen und das nun rein ausgeschiedene Baryumsulfat in bekannter Weise weiter behandeln. Blei und Baryum scheidet man mittelst Schwefelwasserstoff und Strontium und Baryum mittelst Kieselfluorwasserstoff.

Pauly.

**Baryumsulfat**, schwefelsaurer Baryt, *Baryta sulfurica*, *Baryum sulfuricum*,  $BaSO_4$ , führt als Mineralspecies die Namen Schwerspath, Baryt, Barytstein, Barytin und ist die wichtigste und am häufigsten natürlich vorkommende Baryumverbindung. Der Schwerspath findet sich krystallisirt in Formen des rhombischen Systems tafel- oder säulenartig, aber auch in derben Massen von weisser bis grauer Farbe; das specifische Gewicht ist 4.3—4.7. Beim Erhitzen bis zur Rothgluth bleibt er unverändert, in sehr hoher Temperatur verliert er etwas Schwefeltrioxyd. In Wasser und Säuren ist er unlöslich, kann aber durch Zusammenschmelzen mit Alkalicarbonaten aufgeschlossen werden. Der Schwerspath wird, auf eigenen Mühlen gemahlen und dann geschlämmt, theils für sich als Anstrichfarbe, theils als Zusatz zu anderen Farben benutzt und bildete bis zur Aufschliessung der Witheritlager dasjenige Rohmaterial, aus welchem alle anderen Baryumverbindungen dargestellt wurden.

Auf künstlichem Wege erhält man Baryumsulfat durch Fällung einer Baryumlösung mit Schwefelsäure oder einem löslichen Sulfate, und zwar hat es ein wesentlich anderes Aussehen, je nachdem die Fällung in concentrirter oder verdünnter Lösung, bei gewöhnlicher oder in erhöhter Temperatur vorgenommen wird. Aus concentrirten Lösungen kalt gefällt, bildet das Baryumsulfat einen amorphen Niederschlag, welcher sich nur sehr langsam absetzt und so fein vertheilt ist, dass er auch durch das dichteste Filtrirpapier mit hindurch geht, dagegen bildet es ein dichtes, körniges, sich leicht absetzendes und leicht zu filtrirendes Pulver, wenn es aus einer verdünnten, siedend heissen und etwas sauren Lösung gefällt wurde. Das gefällte Baryumsulfat ist ebenso wie das natürliche in Wasser und verdünnten Säuren, mit Ausnahme von Citronensäure und Metaphosphorsäure, unlöslich, löst sich aber in heisser, concentrirter Schwefelsäure auf und scheidet sich aus dieser Lösung beim Erkalten derselben als Hydrosulfat  $BaH_2(SO_4)_2$  in Form von Prismen aus.

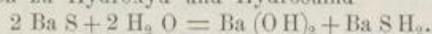
Das amorphe, kalt gefällte Baryumsulfat ist blendend weiss, besitzt eine hohe Deckkraft, wird durch atmosphärische Einflüsse nicht verändert und ist daher als Malerfarbe sehr geschätzt, als welche es unter den Namen Permanentweiss oder Blanc fix bekannt ist. Es wird in eigenen Fabriken dargestellt, indem eine Chlorbaryumlösung von 24° B. mit Schwefelsäure von 30° B. vermischt wird, so lange noch ein Niederschlag entsteht. Nachdem dieser sich abgesetzt hat, zieht man die überstehende Flüssigkeit, verdünnte Salzsäure, ab, entfernt jede Spur derselben durch Auswaschen mit reinem Wasser, sammelt dann das Permanentweiss auf leinenen Tüchern, lässt das Wasser möglichst abtropfen und bringt die Farbe in Form eines steifen Teiges in den Handel. Sie wird am schönsten, wenn die Chlorbaryumlösung aus bestem Witherit gewonnen und der Niederschlag mit einem möglichst reinen, namentlich von organischen Substanzen freien Wasser ausgewaschen wird.

Das Permanentweiss wird als Malerfarbe für sich oder mit anderen Farben vermischt, zum Tapetendruck, zur Herstellung von Buntpapieren, als Füllmasse für verschiedene Papiersorten, zur Fabrikation von Papierwäse und zu anderen Zwecken benutzt.

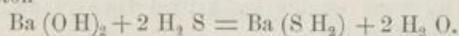
Pauly.

**Baryumsulfid**, Baryumsulfuret, Schwefelbaryum, *Baryum sulfuratum*, *Baryta sulfurata*,  $BaS$ . Diese häufig als Material zur Darstellung anderer Baryumderivate dienende Verbindung entsteht beim Ueberleiten von Schwefelwasserstoff oder Schwefelkohlendampf über schwach glühendes Baryumoxyd und durch Reduction des Baryumsulfates mittelst glühender Kohle, wozu eine möglichst innige Berührung zwischen Sulfat und Kohle erforderlich ist. Eine vollständige Reduction lässt

sich indessen nicht bewirken, weil das glühende Schwefelbaryum theils durch den Sauerstoff der Luft, theils durch den von dem Brennmaterial herrührenden und den bei dem Reductionsprocess sich bildenden Wasserdampf wieder zu Sulfat oxydirt wird. Um eine möglichst innige Berührung zwischen Schwerspath und Kohle zu ermöglichen, verarbeitet man eine Mischung von 4 Th. höchst fein gepulvertem und geschlämmtem Schwerspath, wie er zu Anstrichfarben benutzt wird, und 1 Th. Kohlenpulver mit Leinöl, Stärkekleister oder Leinölkuchenbrei zu einem homogenen Teig, welcher in Cylinder von 9 cm Länge und 3 cm Durchmesser geformt und scharf getrocknet wird. Diese Cylinder werden abwechselnd mit Holzkohlen in einem Windofen geschichtet, die unterste Kohlschicht soll 15—30 cm hoch sein. Man zündet die Kohlen an, lässt bei heller Rothgluth abbrennen und verschliesst, wenn Alles in voller Gluth ist, die Züge des Ofens, bedeckt ihn mit Asche und Backsteinen und lässt langsam erkalten. In Fabriken wendet man zu diesem Glühprocess eigens construirte Oefen an, welche einen ununterbrochenen Betrieb gestatten und so eingerichtet sind, dass das fertige Product erkalten kann, ohne mit der Luft in Berührung zu kommen; es enthält etwa 80 Procent Schwefelbaryum und bildet eine graue zerreibliche Masse. Reines Baryumsulfid ist weiss oder röthlich weiss, bleibt beim Erhitzen für sich unverändert, bildet beim Glühen im Wasserdampf Sulfat, beim Glühen in einer Kohlensäure-Atmosphäre Carbonat. In Wasser löst es sich zu Hydroxyd und Hydrosulfid



Letztere Verbindung, auch Baryumsulfhydrat, Schwefelwasserstoff-Schwefelbaryum genannt, bildet sich beim Sättigen einer Lösung von Baryumhydroxyd mit Schwefelwasserstoff



Es kann aus der wässerigen Lösung in weissen undurchsichtigen Prismen krystallisirt erhalten werden, ist in Weingeist nicht löslich, oxydirt sich an der Luft zu Thiosulfat und Sulfit und entwickelt beim Glühen Schwefelwasserstoff.

Ausser diesen Schwefelverbindungen sind noch Baryumtrisulfid  $\text{Ba S}_3$ , tetrasulfid  $\text{Ba S}_4$  und -pentasulfid  $\text{Ba S}_5$  bekannt.

Der sogenannte Bologneser oder Bononische Leuchtstein, durch Glühen von gefällttem Baryumsulfat mit Kohle gewonnen, besteht aus einem Gemenge von Baryumsulfid und -sulfat und hat die Eigenschaft, im Dunkeln mit orangerothem Licht zu leuchten, nachdem er den Strahlen der Sonne oder des Magnesiumlichtes ausgesetzt war.

Pauly.

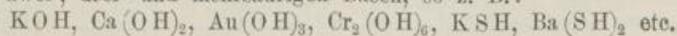
**Barwoodcomposition** ist eine Salpetersäure enthaltende salzsaure Zinnchlorürlösung, welche als Beize in der Färberei Verwendung findet. — In England heisst das Caliaturoholz (von *Pterocarpus*-Arten) Barwood.

**Barzan**, Schwefeltherme von  $31^\circ$  in der Nähe von Barèges (s. d.).

**Baschin'scher Leberthran**, vor einigen Jahren unter der Maske der Wissenschaftlichkeit mit grosser Reclame als etwas ganz Besonderes angepriesen, ist nichts weiter als ein guter Dampfleberthran.

**Basenblau**, s. Anilinblau.

**Basen**. Als Basen bezeichnet man solche wasserstoffhaltige Körper, denen die Eigenschaft zukommt, unter gleichzeitiger Bildung von Wasser, beziehungsweise von Schwefelwasserstoff, mit Säuren Salze bilden zu können. Man unterscheidet Oxy- und Sulfobasen, von denen erstere Verbindungen eines Metalles mit Hydroxyl (OH), letztere mit Hydrosulfyl (SH) sind. Ist das betreffende Metall ein einwerthiges, so wird nur eine Hydroxyl- oder Hydrosulfylgruppe gebunden; ein zweiwerthiges vermag zwei Gruppen zu binden u. s. w. Diesen Thatsachen Rechnung tragend, spricht man von mono-, di-, tri- und polyhydrischen oder auch von ein-, zwei-, drei- und mehrsaurigen Basen, so z. B.:

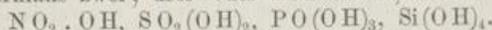


Soweit die Basen in Wasser löslich sind, zeigen sie einen laugenhaften Geschmack und eine alkalische Reaction; sie führen die durch Säuren gerötheten blauen Pflanzenfarbstoffe wieder in blau zurück, bräunen den gelben Farbstoff der Curcumawurzel und färben Veilchensaft grün. Jehn.

**Basenna**, s. Musenna.

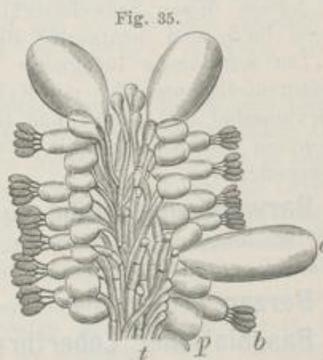
**Basedow'sche Krankheit** (benannt nach dem Merseburger Arzte BASEDOW, der sie im Jahre 1840 genau beschrieb) ist eine überhaupt seltene, zumeist beim weiblichen Geschlechte vorkommende Erkrankung mit drei Hauptsymptomen: Anschwellung der Schilddrüse (Kropf), lästige Anfälle von Herzklopfen, Hervortreten der Augäpfel aus ihren Höhlen (*Exophthalmus*). Wegen des letzteren Umstandes führt das Leiden auch den Namen Glotzaugenkrankheit. Die Erkrankung beruht wahrscheinlich auf einer Lähmung eines Nerven, des Halsympathicus.

**Basicität. Basisch.** Man spricht von der Basicität der Säuren und bezeichnet dieselben je nach der Anzahl der in ihnen enthaltenen und durch Metall vertretbaren Wasserstoffatome als ein-, zwei-, drei- und mehrbasische Säuren. In den Oxy Säuren ist dieser durch Metall vertretbare Wasserstoff in engerer Verbindung mit Sauerstoff als Hydroxyl enthalten, es bedingt also in diesen die Anzahl der Hydroxylgruppen die Basicität der Säuren. Man nennt also demnach solche Säuren einbasisch, welche nur eine Hydroxylgruppe umschliessen, andernfalls zwei-, drei- oder mehrbasisch, z. B.:



Von einer Flüssigkeit sagt man, dieselbe sei basisch oder sie zeige eine basische Reaction, wenn sie die im Artikel Basen als alkalische Reaction charakterisirten Eigenschaften hat. Jehn.

**Basidien** heissen bei der nach ihnen benannten Ordnung der *Carposporeae* die Mutterzellen der Sporen. Sie sind die büschelig verzweigten Endäste der gegen das Hymenium verlaufenden Hyphen des Fruchtkörpers. Die Basidien sind protoplasmareiche Zellen, von oblonger, cylindrischer oder keulenförmiger Gestalt. Sie spalten sich meist an ihrem Gipfel in 2—6 dünne, kurze Aestchen, Sterigmen genannt, welche durch Abschnürung je eine Spore erzeugen (Fig. 35). Die Sterigmen schwellen an ihrer Spitze kugelig an. Das Protoplasma der Basidie tritt nun in diese Anschwellungen ein. Nach kurzer Zeit bildet sich am Grunde derselben eine Querwand. Die so entstandene einzellige, meist rundliche Spore löst sich nach erlangter Reife unter der Querwand ab. Die Sporenbildung erfolgt in der Regel an ein und derselben Basidie gleichzeitig, dagegen an den verschiedenen Basidien eines Hymeniums zu verschiedenen Zeiten, so dass derselbe Pilz längere Zeit hindurch immer neue Sporen producirt. Als steril bleibende Basidien lassen sich jene zwischen den fertilen Basidien oft in grosser Anzahl stehenden und diesen in ihrer Form bald ähnlichen, bald wesentlich verschiedenen, haarförmigen Zellen auffassen, welche als Paraphysen bezeichnet werden. Sydow.



Längsschnitt aus dem Ende einer Lamelle von *Coprinus stercorarius*. t die Trama, b Basidien, p Paraphysen, c Cystiden (nach Brefeld).

**Basidiomycetes**, Hauptgruppe der Pilze, welche durch die Art der Sporenbildung charakterisirt wird. Das fädig verzweigte Mycel bildet sehr mannigfach gestaltete Fruchtkörper, auf denen die Sporenentwicklung stattfindet. Die Sporen treten in Form exogener Sprossungen an den erzeugenden Zellen, den „Basidien“, auf, niemals endogen. Geschlechtliche Fortpflanzung ist nirgends bekannt. Die Basidien sind oft zu einer hautartigen Schicht „Hymenium“ vereinigt. Ausser diesen

Sporen (im engeren Sinne) tritt noch bei manchen Basidiomycetes eine Vermehrung durch Gemmen (s. d.) oder durch Conidien (s. d.) auf. Die Gruppe zerfällt in *Aecidiomycetes*, *Tremellini*, *Gasteromycetes* und *Hymenomycetes*. Sydow.

**Basilicum**, eine *Labiaten*-Gattung RUMPH'S, synonym mit *Ocimum Tournef.* und *Ocimum L.*

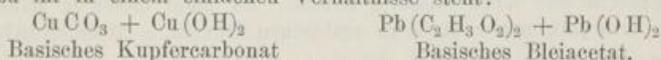
*Herba Basilici s. Ocimi citrati*, Basilien-, Herrn-, Königskraut, stammt von dem im tropischen Asien und Afrika heimischen *Ocimum Basilicum L.* Das ☉ Kraut hat entfernt gesägte, fast ganzrandige Blätter an gewimperten Stielen, die weissen oder röthlichen Blüten bilden Scheinquirle, ihre zweilippige Corolle ist doppelt so lang als der gewimperte Kelch, besitzt keinen Haarkranz, in der Unterlippe vier zweimächtige, nach abwärts geneigte Staubgefässe.

Das Kraut riecht frisch und getrocknet angenehm aromatisch und schmeckt kühlend, salzig. Es enthält etwa 1.5 Procent ätherisches Oel, welches nach einiger Zeit fast vollkommen erstarrt (*Basilicum kampfer*) und aus Alkohol und siedendem Wasser auskrystallisirt. Die Krystalle sind farblos, fast geruch- und geschmacklos und haben nach DUMAS und PÉLIGOT (Ann. Chim. Phys. XVII.) die Formel  $C_{10}H_{22}O_3 = C_{10}H_{16}, 3H_2O$ .

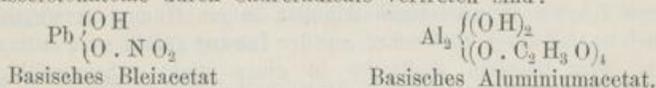
Man benützt das Basilienkraut als Küchengewürz und zu aromatischen Bädern. Es ist im Cod. med. und in Ph. Belg. noch angeführt.

Die Basilicum-Minze ist *Mentha gentilis L.*

**Basische Salze.** Als basische Salze bezeichnet man im Allgemeinen solche abnorm zusammengesetzte Salze, welche nach ihrer Zusammensetzung als Verbindungen von normalen Salzen mit den entsprechenden Hydroxyden betrachtet werden können. Hierbei stellt sich heraus, dass die Zahl der Atome des als Hydroxyd vorhandenen Metalles der im normalen Salze sich vorfindenden gleich ist oder zu ihr in einem einfachen Verhältnisse steht:



Einen bedeutend klareren Einblick in die Constitution der basischen Salze erhält man jedoch, wenn man den Ansichten der neueren Chemie folgend, sie ableitet von den Hydroxyden mehrwerthiger Metalle, in denen nicht sämtliche Hydroxylwasserstoffatome durch Säureradiale vertreten sind:



Leider lassen sich nicht alle basischen Salze in dieser einfachen und ungezwungenen Weise ableiten; bei verschiedenen complicirter gestalteten muss man eine Erklärung darin suchen, dass verschiedene Moleküle von Metallhydroxyden unter Abspaltung von einem oder mehreren Molekülen Wasser und unter theilweiser Vertretung der Hydroxylwasserstoffatome durch Säureradiale zu dem betreffenden Salze zusammengetreten sind. Jehn.

**Basoletto's Reaction** besteht in der Mischung gleicher Volume Sesamöl und einer 2 Procent Rohrzucker enthaltenden Salzsäure (1.124), wobei, schneller beim Erwärmen, tiefe Rothfärbung der Säure eintritt. Glucose und Lactose wirken nur dann ebenso, wenn sie mit der Salzsäure gekocht werden und wieder völlig erkaltet sind. Die Reaction dient zum Nachweis von Sesamöl und auch umgekehrt von Trauben- und Rohrzucker.

**Basselbeeren** = *Fructus Sorbi Aucupariae*.

**Bassia**, Gattung der *Sapotaceae*. Milchsaft führende, das tropische Asien bewohnende Bäume mit lederigen Blättern, ansehnlichen Blüten und fleischigen Beerenfrüchten, welche von einigen Arten (*Bassia latifolia L.*, *B. longifolia L.*, *B. butyracea Roxb.*, *B. Parkii Hook.* u. a.) geniessbar sind. Die Samen besitzen kein Endosperm, aber in den grossen Keimblättern reichlich Fett, das unter den

Namen Galam-, Shea-, Bombuk-, Bambarra-, Illipe-, Mahwa-, Mafura-, Madhuca-, Phulwarabutter in den Handel kommt und hauptsächlich zur Kerzen- und Seifenfabrikation verwendet wird. In Ostindien und auf den malayischen Inseln dienen diese butterartigen, mehr oder weniger gelben oder grünen, selten rein weissen Fette zu allen den Zwecken, zu denen wir Schweinefett benützen.

Von der javanischen *Bassia sericea* Bl. und von *B. Parkii* Don wird Guttapercha gewonnen. Das Product der letzteren steht nach HECKEL und SCHLAGDENHAUFFEN (Compt. rend. 1885) den besten Guttasorten nicht nach.

J. Moeller.

#### Bassarobin, s. Nurtak.

**Bassora-Gallen**, Sodomsäpfel. Kugelförmige Gallen von etwa 4 cm Durchmesser, am oberen Ende mit einem sehr kleinen stumpfen Höcker, etwas oberhalb des Aequators mit einem Kranz von 5—8 linsengrossen seichten Vertiefungen, aus deren Mitte sich ein kurzer Höcker erhebt. Das innere Gewebe ist schwammig, weich; eine aus Sclerenchym gebildete Innengalle fehlt. Die ganze Galle hat einen glänzenden Harzüberzug. Sie wird durch *Oynips insana* Westw. wahrscheinlich auf *Quercus tinctoria* W. im Orient erzeugt. Der Gerbstoffgehalt beträgt durchschnittlich 27 Procent. Sie dient in ihrer Heimat zum Färben (Rouge d'Adrianople). Seit einigen Jahren werden diese Gallen im gröblich zerkleinerten Zustand unter dem Namen Rove (italienisch Rovere, Steineiche) in Europa eingeführt.

Literatur: Moeller, Dingler's polytechn. Journal, Bd. CCXXXIX, 1881. — Hartwich, Arch. d. Pharm. 21. Bd., 1883. Hartwich.

**Bassora-Gummi** ist ein von *Acacia leucophloea* Willd. abgeleitetes Gummi, welches 60 Procent und mehr Bassorin enthält. Es steht daher in seinen Eigenschaften dem Traganth näher als dem arabischen Gummi.

**Bassorin**, Adragantin, Traganthgummi,  $C_0 H_{10} O_5$ , ist der in kaltem Wasser unlösliche, in heissem Wasser quellende Bestandtheil des Bassora-, Traganth-, Acajou-, Kutera-, Cocos-, Chagual-, Moringa-Gummis und anderer Gummiarten. Es ist eine beinahe farblose, spröde Masse ohne Geruch und Geschmack, die sich durch Kochen in wässerigen Alkalien in ein Gummi verwandelt, das in Wasser löslich ist und durch Bleizucker aus der Lösung gefällt wird (FREMY). Durch Schwefelsäure wird Bassorin theilweise in einen nicht gährungsfähigen Zucker übergeführt (GUÉRIN-VARRY).

Zur Darstellung wird aus dem bassorinhaltigen Gummi zunächst durch kaltes Wasser das Arabin ausgezogen, der Rückstand dann abwechselnd mit salzsäurehaltigem Alkohol und Wasser gewaschen, bis die Waschflüssigkeit keine Mineralstoffe mehr enthält (SCHMIDT, Ann. Chem. Pharm. LI).

**Bast**. Der gewöhnliche Sprachgebrauch verwechselt den Begriff Bast mit Rinde oder bezeichnet mit „Bast“ den faserigen, als Bind- und Flechtmaterial tauglichen Theil der Rinde. Die älteren Botaniker verstanden unter Bast den durch „Bastfasern“ charakterisirten Theil der Gefässbündel (s. d.) und daher bedeutet in der Pharmakognosie Bast den inneren, dem Holze zugekehrten Theil der Rinde, also die „Innenrinde“, welche zwar gewöhnlich, aber keineswegs immer Bastfasern enthält. Im letzteren Falle, beim Mangel der Bastfasern, ist der Bast doch immer leicht von der Mittel- und Aussenrinde zu unterscheiden an den Markstrahlen und an der axialen Streckung der Elemente (Parenchym und Siebröhren). Nach einer neueren, durch SCHWENDENER begründeten Auffassung sind Bastfasern überhaupt kein für den Bast charakteristisches Element, sondern sie sind ein sogenanntes mechanisches Element, welches beim Aufbau der Pflanzen überall da verwendet erscheint, wo ein Organ auf Zug- oder Biegefestigkeit in Anspruch genommen wird. Dadurch ist die ältere Definition des Bastes hinfällig geworden

und man bezeichnet gegenwärtig als „Bast“ entweder das Phloëm oder die Bastfasern ohne Rücksicht auf den Ort ihres Vorkommens. Die Bastfasern sind langgestreckte, an beiden Enden zugespitzte oder gegabelte, luftführende Zellen, deren Wände meist sehr stark verdickt, von spärlichen linksschiefen Spaltenporen durchsetzt, schwach oder nur in den äusseren Schichten verholzt, daher geschmeidig sind. Häufig bezeichnet man die sclerotischen Elemente des Bastes überhaupt, sofern sie nur lang gestreckt sind, als Bastfasern, während viele als Abkömmlinge des Parenchyms richtiger Steinzellen zu nennen wären.

**Bastard** (*Hybridus*) heisst in der Botanik das Product der Befruchtung zweier nahestehender Arten derselben Gattung (Bastarde von Arten verschiedener Gattungen sind äusserst selten, z. B. von *Anthemis tinctoria* L. mit *Matricaria inodora* L.). Von Bastardbildung bei Cryptogamen gibt es wenig sichere Fälle. In Bezug auf seine Eigenschaften steht der Bastard zwischen den Eltern, bald der einen, bald der anderen Stammart sich nähernd. Die Bastarde sind ihrer meist degenerirten Pollen wegen zur activen Befruchtung untauglich, wohl aber können sie ihrerseits durch Pollen einer der elterlichen Arten befruchtet werden. Die hieraus resultirende Pflanze nähert sich dem befruchtenden Typus und die mehrfache Wiederholung dieser Procedur bewirkt, dass trotz mannigfacher Kreuzungen die Pflanzenarten doch sich im Allgemeinen rein erhalten. Spontan treten Bastarde nicht sehr häufig auf (durch Bastardbildung zeichnen sich namentlich aus: *Verbascum*, *Cirsium*, *Rubus*, *Salix*), durch künstliche Bestäubung hingegen werden sie oft bei Gartenpflanzen hervorgerufen, da sich ihre Blüten meist durch Grösse und Schönheit auszeichnen. Der wissenschaftliche Name der Bastarde wird aus denen der Eltern unter Voransetzung des Vaters mit der Endung o oder i gebildet, z. B. *Verbascum nigro* × *thapsiforme*, *Cirsium palustre* oleraceum.  
C. Mylius.

**Bastardeisen** = Nickel.

**Bastardsafran**, Bezeichnung für *Flores Carthami*, welche zur Fälschung von *Crocus* verwendet werden.

**Bastardschwämme**, s. Badeschwamm, Bd. II, pag. 115.

**Bastaroni** heissen die einen selbstständigen Handelsartikel bildenden Blütenstiele der Caryophylli (s. d.).

**Batatas**, Gattung der *Convolvulaceae*, charakterisirt durch den in der Anlage zweifächerigen, durch Scheidewandbildungen vierfächerigen Fruchtknoten mit 4 Samen, wird mit *Ipomoea* L. vereinigt.

Die rübenförmigen, faustgrossen, aussen weissen oder rothen, innen gelblichen Knollen von *B. edulis* Choisy (*Ipomoea Batatas* Lam., *Convolvulus Batatas* L.) sind ein wichtiges Nahrungsmittel der Tropenländer und liefern eine Art Arrowroot (s. Bd. I, pag. 578).

**Bateman's Pectoral drops** sind (nach HAGER) eine Mischung von circa 1½ Th. *Tinct. Opii*, 20 Th. *Tinct. Opii benzoica* und 5 Th. *Tinct. Castorei canad.*, mit *Cochinille* roth gefärbt.

**Bath**, englische Thermen von 40—49°, welche Sulfate, Chloride und Carbonate, hauptsächlich aber Kalk- und Magnesiumsulfat enthalten.

**Bath's Anodyne**, innerlich und äusserlich zu gebrauchen, ist *Spiritus saponato-camphoratus* mit etwa 20 Procent *Tinctura Opii*.

**Bathengel**, volkst. Bez. für *Herba Scordii*; Bathengel-Gamander ist *Herba Chamaedryos*.

**Bathiator** heisst am Senegal eine *Rubiacee*, wahrscheinlich *Spermacoce hispida* L., deren Wurzel wie Ipecacuanha angewendet wird.

**Batterie, elektrische**, ist eine Zusammenstellung mehrerer Leydner Flaschen oder FRANKLIN'scher Tafeln zur gleichzeitigen Ladung derselben. Bei der Herstellung einer elektrischen Batterie werden gewöhnlich die äusseren Belegungen und in gleicher Weise auch die inneren Belegungen aller einzelnen Flaschen leitend unter einander verbunden, zuweilen verbindet man aber auch die innere Belegung je einer mit der äusseren Belegung einer anderen Flasche (Cascadenbatterie).

Batterie, galvanische, ist eine Vereinigung galvanischer Elemente (s. d.).  
Pitsch.

**Battley's Liquor (Opii) sedativus**, Black drops, Gouttes noires anglaises, *Tinctura Opii nigra* ist = *Acetum Opii aromaticum*, s. d. Bd. I, pag. 58.

**La Bauche**, savoyische Eisenquelle, in 10000 Th. 1.42 Eisenbicarbonat, 2.5 Kalkbicarbonat und 0.35 freie Kohlensäure enthaltend. Das Wasser wird versendet.

**Bauchfell**, *Peritoneum* (περιτόνιο, umspannen), nennt man die glatte, aus faserigem Gewebe bestehende, auf ihrer inneren Oberfläche mit einem Plattenepithel bedeckte Haut, welche sämtliche Wände der Bauchhöhle auskleidet und die in der Bauchhöhle befindlichen oder nur zum Theil in dieselbe hineinragenden Organe mit einem Ueberzuge versieht. Um dieses Verhältniss zu begreifen, denke man sich das Bauchfell als einen sehr nachgiebigen Ballon und die Bauchorgane als von aussen in diesen Ballon seichter oder tiefer hineingestülpt. Je nach der Tiefe dieser Einstülpung erhält das Bauchorgan einen unvollständigen, einen ganz vollständigen Ueberzug oder gar noch ein Aufhängeband, durch welches letzteres das Organ in der Bauchhöhle eine passive Beweglichkeit erlangt. Unter Peritonealraum darf man sich keinen grösseren hohlen Raum vorstellen, weil die Bauchorgane durch den äusseren Luftdruck fest aneinander gepresst werden. Die kleinen Zwischenräume sind von einer geringen Menge Flüssigkeit erfüllt, welche die Oberfläche schlüpfrig erhält. Krankhafterweise sammelt sich im Bauchfellraum oft eine sehr bedeutende Flüssigkeitsmenge an. Diesen Zustand nennt man Bauch- oder Bauchhöhlenwassersucht. Das Bauchfell ist zu Entzündungen sehr geneigt, besonders wenn Blut, Eiter, Koth, Luft u. s. w. in dasselbe eintritt, und auch Entzündungen benachbarter Organe pflanzen sich bisweilen auf das Bauchfell fort. Sobald sich ein grosser Theil des Bauchfells entzündet, ist die Krankheit stets eine sehr gefährliche.

**Bauchnaht** (an Früchten). Die Bildung einblättriger (monomerer) Fruchtknoten stellt man sich so vor, dass ein Fruchtblatt (Carpell) längs der Ränder verwächst. Diese Verwachsungslinie ist die **Bauchnaht**.

**Bauchpilze**, s. Gasteromyeetes.

**Bauchpresse**. Das Zwerchfell bildet eine labile Grenz wand zwischen Brust- und Bauchraum. Im Ruhezustande stellt es eine Kuppe dar, deren Convexität nach oben, gegen den Brustraum gerichtet ist. In diesem Momente ist die Bauchhöhle am geräumigsten. Contrahirt sich das Zwerchfell, wie dies beim Einathmen immer geschieht, dann wird die Bauchhöhle kleiner, das Zwerchfell übt einen Druck auf die Baueingeweide. Dieser Druck kann in erheblicher Stärke und weit über die Dauer einer gewöhnlichen Inspiration hinaus erhalten werden, wenn nach beendeter tiefer Einathmung die Stimmritze willkürlich geschlossen und die eingeathmete Luft dadurch am Entweichen verhindert wird. Werden nun gleichzeitig auch die Bauchmuskeln contrahirt, so wird der Bauchraum noch mehr verkleinert und ein sehr kräftiger Druck auf die Baueingeweide ausgeübt. Diesen willkürlich erzeugten combinirten Druck von Seite des Zwerchfells und der Bauchmuskeln nennt man die „Bauchpresse“ (*prelum abdominale*); sie tritt in Thätigkeit, wenn Entleerungen aus der Blase, aus dem Mastdarm oder dem Uterus gefördert werden sollen, sowie auch bei dem pathologischen Vorgange des Brechactes.

**Bauchspeicheldrüse, s. Pancreas.**

**Baum** (b) ist die bekannte Vegetationsform der Holzgewächse, bei welcher zum Unterschiede von den Sträuchern (b) die Krone sich vom Stamme differencirt.

**Baumaterialien.** Die Anforderungen, die wir an unsere Baumaterialien zu stellen haben, sind in dem Zwecke gegeben, den sie zu erfüllen haben. Als diejenigen Bestandtheile, die unsere Wohnung zusammensetzen, sollen sie uns vor den Einflüssen der Aussenwelt schützen, uns jedoch nicht vollständig von ihnen abschliessen; in dieser Beziehung kann unsere Wohnung ganz gut mit der Kleidung in eine Parallele gebracht werden; so wie die Kleidung mit dazu beiträgt, den Einfluss der Luftbewegung, der Temperatur, der Feuchtigkeit zu reguliren, so soll dies auch die Wohnung thun und wie bei der Kleidung das Material, aus dem sie gefertigt wird, keineswegs gleichgiltig ist, so auch bei dem Hause.

Es sind hauptsächlich drei allgemeine Gesichtspunkte, die wir bei der Wahl der Baumaterialien in's Auge zu fassen haben.

Für's Erste haben unsere Wände zwar die directe Einwirkung der äusseren Luft, die Windströmungen abzuhalten, sind jedoch meist ein wesentlicher Factor in Bezug auf die Erneuerung der Luft, so dass sie einen gewissen Luftwechsel gestatten sollen, um die „natürliche Ventilation“ zu vermitteln.

In zweiter Linie müssen unsere Wände und also auch das Baumaterial eine gewisse Trockenheit erlangen und bewahren können, ein Moment, das auch für den erstgenannten Zweck von Bedeutung ist.

Als dritter Punkt endlich ist zu beachten, dass das Haus zu unserer Wärmeregulirung beizutragen hat, wobei ebenfalls das Material wesentlich von Einfluss ist.

In welcher Weise die Baumaterialien den Zwecken der natürlichen Ventilation dienen können, geht aus den Untersuchungen LANG'S hervor; er bestimmte bei den verschiedenen Stoffen, die zum Baue verwendet werden (Erdarten, Steine, Mörtel, Eisen, Holz), die sogenannte Permeabilitätsconstante.

Diese Permeabilitätsconstante (c) lässt die Luftmenge berechnen, die durch einen bestimmten Querschnitt und bei einer bestimmten Dicke durch das Material hindurchtreten kann. LANG bestimmte dieselbe nach der Formel  $c = \frac{d Q}{(p_1 - p_0)} q$ , hierbei ist d die Dicke des Materials in Metern (hier 0.030 m); Q die in Litern ausgedrückte Luftmenge, die in einer Stunde pro qcm durchgegangen; q die ventilirende Oberfläche in qcm, hier als Einheit angenommen;  $p_1 - p_0$  der Ueberdruck (Druckdifferenz) in Kilogramm pro qcm; derselbe betrug bei diesem Versuche 0.0108 kg.

Auf Grund seiner Versuche fand LANG folgende Werthe:

<b>Bruchsteine:</b>	
Grünsandstein, oberbayerischer . . . . .	0.130
Kalktuffstein . . . . .	7.980
<b>Künstliche Steine:</b>	
Ziegel . . . . .	0.087—0.383
Klinker, glasirt . . . . .	0
„ unglasirt . . . . .	0.145
Hohofenschlackenstein, Osnabrück . . . . .	1.687—1.890
„ Haardt a. Sieg 1873 . . . . .	7.597
Schlackenstein, engl. ausserordentlich feinkörnig . . . . .	2.633
„ Zuffenhausen bei Stuttgart . . . . .	4.169—6.657
Cendrinquadern, München . . . . .	1.125—1.708
<b>Bindemittel:</b>	
Luftmörtel . . . . .	0.907
Beton . . . . .	0.258
Portland-Cement . . . . .	0.137
Gyps, gegossen . . . . .	0.041
<b>Hölzer:</b>	
Eichenholz über Hirn (Querschnitt) . . . . .	0.007
Fichtenholz „ „ . . . . .	1.010

Wir ersehen aus dieser Tabelle die grosse Durchlässigkeit des Luftmörtels, dem deshalb eine grosse hygienische Bedeutung zukommt; die Ziegel sind hinsichtlich ihrer Permeabilität sehr verschieden; es scheint, dass bis zu einem gewissen Grade die Durchlässigkeit derselben mit der Stärke des Brennens zunimmt. Ist aber ein gewisser Hitzeegrad erreicht, bei dem die darin enthaltenen Silicate zu schmelzen beginnen, dann nimmt natürlich die Durchlässigkeit wieder ab.

Beton und Cement gehören im trockenen Zustande zu den durchlässigeren Materialien; dieselben werden erst dann bleibend dicht, wenn sie sich längere Zeit unter Wasser befunden haben.

Die Holzarten scheinen in ihrer Durchlässigkeit weit auseinander zu gehen. Cendrinsteine, ein Gemisch von schwarzem Kalk und Strassenschmand, gehören zu den sehr durchlässigen Materialien; als durchlässigstes Material erscheint der Kalktuffstein. Sandsteine können in ihrer Durchlässigkeit sehr weit auseinandergehen von 0.0090 (dichter Sollinger Sandstein) bis 0.3666 (sehr lockerer französischer Sandstein).

Bei der Betrachtung des Effectes der natürlichen Ventilation ganzer Mauern ist besonders auf die grosse Durchlässigkeit des Mörtels Rücksicht zu nehmen; durch das verschiedenartige Prävaliren desselben kann es geschehen, dass da Mauern aus einem undurchlässigeren Material mehr Luft durchlassen als solche aus einem durchlässigen. Nach MAERCKER'S<sup>3)</sup> Untersuchungen ventilirt 1 qm Wandfläche in der Stunde:

Sandstein	Kalkbruchstein	Backstein	Kalktuffstein	Lehmstein
1.60 cem	2.32 cem	2.83 cem	3.64 cem	5.12 cem

Nun ist aber Kalkbruchstein so gut als undurchlässig, jedenfalls weit weniger als Sandstein, aber die Menge des Mörtels, die bei Mauern aus Kalkbruchstein verwendet wird, ist eine viel grössere.

Die Mauern erhalten je nach dem verschiedenen Material den Mörtel im folgenden Verhältniss:

Kalkbruchstein, Kalktuffstein, Backstein, Sandsteinquadern

$\frac{1}{3}$   $\frac{1}{4}$   $\frac{1}{5}-\frac{1}{6}$   $\frac{1}{6}-\frac{1}{8}$  des ganzen Mauereubus.

Es empfehlen sich auch dort, wo man auf die natürliche Ventilation mit Hilfe der Permeabilität der Baumaterialien reflectirt, bei undurchlässigerem Material recht breite Mörtelbänder, und sind dann Steine, von unregelmässigeren Flächen begrenzt, die demgemäss zur Ausfüllung der grossen Zwischenräume mehr Mörtel erfordern, von Vortheil.

Wir werden jedoch wohl nicht in allen Fällen auf die Permeabilität der Baumaterialien Anspruch machen. In grossen Anstalten z. B., wo durch künstliche Mittel eine Lüfterneuerung herbeigeführt werden kann und oft auch muss, werden wir uns lieber dieses Weges bedienen. Besonders werden wir dort ein impermeables Material vorziehen, wo die Möglichkeit vorliegt, dass niedere Organismen, Krankheitskeime sich der Luft mittheilen, also z. B. in Krankenzimmern. In solchen Räumen ist die Gefahr nicht ausgeschlossen, dass diese Keime bei dem durch die poröse Wand sich vollziehenden Luftwechsel in diese Wand gelangen, in den Poren stecken bleiben und daselbst Gelegenheit finden, sei es sich zu conserviren, sei es gar, sich weiter zu entwickeln und unter geeigneten Bedingungen wieder in die Luft des Raumes gelangen. Von diesem Gesichtspunkte wird es sich empfehlen, die Wände impermeabel zu gestalten, sie mit einem impermeablen, leicht, eventuell mit Desinfectionsmitteln abwaschbaren Anstrich, resp. Ueberzug zu versehen.

Die Permeabilität unserer Mauern kann durch die Wandbekleidung bereits erheblich herabgesetzt werden.

Wasserglasanstrich hebt die Durchlässigkeit nahezu völlig auf, dergleichen Oelanstrich, so lange er neu ist; aber auch die Länge der Zeit erhöht die Durchlässigkeit der mit gutem Oelanstrich versehenen Materialien nur wenig. Leimfarbe verringert ebenfalls die Permeabilität ziemlich bedeutend, und zwar um so mehr, je stärker der als Bindemittel verwendete Leim ist; die

mindeste Einbusse erleidet die Durchlässigkeit der Baumaterialien durch Anstrich mit Kalkfarbe. Der Einfluss des Tapetenüberzuges scheint bezüglich seiner, die Permeabilität beeinflussenden Wirkung zwischen Oelanstrich und Anstrich mit Leimfarbe zu stehen, und zwar ist seine Wirkung um so grösser, je dichter der verwendete Klebstoff ist.

Eine wesentliche Herabminderung erleidet die Permeabilität auch noch durch die Befeuchtung. Es kommt durch dieselbe zu einer vollständigen Aufhebung des Luftwechsels, der sich erst allmähig wieder einstellt. Sowohl die Abnahme der Permeabilität durch die Befeuchtung, als auch die Wiederaufnahme nach Austrocknung variiert nach dem Material, nach den Untersuchungen LANG'S<sup>1)</sup> ungefähr folgendermassen:

Material	Verlust der Permeabilität in Procenten	Permeabilitätszunahme Liter pro Stunde
Grünsandstein, oberbayerischer . . . . .	70.0—82.1	0.31— 0.39
Kalktuffstein . . . . .	51.3	1.23— 0.55
Ziegel, Münchener . . . . .	59.6—84.4	0.34— 8.7
Hohofenschlackenstein . . . . .	91.0—83.1	6.3—29.4
Cendrinquadern . . . . .	48.9—23.5	0.50— 0.80
Luftmörtel*) . . . . .	92.9	0.33
Beton . . . . .	100.0	0
Portland-Cement . . . . .	100.0	0

Trockenheit der Wände, resp. der Baumaterialien ist aber nicht blos mit Rücksicht auf die Permeabilität, sondern an und für sich ein unerlässliches Postulat.

Feuchte Wohnungen müssen allgemein als ungesund angesehen werden. Sie vermehren den Wassergehalt der Luft, stören die Wärme-Oekonomie unseres Körpers, geben zu Pilzwucherungen innerhalb der Wohnung Veranlassung und beeinflussen sehr wesentlich den natürlichen Luftwechsel.

Für diese Fragen der Trockenhaltung unserer Wohnungen ist das Wasserfassungsvermögen der verschiedenen Baumaterialien von Bedeutung, da ja die Materialien beim Bau vielfach in benetztem oder vollständig nassem Zustande in Anwendung kommen. Dieses Wasserfassungsvermögen geht nun nicht, wie vielleicht erwartet werden könnte, der Durchlässigkeit vollkommen parallel, wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist:

Die Wasseraufnahme beträgt:

Material	Gewichtsprocente	Volumprocente
1. Carrara-Marmor . . . . .	0.04— 0.08	0.11— 0.22
2. Oberpfälz. Granit (rauh) . . . . .	0.17— 0.23	0.55— 0.61
3. Grünsandstein . . . . .	2.12— 4.34	5.45—10.84
4. Dolomit . . . . .	6.50	14.70
5. Kalkbruchstein . . . . .	7.26	17.70
6. Kalktuffstein . . . . .	11.80	20.20
7. Klinker (glasirt) . . . . .	0	0
8. Ziegel (München) . . . . .	16.5—19.1	28.2—32.7
9. Hohofenschlackensteine (Osnabrück) . . . . .	15.3	23.5
10. Cendrinsteine (München) . . . . .	25.8—31.0	52.1—59.7
11. Luftmörtel . . . . .	14.8	26.0
12. Beton . . . . .	11.3	19.1
13. Portland-Cement (gegossen) . . . . .	11.0	17.8

PETTENKOPFER<sup>2)</sup> hat die Wassermenge, die bei einem Neubau durch die Baumaterialien in's Haus gelangen und zum grossen Theil wieder verdunsten sollen, einer annähernden Berechnung unterzogen. Er nahm als Beispiel ein Wohnhaus von 3 Etagen mit je 5 Zimmern und Küchen.

\*) Nach 5 Tagen hatte dieser Mörtel erst 0.92 seiner ursprünglichen Permeabilität erreicht.

Bei einer Länge von 14 m, einer Breite von 11 m, einer Höhe von 16.5 m vom Kellerpflaster bis zum Hauptgesims erfordert dies ca. 7270 cbm Mauerwerk, hierzu 167000 Backsteine, sowie 1454 hl Mörtel (davon  $\frac{1}{3}$  = 484 hl fetten gelöschten Kalkes).

Ein Ziegelstein von gewöhnlicher Grösse, mittelhart, gut gebrannt, hat nahezu 5 kg Gewicht und vermag mehr als 10 Procent seines Gewichtes Wasser einzusaugen; angenommen, er empfangen durch Benetzen mit dem Maurerpinsel, Eintauchen, Uebergiessen mit Mörtel und zeitweise auch mit Wasser nur 5 Procent Wasser, so saugen diese 167000 Ziegel während des Hausbaues 41750 l Wasser auf; der Mörtel macht gewöhnlich  $\frac{1}{5}$  des Mauerwerkes aus, enthält aber viel mehr Wasser als die Steine. Wenn wir also das Wasser im Mörtel eben so hoch annehmen, wie in den Steinen des Neubaues, so ist dies noch viel zu niedrig gegriffen. Wir erhalten dann die Zahl von 83500 l Wasser, die zum grössten Theile wieder fortgeschafft werden müssen, ehe das Haus ohne Gefahr für die Gesundheit bezogen werden kann.

Diese grosse Menge Wassers wird nun vorzüglich auf einem einzigen Wege, durch die Luft, aus den Mauern entfernt, und hierzu bedarf es verschieden lange Zeit, je nach dem Baumaterial (poröse Baumaterialien geben das aufgenommene Wasser desto rascher ab, je grobkörniger sie sind, d. h. je bedeutender die Grösse ihrer einzelnen Poren ist), ferner je nach den localen Bedingungen der Lage, den Witterungsverhältnissen, dem Zustande des Neubaues selbst, ob derselbe bewohnt ist, geheizt wird u. s. f.

Immer ist es aber der einfache Vorgang der Verdunstung, durch den die Austrocknung erzielt wird, und wird diese dort am intensivsten vor sich gehen, wo der grösste Luftwechsel stattfindet, also an der äusseren Oberfläche des Hauses, und in dem Maasse, als diese austrocknet, rückt von innen die Feuchtigkeit nach. Eine rohe Ziegelwand begünstigt nach aussen hin die Verdunstung sehr, viel weniger schon, wenn sie mit einer Mörtelschicht überzogen ist. Deshalb hat sich auch die Praxis herausgebildet, die Häuser nicht zu früh zu bewerfen, namentlich an der Aussenseite.

Bei der Sorge für die Austrocknung der Baumaterialien muss der Mörtel insofern besonders berücksichtigt werden, als derselbe keine Salze enthalten darf, die starke hygroskopische Eigenschaften haben, wie Chlorealcium oder salpetersaure Salze; dieser Fall tritt mitunter ein, wenn das zum Bau, zum Mörtel verwendete Wasser viel chlor- und salpetersaure Verbindungen enthält, oder wenn — auch nach Fertigstellung des Baues — stickstoffhaltige Substanzen (Verunreinigungen) in die Mauern gelangen, wo sie zu salpetersauren Verbindungen umgewandelt werden.

Für den Zweck, die Einflüsse der äusseren Temperaturschwankungen zu reguliren und somit auf die Wärmeökonomie der Menschen einzuwirken, kommt in erster Linie das Wärmeleitungsvermögen unserer Baumaterialien in Betracht. Nach den Untersuchungen von LESS<sup>4)</sup>, der den Marmor als Einheit = 1000 hinstellt, und denen von HUTCHINSON<sup>5)</sup>, der nur den Schiefer als Maassstab nahm, ist das Verhalten folgendes:

	Less	Hutchinson		Less	Hutchinson
Marmor . . . . .	763—1000	583—754	Sandstein, thonig, .		
Granit . . . . .	713—804		sehr porös . . . .	487	—
Basalt . . . . .	600—726		Thon . . . . .	275	—
Sandstein . . . . .	701—721	611—954	Gyps . . . . .		202
Gneiss . . . . .	673—696		Cement . . . . .		187—208
Ziegel . . . . .		601—617	Birkenholz . . . .		224
Serpentin . . . . .	670		Fichtenholz . . . .		276
Schiefer . . . . .	460—573	1000	Eichenholz . . . .		337

Sehr wesentlich ist wieder die Beziehung zum Wasser, der Zustand der Befuchtung, der besonders bei porösen Baumaterialien eine grosse Rolle spielt, denn

da das Wasser die Wärme über 20 mal schneller leitet als die Luft, so wird es verständlich, dass das Baumaterial in dem Momente, wo die Poren anstatt mit Luft mit Wasser angefüllt sind, die Wärme viel rascher leiten werden.

Von Einfluss ist auch die Dicke der Mauern.

Nach FERRINI gibt eine Ziegelmauer bei verschiedener Mauerstärke folgende Wärmedurchgangszahlen:

Dicke der Wand in Metern	
0.1, 0.2, 0.3,	0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0.
Wärmedurchgangs-Coefficient	
2.3, 1.73, 1.39,	1.16, 0.99, 0.87, 0.77, 0.70, 0.63, 0.58.

Die stündliche Abkühlung pro 1qm Fläche und 1° Temperaturdifferenz beträgt bei

Mauern . . . . .	1 Stein stark,	1.66 Calorien
" . . . . .	1 1/2 " "	1.42 "
" . . . . .	2 " "	1.12 "
" . . . . .	2 1/2 " "	0.87 "
" . . . . .	3 " "	0.78 "
" . . . . .	3 1/2 " "	0.68 "
Gewöhnlichen Zimmerthüren . . . . .		1.30 "
Einfachen Fenstern . . . . .		2.44 "
Doppelfenstern . . . . .		1.88 "

Auch die spezifische Wärme der Baumaterialien ist zu berücksichtigen, da von ihrer Grösse die Länge der Zeit abhängt, ferner auch die Grösse des Verbrauchs an Brennmaterial, die nöthig sind, um die Wände auf eine bestimmte Temperatur zu bringen.

Material	Specifische Wärme nach	
	Gewicht	Volum
	des Versuchsobjectes	
Carrara-Marmor . . . . .	0.289	0.785
Oberpfälzer Granit . . . . .	0.226—0.285	0.601—0.753
Grünsandstein . . . . .	0.239—0.257	0.614—0.665
Dolomit . . . . .	2.271	0.613
Kalkbruchstein . . . . .	0.314	0.766
Ziegel, Handfabrikat . . . . .	0.241	0.576
Ziegel, Maschinenfabrikat . . . . .	0.316	0.742

Die specifische Wärme kommt auch bei der Strahlung in Betracht. Unsere Wände sind im Sommer als Wärme aufspeichernde Reservoir anzusehen, und sind häufig im Stande, dann die Temperatur unserer Wohnung noch beträchtlich zu erhöhen, wenn ausserhalb derselben die Temperatur sinkt und das Minimum erreicht. Die Erwärmung der inneren Oberflächen der bestrahlten Wände kann, soweit die bisher vorliegenden Untersuchungen zeigen, bis zu 3 1/2 Procent über die nicht bestrahlten hinausreichen.

Noch ist auf eine Unsitte bei der Wahl gewisser Baumaterialien aufmerksam zu machen, die leider häufig zur Geltung kommt, und die darin besteht, dass man bei Herstellung des Fussbodens zur Ausfüllung jeden beliebigen Schutt von der Strasse und von alten Bauten verwendet. Abgesehen davon, dass hiermit in vielen Fällen eine ständige Brutstätte von Ungeziefern von vorneherein in's Haus gebracht wird, ist auch die Möglichkeit zu bedenken, dass Krankheitskeime, die am Boden haften, in's Haus eingeführt werden, dass auf diese Weise künstlich ein Boden im Hause geschaffen wird, der vielleicht in ätiologischer Beziehung eine ähnliche Rolle spielen kann, wie der Boden im Allgemeinen.

Literatur: <sup>1)</sup> C. Lang, Ueber natürliche Ventilation. 1877. — <sup>2)</sup> Maercker, Untersuchungen über natürliche und künstliche Ventilation. 1871. — <sup>3)</sup> Pettenkoffer, Beziehungen der Luft zur Kleidung, Wohnung, Boden. 1877. — <sup>4)</sup> Less, Ueber die Wärmeleitfähigkeit schlecht leitender Körper Annal. d. Phys. u. Chem. 1878, Ergänzbl. 8. — <sup>5)</sup> Muspratt, Encyclopäd. Handbuch der techn. Chemie, III. Heiz- oder Brennstoffe. Soyka.

**Baumlungenkraut**, volkst. Name für *Herba Pulmonariae arboreae* (*Lichen pulmonarius*).

**Baummoos** heisst in Oesterreich *Lichen islandicus*.

**Baumöl** heissen die geringeren Sorten des Olivenöls, welche nicht als Speiseöle verwendet werden können, sondern zur Bereitung von Schmierölen, Seifen und als Brennöle Verwendung finden (s. Olivenöl). Benedikt.

**Baumstark's Körper.** Einen Körper von der Zusammensetzung  $C_8H_8N_2O$  fand BAUMSTARK im Harn eines mit Benzoësäure gefütterten Hundes, dann im iterischen und schliesslich auch in sehr geringer Menge im normalen Menschenharn. Von letzterem muss man ungefähr 40 l verarbeiten, um die Anwesenheit des Körpers constatiren zu können; aus dem viertägigen Harn einer iterischen Person wurden 4 g erhalten. Zum Isoliren dieses Körpers mischt man den zum Syrup verdunsteten Harn mit grossen Mengen absolutem Alkohol, aus dem Rückstande der filtrirten alkoholischen Lösung schüttelt man nach dem Ansäuern die Hippursäure aus. Der nach dem Verjagen des Aethers rückbleibende Syrup wird mit Ammoniak und essigsäurem Blei vollständig ausgefällt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit und zum Syrup verdunstet. Aus diesem scheiden sich neben Harnstoff auch Krystalle aus, welche in Alkohol unlöslich sind — BAUMSTARK'S Körper. Aus heissem Wasser umkrystallisirt, erscheint er in weissen, der Hippursäure ähnlichen Krystallen, welche bei  $250^\circ$  schmelzen, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leicht und in absolutem Alkohol und Aether nicht löslich sind. Mit Säuren bildet der Körper leicht lösliche Verbindungen, beim Behandeln mit salpetriger Säure wird er unter Bildung von Milchsäure zersetzt. BAUMSTARK (Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. VI.) vermuthet in demselben das Diamid der Fleischmilchsäure und fasst ihn als Harnstoff auf, in welchem CO durch die Gruppe  $CO-C_2H_4$  ersetzt ist. Loebisch.

**Baumwolle** (*Lana Gossypii*), das Samenhaar verschiedener Arten der *Malvaceen*-Gattung *Gossypium*, stellt nebst Flachs und Schafwolle den wichtigsten Rohstoff für Spinnereiproducte dar, hat aber ausserdem noch eine umfassende chemisch-technische und pharmaceutische Verwendung.

Die grössten Quantitäten liefern folgende fünf Species:

*Gossypium herbaceum* L., wahrscheinlich in Asien heimisch, am meisten in Südosteuropa, Kleinasien und Indien gebaut.

*G. arboreum* L., in Asien heimisch, in Ostindien, China, Aegypten und auch in Nordamerika cultivirt.

*G. hirsutum* L., *G. barbadense* L., beide in Westindien heimisch und dort cultivirt.

*G. religiosum* L. in China heimisch und dort, sowie in Ostindien (auch in Italien) gebaut.

Es ist selbstverständlich, dass die klimatischen Einflüsse und die durch die Cultur hervorgerufenen Abänderungen eine ausserordentliche Variation der *Gossypium*-pflanzen bedingen, die eine scharfe Abgrenzung der typischen Formen nur sehr schwierig zulassen. Von PARLATORE wurde auch der Versuch gemacht, sieben solcher Typen aufzustellen; TODARO hat sie in 50 Arten zersplittert.

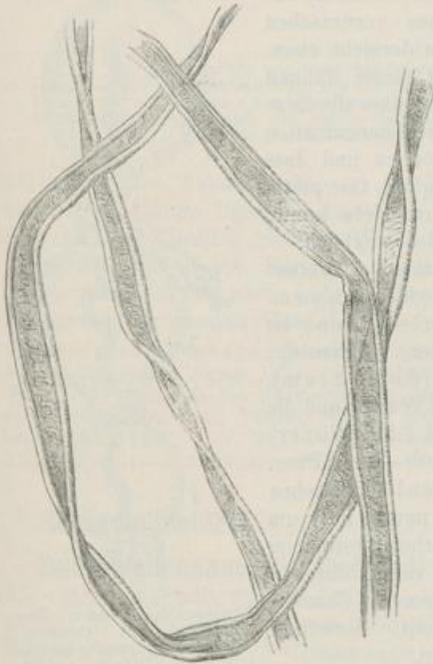
Zur Zeit der Reife springen die Baumwollkapseln auf und lassen einen Theil der Samenhaare in Gestalt eines dichten Schopfes oder Ballens heraustreten. Die Wolle wird mit den daran haftenden Samen herausgenommen, hierauf durch die Egrenier-(Entkörnungs-)Maschine von letzteren befreit, nach Güte, Farbe und Reinheit sortirt und in Säcke aus Hanf, Jute oder Thierhäuten (Kleinasien, Brasilien) unter Zuhilfenahme von hydraulischen und Schraubenpressen verpackt. Die Güte der Baumwolle hängt, wie bei allen Culturpflanzen, von Klima, Boden und Rasse ab; doch ist auch die Sorgfalt, welche bei der Gewinnung der Waare aufgewendet worden ist, sehr massgebend.

An dem Samen kann man zunächst eine sehr kurzhaarige Wolle, die Grundwolle, unterscheiden, der im Allgemeinen eine gelbliche Farbe zukommt; sehr weisse Wollen besitzen eine lichtgelbe, gelbe Sorten eine intensiv gelbe und besondere Wollen (z. B. von *G. hirsutum*) eine smaragdgrüne Grundwolle. Die Hauptmasse der Wolle bilden jedoch die langen Haare, die am breiten Sameneinde ihre grösste, am entgegengesetzten dagegen ihre geringste Ausdehnung aufweisen. Und gerade die Länge bildet einen der wichtigsten Factoren zur Bestimmung der Güte, an den sich dann die übrigen Eigenschaften, die Seidigkeit, Feinheit, Farbe und Reinheit der Baumwolle anschliessen.

Die Baumwollfaser ist ein einzelliges Haar, das einen etwas unregelmässig erweiterten Kegel vorstellt, indem die grösste Breite des Haares nicht mit dessen Basis zusammenfällt, sondern, von der Spitze aus gerechnet, meist hinter der Mitte zu liegen kommt (WIESNER); die Länge erreicht 5 cm, die Breite 0,04 mm.

Das Baumwollhaar erscheint schon bei schwacher Vergrösserung als ein zartes farbloses Band, das häufig stellenweise, seltener in seiner ganzen Länge

Fig. 36.



Baumwollfaser in Wasser gesehen.

korkzieherartig gedreht ist. Wenn es auch Sorten gibt, deren Haare fast gar nicht gedreht sind, so ist dies doch bei den gebräuchlichsten Wollen fast durchwegs der Fall und da keine andere vegetabilische Faser, namentlich keine Bastfaser, diese Drehung zeigt, so wird man bei Constatirung dieser Drehung mit grösster Sicherheit allzeit auf Baumwolle schliessen können. Allerdings ist dabei in Betracht zu ziehen, dass die Reagentien, welche die Zellwand aufquellen machen, die Drehung aufheben und dass die gesponnenen und weiter verarbeiteten Baumwollfasern sehr häufig geradegestreckt sind.

Bei starker Vergrösserung (Fig. 36) unterscheidet man deutlich die Zellwand und ein breites Lumen; die Zellwand erscheint — trocken angesehen oder mit schwachem Ammoniak behandelt — mit feinen Streifen und Körnern überdeckt, welche dem feinen Ueberzug der Zellmembran, der Cuticula, angehören. Wie alle Oberhautelemente, so besitzt auch das Baumwollhaar ein in Kupferoxydammoniak unlösliches, structurloses, höchst feines Häutchen über der Cellulose-

wand gelagert, das somit schon einen grundsätzlichen Unterschied dieser Faser und den Bastfasern schafft. Von der stärkeren oder schwächeren Entwicklung der Körnchen und Streifen an der Cuticula hängt auch die Seidigkeit, der Glanz und das Aufnahmevermögen für Farbstoffe (bei künstlicher Färbung der Wolle) ab. Die Zellwand, meist über ein Drittel vom Durchmesser der Zelle, besteht fast aus reiner Cellulose. Die innerste Zellwandschicht lässt sich bei der Durchsichtigkeit des Objectes gut beobachten; sie ist auch in manchen Fällen resistenter gegen zerstörende oder auflösende Mittel, eine Eigenschaft, die man Eiweisskörpern zuschreibt, mit welchen der Innenschlauch infiltrirt sein soll.

Durch Jodlösung wird die Baumwolle gelblich gefärbt; setzt man Schwefelsäure hinzu, so tritt eine reine himmelblaue Färbung auf, wobei die Fasern, je nach dem Concentrationsgrade der Schwefelsäure, aufquellen und schliesslich zerfliessen. Auch

in Chlorzinkjod erscheint sie prächtig violett-blau gefärbt; schwefelsaures Anilin oder Phloroglucin und Salzsäure bringen keine Einwirkung hervor, ein Beweis, dass die Faser gänzlich unverholzt ist. Anilinfarben werden gut aufgenommen. In concentrirter  $\text{HNO}_3$  erscheint jede (auch die natürlich gelb gefärbte) Faser farblos, die Zellmembranen quellen, insbesondere nach innen, so dass das Lumen auf eine Linie reducirt oder überhaupt nur mehr undeutlich wird. Zugleich wird die Drehung aufgehoben und die Fasern erscheinen geradegestreckt. In  $\text{H}_2\text{N}$  bleiben sie farblos, gedreht, quellen ein wenig auf, zeigen aber die Cuticula in zarter und scharfer Streifung. In Kalilauge tritt ebenfalls Quellung auf; stark gelb gefärbte Wollen können anfänglich in Säuren röthlich, in Alkalien grün erscheinen, welche Reactionen dem Pigment zukommen. Für die Praxis haben jedoch diese Erscheinungen keine Bedeutung, weil in den gereinigten und verarbeiteten Wollen das Pigment zerstört worden ist. In Kupferoxydammoniak löst sich die Faser

unter Bläuung, indem die äusseren Membranschichten sich tonnen- oder blasenförmig aufwölben (Fig. 37*b*), während die Cuticula in Fetzen und farblosen Schläuchen persistirt; stellenweise bleibt sie in Gestalt von Ringen erhalten, die eine Einschnürung des Celluloseschlauches verursachen (Fig. 37*c*). Die innerste Membranschicht widersteht ebenfalls längere Zeit dem Cuoxam und gleicht einem dünnen zarten Schlauche (Fig. 37*i*). Hervorzuheben ist, dass alle diese Lösungsercheinungen durch die verschiedene Concentration des Cuoxam beträchtlich modificirt sein können und dass eine besonders starke, frisch bereitete Flüssigkeit fast plötzlich das Haar in eine formlose Masse umwandeln kann; auch verhalten sich verschiedene Baumwollen ungleich.

Die mit Salpetersäure behandelte Baumwolle erlangt bekanntlich explosive Eigenschaften (Schiessbaumwolle, Colloxylin, Trinitrocellulose) und ist dann in Weingeist, weingeisthaltigem Aether, in Eisessig, Essigäther, Aceton und Methylalkohol löslich (Colloidium). Lufttrockene Baumwolle enthält 6.66 Procent Wasser und die Aschenmenge der getrockneten Faser beträgt 1.50 (WOLFF) bis 1.83 Proc. (WIESNER), die Reinasche 1.09—1.15 Proc.

Die oben angeführten morphologischen und chemischen Eigenschaften der Baumwolle reichen nicht immer aus, um Baumwolle in Geweben mit absoluter Sicherheit bestimmen zu können. Wie für die meisten übrigen vegetabilischen Faserstoffe ist es auch hier für die vollkommene Charakteristik der Baumwolle unerlässlich, Querschnitte derselben mikroskopisch und mikrochemisch zu prüfen.

Querschnitt der Baumwollfaser. Querschnitte (Fig. 38*a*) stets einzeln (das heisst nicht in Gruppen zusammenhängend), Conturen im Allgemeinen elliptisch, eiförmig (niemals kreisrund, niemals polygonal), linealisch, mitunter auf einer Seite winkelig eingezogen, also nierenförmig oder auch halbmondförmig gekrümmt, das Lumen zumeist dem Fasercontur entsprechend entwickelt, linienförmig, schmal zweieckig oder länglich (niemals kreisrund), eine Schichtung der Membran sehr schwach oder gar nicht angedeutet.

Nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure: Querschnitte zumeist breit elliptisch oder auch unregelmässig aufgequollen, dabei das Lumen aber unverändert länglich, Zellwand himmelblau, sehr häufig die äussere Hälfte derselben dunkler als die innere (das Lumen unmittelbar umgrenzende), höchst selten eine gelbliche feine Linie an der Aussenseite (Cuticula), ebenso selten einige gelbliche körnige Massen im Lumen. Theoretisch betrachtet, sollte allerdings an jedem Quer-

Fig. 37.



Baumwollfaser nach Behandlung mit Cuoxam (Kupferoxydammoniak). *b* die zu Blasen aufgequollene Zellwand, *c* die abgestreifte Cuticula, *i* das durch Quellung der Wände verengte Lumen.

schnitt die gebläute Wand von einem gelben Streifen eingesäumt sein; doch sind einestheils die Präparation und die mächtige Quellwirkung der Schwefelsäure, andererseits die ausserordentlich geringe Mächtigkeit der Cuticula die Ursachen, dass von einer gelben Grenzlamelle nur in den seltensten Fällen etwas wahrzunehmen ist (Fig. 38 *a* und *b*).

Sorten der Baumwolle. Für die Werthbestimmung der Baumwolle sind sowohl wissenschaftlich fassbare, als auch nur durch praktische Übung und individuelle Eignung zu erkennende

Eigenthümlichkeiten massgebend. Gute Sorten besitzen einen langen Faden; darnach unterscheidet man langstapelige (über 2.5 cm), mittel- und kurzstapelige Wolle. Die Seidigkeit der Baumwolle, von der mehr oder weniger glatten Cuticula abhängig, die Feinheit, durch das Querschnittsmass bedingt, die Weichheit, Reinheit und Homogenität (Freisein von Verunreinigungen), die Farbe und die Festigkeit sind

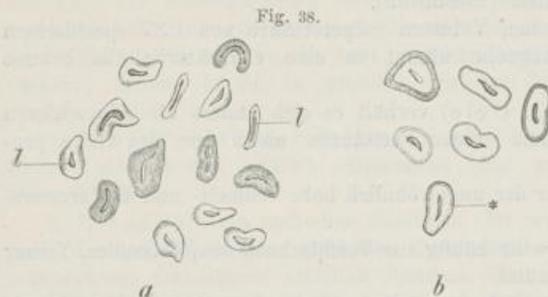


Fig. 38.

Querschnitte von Baumwollfasern.

*a* in Wasser, *b* nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure. Vergr. 400. — 1 Lumen; die Doppelcontur bei *b* deutet den dunkelblauen Aussenrand, die starke Conturlinie bei \* die gelbgefärbte Cuticula an.

die wichtigsten Anhaltspunkte für die Werthbestimmung. Als beste Sorten gelten Sea Island (lange Georgia), Louisiana, Alabaha oder Mobile und kurze Georgia (Upland G.). Ziemlich gleichen Werth haben einige südamerikanische Sorten, wie Pernambuco und Ceara, Surinam und Demerary. Von den übrigen Sortengruppen haben nur noch die west- und ostindischen und neuestens die australischen Wollen Bedeutung für unseren Handel.

Literatur: Todaro, Monografia del genere Gossypium, in Relazione sulla cultura dei cottoni in Italia. Roma 1878. — Parlatore, Le specie dei cottoni. Firenze 1861. — Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreiches, Leipzig 1873. — Benno Niess, Die Baumwollspinnerei in allen ihren Theilen. Weimar 1868. — Vetillard, Etudes sur les fibres végét. text. Paris 1876. — V. Berthold, Beilage der Zeitschr. f. landwirth. Gewerbe. Dobruschka 1833. — Bolley, Chemische Technologie der Spinnfasern. Braunschweig 1867.

T. F. Hanausek.

**Baumwollenblau,** s. Anilinblau.

**Baumwollensamenöl, Cottonöl, *Oleum Gossypii*.** Specificisches Gewicht bei 15°: 0.922—0.930. Specificisches Gewicht der Fettsäuren bei 100°: 0.849. Schmelzpunkt der Fettsäuren: 38—38.5°. Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 35—36°. HEHNER'sche Zahl: 95.75 (BENSEMANN). — Verseifungszahl: 191—196.5 (ALLEN), 195.0 (VALENTA), 191.2 (MOORE). — Verseifungszahl der Fettsäuren: 203.9 (VALENTA). — Jodzahl: 106 (HÜBL), 108.7 (MOORE), 10.85 (DIETERICH). — Jodzahl der Fettsäuren: 110.9—111.4 (MORAWSKI und DEMSKI).

Zur Gewinnung dieses Oeles werden die mittelst der Egrenmaschine von der Baumwolle getrennten Samen der Baumwollenstaude, welche gegen 20 Procent des Oeles enthalten, entschält und sodann ausgepresst oder extrahirt.

Das rohe Oel ist dickflüssig und dunkelbraun. Man reinigt es durch Behandlung mit verdünnten Laugen. Rührt man das rohe Oel mit Kalilauge an, so färbt sich die Mischung, wo sie mit der Luft in Berührung kommt, erst blau, dann violett, zuletzt bleibt das Oel gelblich, die Lauge braun.

Das reine Oel ist strohgelb, im Geschmack dem Olivenöl ähnlich.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach besteht das Baumwollensamenöl nach SLESSOR aus Palmitin und Stearin. Es setzt beim Abkühlen unter 12° einen grossen Theil der festen Glyceride ab, welche meistens durch Abpressen gesammelt

Real-Encyclopädie der ges. Pharmacie. II.

werden und unter den Namen vegetabilisches Stearin, Baumwollens-tearin in den Handel kommen. Bei 0° bis -1° wird das Oel fest.

Zur Erkennung des Cottonöles und zu seiner Auffindung in anderen Oelen (s. auch Olivenöl) dienen ausser den oben angeführten physikalischen und chemischen Constanten noch folgende Reactionen:

Verseift man die Probe und extrahirt die möglichst trockene Seife mit Benzin, so nimmt dasselbe einen unverseifbaren Bestandtheil auf, den es beim Abdunsten in goldgelben Tröpfchen hinterlässt (ROEDIGER).

Beim Schütteln mit dem gleichen Volumen Salpetersäure von 1.37 specifischem Gewicht, sowie bei der Elaïdinprobe nimmt es eine charakteristische braune Färbung an.

In der Probe von LIVACHE (s. Oele) verhält es sich anders als alle anderen Oele, indem die Sauerstoffaufnahme seiner Fettsäuren nicht der des Oeles proportional ist.

Sehr charakteristisch ist ferner der ungewöhnlich hohe Schmelz- und Erstarrungspunkt seiner Fettsäuren.

Das Baumwollensamenöl wird sehr häufig zur Verfälschung des Olivenöles, ferner in der Seifenfabrikation etc. benützt.

Das Baumwollens-tearin hat je nach der bei seiner Abscheidung eingehaltenen Temperatur verschiedene Consistenz. In der Literatur finden sich folgende Daten über dasselbe: Specifisches Gewicht bei 37.7°: 0.9115—0.92, Schmelzpunkt 32.2°, Erstarrungspunkt 1° (MUTER), Schmelzpunkt 39° (MAYER).

Benedikt.

**Baunscheidt'sches Oel**, zum Einreiben der durch den BAUNSCHEIDT'schen „Lebenswecker“ bewirkten Wunden, soll ein Digest aus circa 5 Th. Euphorbium, Canthariden und Seidelbast mit 100 Th. Olivenöl sein; im Handverkauf wird statt dessen vielfach *Oleum Olivarum* mit etwa 1 Procent *Oleum Crotonis* dispensirt.

**Baunscheidtismus** ist eine Verbindung der Acupunctur (s. d.) mit der Anwendung einer hautreizenden Flüssigkeit. Mittelst eines besonderen Instrumentes werden zahlreiche Nadeln in die Haut gestossen, dann werden die Stichwunden mit einem reizenden Oele eingerieben. Es entsteht eine mehr oder minder heftige Hautentzündung und das Ganze wirkt nun als ein sehr kräftiger Hautreiz. Laien sollen das Verfahren überhaupt nicht üben; Aerzte werden zumeist ein Mittel wählen, dessen Effect sich genauer abstimmen lässt.

**Bay-Rum**, ein von Nordamerika nach Europa eingeführtes Cosmeticum (als Haarwaschmittel), soll das Product der doppelten Destillation von feinem Rum über frische Beeren und Blätter von *Pimenta acris* sein. Gegenwärtig bringen deutsche Destillateure **Bay-Oel** in den Handel, womit Bay-Rum hergestellt werden kann.

**Baykuru, Biakuru, Guaykuru** sind die in Südamerika gebräuchlichen Namen für die Wurzel von *Statice brasiliensis* Boiss. (*Plumbagineae*), vielleicht auch anderer *Statice*-Arten, welche ihrer adstringirenden Wirkung wegen allgemein in Verwendung stehen. Die in neuester Zeit als Baykuru nach Europa gelangende Droge stellt fingerlange und daumendicke, stark geschrumpfte, dunkelfarbige Wurzelstücke dar, deren Querschnitt eine höchstens millimeterdicke, schwarzbraune Borke, eine radialstreifige rothbraune Rinde mit vereinzelt Steinzellengruppen, einen etwas heller gefärbten, verzogen eckigen Holzkörper und ein ansehnliches, ebenfalls theilweise sclerosirtes Mark zeigt. Stärke fehlt.

Die Wurzel ist geruchlos, schmeckt zusammenziehend, kaum merklich bitter. Sie enthält nach DALPE (Americ. Journ. of Pharm. 1884) 12.75 Procent Tannin, 1.66 Procent Harz und ein in Aether und Chloroform lösliches, Bayeurin benanntes Alkaloid.

J. Moeller.

**Bazin's Solutio arsenicalis** ist eine Lösung von 0.05 g *Ammonium arsenicum* in 300 g *Aqua destillata*.

**Bdella.** Altgriechische Bezeichnung ( $\eta\beta\delta\epsilon\lambda\lambda\alpha$ ) für Blutegel (s. daselbst) und andere sich ansaugende Thiere, in der Pharmacie weniger gebräuchlich als *Hirudo*.

Th. Husemann.

**Bdellium** ist ein der Myrrha ähnliches, wie diese von *Balsamodendron*-Arten stammendes Gummiharz. Man unterschied früher das afrikanische von dem in Süd-Arabien durch das tropische Afrika bis Senegambien heimischen *Balsamodendron africanum* Arn. und das indische Bdellium von *B. Mukul* Hook. Die Zahl der Bdellium-Arten scheint jedoch eine grössere zu sein, denn PARKER beschreibt als Beimengungen der Myrrha deren vier:

1. Mattes Bdellium, hart, spröde, mit gelbem, mattem Bruch, fast geruchlos, bitter, häufig in grossen, an der Oberfläche grobkörnigen Thränen vorkommend.

2. Afrikanisches Bdellium, sehr harte, quer rissige Thränen, am Bruche bläulich und röthlich schimmernd, fast geruchlos und nur schwach bitter schmeckend.

3. Bissabol, ein indisches Bdellium, der weichen Myrrha sehr ähnlich, nur sind die gelblich-weissen Schichten durchsetzt von eckigen, mit durchsichtigem, rothbraunem Gummiharz erfüllten Räumen. Der Geruch ist verschieden von dem der Myrrha, erinnert vielmehr an Citronen (DYMCK). Dieses Bdellium ist vielleicht identisch mit dem in Ostafrika Habakhadî genannten Gummiharze.

4. Indisches Bdellium oder Gugul bildet harte, mit glänzenden Harzpünktchen bedeckte rothbraune Massen, welche nach Cedern riechen, nicht bitter, sondern etwas scharf schmecken.

Für Europa hat Bdellium jede Bedeutung verloren, nur die französische und spanische Pharmakopöe führen noch *Bdellium africanum* als Bestandtheil des Quecksilberpflasters an und der geringe Bedarf wird in den Einfuhrhäfen aus der Myrrha ausgelesen. Nach B. HIRSCH bildet es „hellgelbe bis rothbraune, im Bruche unebene und wachsglänzende Stücke, die in der Wärme erweichen, einen nur schwachen Geruch und einen bitterlichen, nicht scharfen Geschmack besitzen und beim Verreiben mit Wasser eine Emulsion bilden. An Aether und an kochenden absoluten Alkohol gibt das Bdellium gegen 70 Procent ab; der hierauf bleibende Rückstand ist in Wasser fast vollständig löslich. Das fast weisse Pulver des Bdellium wird weder durch starke Salpetersäure, noch durch Aetzkali bemerkenswerth gefärbt“.

Literatur: Flückiger, Schweiz. Wochenschr. für Pharm. 1869. — Parker, Pharm. Journ. and Transact. 1879.

**Be,** chemisches Symbol für Beryllium.

**Bé,** Abkürzung für Baumé, gewöhnlich mit <sup>o</sup> zusammen als <sup>o</sup>Bé = Grade Baumé angegeben, bezieht sich auf das BAUMÉ'sche Aräometer. — S. Aräometer, Bd. I, pag. 549.

**Bean-Tree** ist *Castanospermum australe* Cunn. (*Papilionaceae*), dessen kastanienähnliche Früchte in Neu-Süd-Wales zur Mehl- und Stärkebereitung verwendet werden. Die Stärkekörner sind nach WIESNER der Tapiocca ähnlich (s. Bd. I, pag. 578, Fig. 81).

**Beasley's Vinum Aloës compositum.** Je 15 Th. *Aloës*, *Myrrha*, *Crocus* und *Kalium carbonicum* und 12 Th. *Ammon. chloratum* werden mit 1000 Th. *Vinum album* sieben Tage macerirt.

**Bebeerin,** s. Buxin.

**Bebeeru** (Bibiru, Greenhart, Sipeira, Sipiri). Grosser Baum in Britisch-Guyana, der ein gesuchtes Bauholz liefert und dessen Rinde (*Cort. Bibiru*, *C. Nectandrae*, *Greenhart Bark*) als Färbematerial (mit 10 Procent Gerbsäure) dient und auch pharmaceutisch verwendet wird. Eine genaue Bestimmung der

Droge fehlt noch. SCHOMBURGK nannte den Baum *Nectandra Rodiaei* (Lauraceae). Nach VOGL ist diese Ableitung für die Rinde falsch, da sie keine Aehnlichkeit mit einer Lauraceenrinde hat. Da aber unter dem Namen Greenhart verschiedene Drogen im Handel erscheinen, so ist nicht ausgeschlossen, dass doch eine derselben von der oben genannten Pflanze abstammt.

Die im Handel befindliche, von VOGL untersuchte Droge bildet harte, schwere, circa 1 cm dicke, im Bruch grobfaserige Stücke, auf der Aussenseite mit flachen Borkengruben und dünnem, grauweissen Kork, Innenfläche braun, grobstreifig, Querschnitt fein radial gestreift. Geschmack bitter. Die Zellen sind meist verholzt, charakteristisch sind die Zellen des Bastparenchym, die auf den radialen Längswänden dicht mit kurzen Vorrugungen versehen sind.

In der Rinde fand RODIE 1834 ein Alkaloid, das er Bebeerin nannte, 1860 wies WALZ die Identität des Bebeerins mit dem Buxin nach. Ausserdem enthält die Rinde Bebeerinsäure. Sie gilt als Tonicum und Febrifugum, findet aber in Substanz selten Verwendung, gebräuchlicher ist das *Bebeerinum sulfuricum* (Ph. Brit.). Hartwich.

**Beccabunga**, auch *Beeabunga*, ist der mit *Veronica L.* synonyme Gattungsname mehrerer Autoren.

*Herba Beccabungae*, *Bachbunge*, stammt von *Veronica Beccabunga L.* (Scrophulariaceae), einem ausdauernden, kahlen Kraut mit kurzgestielten, fleischigen Blättern und kleinen azurblauen Blüten in blattwinkelständigen Trauben.

Die Bachbunge ist geruchlos und schmeckt bitter, etwas salzig. Man bedient sich ihrer zu Frühjahrscuren und als Mittel gegen Scorbut, bei uns wohl selten. Ph. Belg. und Cod. med. führen sie an, Ph. Helv. schreibt sie als Bestandtheil des *Syrupus antiscorbuticus* vor.

**Becherblume**, volksthümliche Bezeichnung für *Poterium Sanguisorba L.* — **Becherflechte** ist *Lichen pyxidatus (Cladonia)*. — **Becherschwamm** ist *Cantharellus cibarius Fr.*

**Bechergläser** sind cylindrische, becherartig geformte Gläser, welche zu dem allernothwendigsten chemischen Handwerkzeug gehören. Man kann sie zweckmässig eintheilen in solche, welche ein Erhitzen überhaupt nicht vertragen — diese nennt man meist „Glasbecher“ oder „Becher“ schlechtweg und benutzt sie namentlich für maassanalytische Operationen; sie charakterisiren sich äusserlich dadurch, dass sie stark im Glase sind und einen dicken Boden besitzen — und in eigentliche Bechergläser, welche neben anderen auch Kochoperationen dienen sollen. Im Nachstehenden soll nur die letztere, weil wichtigste Sorte, besprochen werden.

Was zunächst die Verwendung derselben betrifft, so benutzt man sie zu einer grossen Anzahl chemischer Operationen, aus denen sich die später zu entwickelnden Eigenschaften von selbst ergeben werden. Man gebraucht sie, um Mischungen vorzunehmen, um Fällungen auszuführen, als Krystallisationsgefässe, aber auch zum Abdampfen, Kochen und Erhitzen sehr mannigfacher Substanzen.

Ihre Grösse ist eine sehr verschiedene, sie bewegt sich von 50 cm bis zu 51 Inhalt. Die Dimensionen der einzelnen Individuen sind so gewählt, dass jede kleinere Nummer sich bequem in die nächst folgende Nummer hineinstellen lässt. Eine fortlaufende Reihe so in einander eingeschachtelter Gläser heisst ein „Satz“. Diese Art der Packung hat den Vorzug, dass eine grosse Anzahl von Gläsern einen nur geringen Raum einnimmt und bei einiger Aufmerksamkeit sich ohne Bruch transportiren lässt. Bezüglich der Form im Allgemeinen unterscheidet man wesentlich eine sogenannte hohe, schmale und eine niedrige, weite. Jede dieser beiden hat ihre besonderen Verehrer, die empfehlenswerthe ist eine zwischen diesen beiden liegende dritte. Abgesehen davon weisen die Formen der Becher natürlich

noch viele Verschiedenheiten auf. Gemeinsam ist ihnen allen, dass sie sich oben an der Oeffnung etwas verbreitern, so dass eine Art geschweiften Rand gebildet wird. Dieser letztere ist nun je nach den Ansichten der Fabrikanten und Consumenten mehr oder weniger ausgeschweift und hervorstehend, am empfehlenswerthesten ist auch hier der goldene Mittelweg.

Das Material der billigeren Sorten ist das gewöhnliche Natronglas, dessen Verwendung eine ganze Reihe von Missständen mit sich bringt. Solche Gläser werden von harten Instrumenten (Glasstäben) leicht geritzt und geben an Alkalien und an Säuren in der Regel nicht unbedeutliche Mengen ihrer Substanz ab; ausserdem sind sie meist wenig sorgfältig gearbeitet. Die besseren Sorten sind die aus schwer schmelzbarem Kaliglas hergestellt, welche grössere Widerstandsfähigkeit gegen Reagentien zeigen und im Allgemeinen auch gut gearbeitet sind. Für gewisse Operationen, bei denen Lichtabschluss erwünscht ist, werden auch Becher von braunem Glase, für bestimmte technisch-analytische Zwecke solche aus feinstem Porzellan hergestellt.

Die Erwartungen, welche seinerzeit an die Herstellung von Bechergläsern aus Hartglas geknüpft wurden, haben sich nicht erfüllt; es muss im Gegentheil von dem Gebrauche dieser Gefässe gewarnt werden, da sie sehr häufig ohne jede wahrnehmbare Veranlassung explosionsartig zerspringen, so dass unter Umständen unersetzliche Verluste an Material und Zeit eintreten können.

Namentlich für quantitativ analytische Arbeiten bedient man sich der „Bechergläser mit Ausguss“, welche durchweg aus Kaliglas sind. Neuerdings hat man solche mit zwei Ausgüssen fabricirt, welche sehr handlich sind und ein Arbeiten je nach Belieben mit der rechten und linken Hand gestatten. Um Notizen auf den Gläsern anzubringen, ohne die in der Wärme leicht abspringenden Papiersignaturen benützen zu müssen, hat man die Becher mit mattirten Schildern versehen, auf welche man Bleistiftnotizen anbringen kann, die sich durch Wasser leicht wieder entfernen lassen. Das Mattiren kann man selbst mit einem harten Glasrohr oder einem Polirstahl ausführen; in der Technik wird es durch ein Sandgebläse besorgt. Bezüglich des Randes wäre zu erwähnen, dass derselbe gut verschmolzen sein muss, ohne stark verdickt zu sein, da solche Gläser leicht vom Rande aus Sprünge bekommen. Gläser, welche mit mattirten, geschliffenen Glasplatten bedeckt werden sollen, besitzen auch abgeschliffenen Rand.

Wenn oben gesagt wurde, dass Bechergläser zu Kochungen etc. dienen, so ist das *cum grano salis* zu verstehen. Mit der Grösse des Becherglases steigt die Schwierigkeit, es gleichmässig stark im Glase herzustellen und wächst zugleich die Wahrscheinlichkeit des Springens beim Erhitzen. Der einigermaßen routinirte Arbeiter wird daher ohne zwingende Gründe niemals grössere Bechergläser zum Kochen benutzen. Die Grenze dürfte hier bei Gläsern von einem Liter Inhalt zu ziehen sein.

Fragen wir uns nun, welche Eigenschaften ein brauchbares Becherglas haben soll, so wollen wir, davon ausgehend, dass ein solches die bequeme Entfernung eines Niederschlages, ein möglichst gefahrloses Kochen, ein sicheres Ausgiessen und leichte Reinigung ermöglichen muss, nachstehende allgemeine Gesichtspunkte aufstellen.

Das Glasmaterial muss möglichst widerstandsfähig gegen chemische Agentien sein. Die Form muss eine handliche, weder zu hoch, noch zu weit sein. Es darf möglichst keine Schlieren und überhaupt keine Knötchen, auch keine Luftblasen aufweisen. Es muss möglichst gleichmässig stark im Glase sein (vom Gegentheil kann man sich meist leider erst nach erfolgtem Zerbrechen überzeugen). Die Stärke der Wandungen muss dem Inhalte des Gefässes entsprechen. Bechergläser, die nicht zum Kochen bestimmt sind, können eher etwas stärker als schwächer im Glas sein. Boden und Seitenwände dürfen nicht im Winkel zusammentreffen, vielmehr muss hier eine Rundung vorhanden sein, damit Niederschläge sich leicht herauspritzen lassen und die Reinigung ohne Schwierigkeiten erfolgen kann. Ganz

besondere Beachtung ist dem Boden der Bechergläser zu schenken. Am besten wäre es freilich, wenn derselbe plan gemacht würde. Das ist indessen aus technischen Gründen sehr schwierig, so dass diese Forderung fallen zu lassen ist. Der Boden eines brauchbaren Becherglases muss nur ein klein wenig nach innen eingezogen sein, keineswegs aber darf er eine Ausbuchtung nach aussen zeigen. Erstens steht ein solches normal gefertigtes Glas sicherer auf seiner Unterlage und dann kommt es nicht in Gefahr, beim Aufsetzen auf das geringste Sandkörnchen unfehlbar zu Grunde zu gehen.

Erwähnt sei noch, dass die sogenannten ERLÉNMEYER'schen Kölbchen den Namen „Bechergläser oder Kochgläser in conischer Form“ führen.

B. Fischer.

**Bechholt'sches Pflaster** ist Emplastrum sulfuratum (s. d.).

**Bechica** (βήχι, Husten), Benennung für alle gegen Husten (*Tussis*) gebrauchten Mittel. Man benutzt als solche theils Mittel, welche die Reizbarkeit der zu den Respirationsorganen gehenden Nerven entweder direct (Blausäure, Cocaïn) oder indirect durch Einwirkung auf das Athemcentrum (Opium u. a. Narcotica) herabsetzen, theils schleimige Mittel (Althaea, Jujuben) und andere einhüllende Medicamente (Zucker, Lakrizen, Trochisci bechici), welche die Schleimhaut des Rachens und des Kehldeckels mit einer den Einfluss äusserer Reize (kalter Luft u. s. w.) mildernden Decke überziehen, theils Stoffe, welche die übermässig gesteigerte Secretion der Respirationsschleimhaut mindern (Tannin, Alaun, Bleizucker, Silbernitrat, besonders bei localer Application, Terpentin, Theer u. a. sogenannte Balsamica), endlich bei ungenügender Schleimsecretion in entzündlichen Zuständen oder bei zähem oder stockendem Secret Medicamente, welche die Absonderung des Schleims fördern oder denselben verflüssigen (Alkalien, Salmiak, Apomorphin, Pilocarpin, Senega, Quillaja) oder die Entfernung desselben beschleunigen (Brechweinstein, Ipecacuanha, Kampfer). Vergl. übrigens den Artikel *Expectorantia*.

Th. Husemann.

**Becquerel's Gichtpillen.** 3.0 g *Chinin. sulfuric.*, 1.0 g *Semen Colchici pulv.* und 0.4 g *Extract. Digitalis* zu 20 Pillen. 1—3 Pillen täglich.

**Becuibin.** Wird der Saft der frischen Rinde von *Myristica Bicuiba* Schott. s. *M. officinalis* Mart., das sogenannte Becuibablut, mit Wasser vermischt, der filtrirte Auszug verdampft und der Rückstand nacheinander mit Aether und kochendem Weingeist ausgezogen, so setzt die weingeistige Tinctur ziegelrothe Körner von Becuibin ab. Dieselben Körner scheiden sich reichlicher aus der heissen, weingeistigen Lösung des wässerigen Extractes der frischen Rinde beim Erkalten aus. Durch Waschen mit kaltem, absolutem Alkohol und Umkrystallisiren aus kochendem werden sie gereinigt. So dargestellt bildet das Becuibin glänzende, röthlich schimmernde Blättchen, die geschmack- und geruchlos sind und schwach sauer reagiren. Becuibin löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit braunrother Farbe, wird durch kochende concentrirte Salpetersäure unter Bildung gelber Flocken zersetzt. Löst sich nicht in kaltem, aber in kochendem Wasser, nicht in Kalilauge, wohl aber in Ammoniak, daraus durch Essigsäure fällbar. Unlöslich in kaltem, löslich in heissem Weingeist, in Chloroform, nicht in Aether. — S. auch *Bicuiba*.

v. Schröder.

**Bedeguar** (hom.) = *Cynobata*.

**Beef-tea** ist ein in Amerika sehr gebräuchliches Krankennährmittel und wird bereitet aus gutem mageren Rindfleisch, das man sehr fein gehackt mit Wasser eine Stunde macerirt, dann bis zum einmaligen Aufkochen erhitzt, abseiht und der Brühe etwas Salz, eventuell auch anderes Gewürz und Kohlehydrate in irgend welcher Form zusetzt.

**Been**, s. *Behen*, pag. 185.

**Beerenweine.** Obschon alle aus Beeren hergestellten gegohrenen Getränke, also auch der echte Wein, diesen Namen führen können, fasst man unter demselben doch zumeist Johannisbeer-, Stachelbeer- und ähnliche „Weine“ zusammen; zuweilen bezeichnet man auch die mit Hilfe von Trockenbeeren hergestellten Weine, obwohl fälschlich, als Beerenweine. — Hierüber s. *Weine*.

**Beergelb,** aus Gelbbeeren hergestelltes sogenanntes Schüttgelb; durch den Saft der Gelbbeeren gefärbte Kreide oder Thon. — **Beergrün** = Saftgrün.

**Befruchtung** ist der Act der Aufeinanderwirkung der Geschlechter zum Zwecke der Fortpflanzung, wobei es sich um die directe Vereinigung der befruchtenden Zelle oder eines Theiles ihres Plasmahaltigen mit der Eizelle des weiblichen Individuums handelt. Die befruchtende Zelle gelangt bei vielen Algen, sämtlichen Moosen und Gefässkryptogamen durch selbständige fortschreitende Bewegung zur nackten Eizelle und wird hier Samenfaden oder Spermatozoid genannt. Dieselbe Bedeutung haben vielleicht bei den Flechten und Pilzen die Spermarien und bei den Florideen die bewegungslosen runden Samenkörper. Bei den Phanerogamen fungirt als männliches Organ der Pollen, der durch Insecten, Wind oder Wasser auf die Narbe des Pistills gelangt und nach den Eizellen des Embryosackes hin einen das Pistill durchwachsenden Pollenschlauch entwickelt.

C. Mylius.

**Beggiatoen.** Sie gehören zu den pleomorphen Bacterien und leben als Saprophyten in Gewässern, die reich an organischen Substanzen, besonders an verwesenden Pflanzen sind, werden daher sehr häufig in Sumpfwässern, Fabriksabwässern, Schwefelquellen und an seichten Meeresufern angetroffen. Am Grunde dieser Wässer bilden sie bei üppiger Entwicklung schleimige Häute oder Flocken, welche verschieden gefärbt sind (weiss, rosa, violett). Sie zeichnen sich durch die Fähigkeit aus, die im Wasser enthaltenen Schwefelverbindungen unter Abscheidung von Schwefel und Schwefelwasserstoff zu zersetzen, wobei ersterer in Form von Körnern in ihrem Protoplasma sich ablagert, während letzterer den bekannten Gestank dieser Wässer, sowie die Bildung von Schwefeleisen verursacht. Von *Crenothrix* und *Clodothrix*, die ebenfalls in an organischen Substanzen reichen Gewässern angetroffen werden, unterscheiden sich die Beggiatoen durch die Beweglichkeit und Unverzweigtheit ihrer Fäden, durch den Mangel einer Scheide und den Gehalt an Schwefel. Man kennt von ihnen mehrere Arten, so die *Beggiatoa alba*, welche die häufigste ist und farblose Fäden besitzt, die *B. roseopersicina*, welche rosa oder violett gefärbt ist und deren Zoogloen von ZOPF als *Clathrocystis roseo-persicina* beschrieben wurden, die *B. mirabilis* u. a. — S. Bacterien.

**Begoniaceae,** Familie der *Passiflorinae*, saftige, kantige, schönblühende Kräuter oder Sträucher, welche sämtlich der wärmeren Zone angehören, mit stets an der Basis schiefen Blättern und häutigen Nebenblättern. Charakter: Blüten regelmässig, epigynisch, in der Knospenlage dachig; Griffel 3, Kapsel 3fächerig, geflügelt; Samen zahlreich.

**Begräbnisplätze.** Die Anforderungen, die bezüglich der Wahl von Begräbnisplätzen zu stellen sind, ergeben sich aus den Absichten, die wir mit der Bestattung der Leichen im Boden verbinden. Durch sie sollen die Leichen möglichst rasch der Auflösung oder Zerstörung zugeführt werden, jedoch in einer Weise, dass weder in gesundheitlicher, noch in einer anderen Beziehung eine Benachtheiligung oder Belästigung der Menschen eintreten kann.

In den Organismen tritt unmittelbar nach dem Tode durch die Lebensthätigkeit der bereits im Innern des Körpers befindlichen Mikroben eine Zersetzung der Körperbestandtheile durch Fäulnis ein, bei welcher durch die hier frei werdenden Gase, ferner durch die allmählig immer weitergreifende Verflüssigung der Gewebe bedeutende Uebelstände für die Nachbarschaft, grosse Verunreinigungen

der Luft, des Wassers und des Bodens auftreten würden. Durch die Bestattung innerhalb des Bodens wird dem insofern gesteuert, als die deckende Bodenschicht nur einen allmähigen Austausch der Leichengase gestattet und sie auf diese Weise stets nur in einer so ausserordentlichen Verdünnung auftreten lässt, dass dadurch eine Benachtheiligung der Umgebung ausgeschlossen ist (PETTENKOFER<sup>1</sup>). Sodann aber wird, je nach der Bodenbeschaffenheit und der Art der Bestattung, die Zersetzung selbst durch den Boden modificirt; durch die in einer gewissen Bodentiefe herrschende, etwas gleichmässige Temperatur, die geringeren Schwankungen ausgesetzt ist und damit auch keine so hohen Grade erreichen kann wie die der Oberfläche, wird der Process der Zerstörung etwas retardirt, auf eine längere Zeit vertheilt und damit also auch an Intensität abgeschwächt, sodann wird auch durch den gewissen Abschluss, den der Sarg um den Leichnam bildet, eine weitere Modification herbeigeführt, weil unter dem Einflusse der Aufspeicherung der durch die Fäulnissorganismen selbst gebildeten Stoffe, die zum Theil auf die sie producirenden Organismen als Gifte wirken, die Zersetzung nur allmähig und gleichmässig vor sich geht (HOFMANN<sup>2</sup>). In einem lockeren trockenen Boden wirkt dann noch neben den niederen pflanzlichen Organismen, den Spaltpilzen, Baeterien und den Schimmelpilzen auch die Lebensthätigkeit der thierischen Organismen mit, die mit grosser Energie ihr Zerstörungswerk vollführen, so dass z. B. innerhalb der kurzen Zeit von zwei Monaten an einem beerdigten Kinde 35 Procent der Weichtheile durch die Thätigkeit der thierischen Organismen (Larven) zerstört waren.

Sodann bewirkt die absorbirende und zersetzende Kraft eines trockenen oder wenigstens nur feuchten, nicht vollständig mit Wasser angefüllten Bodens, dass die nur allmähig demselben sich beimengenden Verunreinigungen, wie sie den Gräbern entstammen, früher zerstört werden, bevor sie in die den Boden durchziehenden Wasseradern gelangen.

Daraus ergibt sich, dass ein grobkörniger Kies als das beste Material anzusehen ist, dann in absteigender Reihe feiner Kies, dann Sandboden; ungünstig sind mit Sand gemischter Lehm Boden, und in noch viel höherem Grade, Thon-, Moor- und sehr humusreicher Boden (SCHUSTER<sup>3</sup>). Der Boden muss ferner trocken und möglichst leicht durchgängig für Luft sein. Dies ergibt als nothwendige Consequenz das Postulat, die Grundwasser verhältnisse des Bodens genau zu berücksichtigen; es muss eine entsprechend dicke Bodenschicht die Grabessohle von dem höchsten, erreichbaren Grundwasserstande trennen, auf diese Weise wird vermieden, dass das Grundwasser in die Gräber steigt, die dort stattfindende Zersetzung behindert oder die noch restirenden Leichenbestandtheile auslaugt. Es soll also vor Anlage eines Begräbnissplatzes die mehrjährige Amplitude der Grundwasserexcursionen bekannt sein, und ebenso ist es zweckmässig, die Mächtigkeit des Grundwasserstromes und die Richtung seines Laufes zu kennen, da man daraus einen Schluss ziehen kann auf die Verdünnung, die die Verunreinigungen im Boden erfahren, und auf die Richtung, nach welcher sie weiter befördert werden. Ist die über dem Grundwasser befindliche lockere Bodenschicht nicht tief genug, dann muss sie durch Drainirung oder Aufschüttung relativ erhöht werden.

Für die Lage des Kirchhofes empfiehlt sich die Wahl eines solchen Platzes, der eine rasche Verdünnung der aus dem Boden entweichenden Luft ermöglicht, also etwas hochgelegene Punkte, mit Berücksichtigung der betreffenden vorherrschenden Windrichtung und auch der betreffenden Richtung des Grundwasserstromes. Beide sollen vom Begräbnissplatze nicht gegen die Ortschaft gerichtet sein.

Die Tiefe der Gräber ist bedingt durch die beiden einander etwas widersprechenden Aufgaben: den Austritt der Gase aus dem Boden zu verhindern, andererseits aber doch die Durchlüftung des Bodens und damit die Zersetzung der Leiche möglichst zu fördern. Für ersteres Ziel scheint eine möglichst grosse, für letzteres eine möglichst geringe Tiefe wünschenswerth. Die Erfahrung, die man im Laufe der Jahrhunderte gewonnen, hat zu einer Feststellung der Tiefe bis zu ungefähr von 1.7—2 m geführt, wenn auch PETTENKOFER der Anschauung

ist, dass auch noch geringere Tiefen, bis 1.2 m, ausreichen könnten. Mitunter wird für Kinder eine geringere Tiefe genommen als für Erwachsene, bis zu 0.94 m.

Auf die Ausmessung des Flächenraumes für ein Grab wirkt zum Theil mitbestimmend die Festigkeit des Erdbodens, da die Zwischenmauern zwischen je zwei Gräbern so dick sein müssen, dass sie nicht einstürzen (circa 0.6 m). Für Erwachsene dürfte als ausreichende Länge der Grabessohle 2 m, Breite 1 m, Dicke der Zwischenwandung nach Länge wie nach Breite 0.6 m, somit Gesamtmfläche des Grabes 4.16 qm, für Kinder unter 10 Jahren bedarf es nur circa 1.65 qm.

Endlich ist noch die Frage des Begräbnissturnus zu berücksichtigen, d. h. jenes Zeitraumes, nach Ablauf dessen ein Grab wieder benutzt werden kann. Diese Frist, auch Verwesungsfrist, hängt zum Theil von der Bodenbeschaffenheit, der chemischen Natur, Porosität, Temperatur, Feuchtigkeit ab. Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass im Kies- und Sandboden die Zersetzung von Kinderleichen spätestens nach 4, die von Erwachsenen nach 7 Jahren so weit vollendet ist, dass nur noch Knochen und amorphe Humussubstanz übrig ist.

Grüfte und Familiengräber lassen die Zersetzung der Leiche gleichfalls ziemlich rasch vor sich gehen, nur ist zu beachten, dass, wenn dieselben verschlossen gehalten werden, dort Ansammlungen von Boden- und Leichengasen sich in grosser Menge etabliren müssen und soll also für permanente Entfernung dieser Gase vorgesorgt werden.

Literatur: <sup>1)</sup> Pettenkofer, Ueber die Wahl der Begräbnisplätze. Zeitschrift für Biologie I. — <sup>2)</sup> Hofmann, Ueber die hygien. Anforderungen an Anlage und Benutzung der Friedhöfe. Referat, erstattet in d. 9. Vers. d. deut. Vereines f. öff. Gesundheitspflege. XIV. — <sup>3)</sup> Schuster, Beerdigungswesen, im Handbuch der Hygiene und der Gewerbekrankheiten, herausgegeben von Pettenkofer u. Ziemssen. I. Theil, I. Abthlg., I. Heft. Soyka.

**Beguin'scher Schwefelgeist**, Spiritus Sulfuris Beguini, Liquor fumans Beguini, Hepar Sulfuris volatile, war ursprünglich ein Destillat aus einem Gemisch von 1 Th. Schwefel, 2 Th. Kalkhydrat und 2 Th. Salmiak. Jetzt bereitet man denselben durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas in ein Gemisch von 1 Th. Sulfur. depuratum und 6—8 Th. Liquor Ammonii caust. duplex (nach HAGER).

**Beharrungsvermögen**, auch unpassend Trägheit, wird die Eigenschaft der Materie genannt, ihren Zustand, derselbe möge in Ruhe oder Bewegung bestehen, nicht aus sich selber heraus, sondern nur durch äussere Einwirkung von Kräften ändern zu können. Z. B. Ein Körper kann sich nur über seine räumlichen Grenzen hinaus ausdehnen oder zusammenziehen durch Aufnahme oder Ausstrahlung von Wärme. Eine ruhende Last muss durch eine mechanische Kraft gehoben, angestossen oder angezogen werden, um in Bewegung zu gerathen. Andererseits würde jede Bewegung räumlich und zeitlich ewig, und zwar in einem leeren Weltraume geradlinig sein, wenn nicht dieselbe durch andere Kräfte abgelenkt oder vernichtet würde. Die gegenseitige Anziehung der Weltkörper verwandelt ihre sonst geradlinigen Bahnen in Curven, diejenige der Erde lenkt die Geschosse in einem Bogen zu sich herab und der Reibungswiderstand der Luft reducirt die Geschwindigkeit auf 0. Die Energie in einem bewegten Schwungrade treibt dasselbe nebst den anderen Maschinentheilen über den sogenannten todtten Punkt, in welchem Kurbel und Leitstange eine gerade Linie bilden und dem Dampfdrucke keinen Angriffspunkt bieten, hinaus.

Gänge.

**Behen** (Been, Ben). Aeltere Bezeichnung für eine Anzahl jetzt obsoletter Drogen. Ursprünglich ist der Name indisch und dem Samen von *Hyperanthera Moringa Willd.* (*Moringa pterygosperma Gaertn.*, *Anoma Moringa Lour.*), einheimisch in Ostindien, Ceylon und den Molucken, beigelegt worden. Die Samen (Behennüsse, *βάλανος μυροεικής* bei den Griechen, *Glans unguentaria*, *Myrobalanum* bei den Römern) sind etwa 1 cm lang, schwärzlich, mit 3 Flügeln versehen. Durch den Reisenden RAUWOLF ging der Name dann zuerst über auf andere Samen.

1. *Moringa aptera Decaisne*, einheimisch in Arabien und Afrika („weisse Behennüsse“). Die Samen sind bis 2 cm lang, weisslich, ungefügelt. Sie enthalten fettes Oel (Behen-Oel).

2. *Jatropha multifida L. (Euphorbiaceae)*, einheimisch in Südamerika („Behen magnum“). Die Samen liefern ein stark purgirend wirkendes Oel.

Neben den genannten Samen führten schon bei den arabischen Schriftstellern einige Wurzeln den Namen Behen:

1. Die Wurzel von *Statice Limonium L.*, vielleicht auch *Statice latifolia Smith*, einheimisch um's Mittelmeer, lieferte den „rothen Behen“ (roth Widerstoss).

2. Die Wurzel von *Centaurea Behen L.*, einheimisch im Orient, lieferte den „weissen Behen“. Da sie schwer zu erhalten, substituirte man ihr die Wurzel von *Silene inflata Sm. (Cucubalus Behen L.)* oder anderer *Sileneen*.

MÖNCH legte der Abtheilung der *Sileneen*, der *S. inflata* angehört, den Namen *Behen* bei, charakterisirt durch den aufgeblasenen, weitgeöffneten, mit 20 Rippen versehenen Kelch und unregelmässig imbricirte Knospenlage. Hartwich.

**Behenöl**, Benöl, *Oleum Behen*, *Oleum Balanium*. Dieses Oel wird aus den Samen von *Moringa*-Arten, den sogenannten Behennüssen, gewonnen. Es ist gelblich, geruchlos und von schwach süslichem Geschmacke. Spec. Gewicht bei 15° 0.9120. Erstarrt bei 0° vollständig, scheidet schon bei + 7° Krystalle aus. Neben Olein, Palmitin und Stearin kommt darin noch das Glycerid einer höher schmelzenden Säure,  $C_{22}H_{44}O_2$ , der Behensäure VÖLKER'S, vor.

Das Oel wird schwer ranzig und wird deshalb zum Einölen von feinen Instrumenten, Uhren etc. benützt. Im Orient wird es auch als cosmetisches Mittel verwendet. Es dient ferner als Speiseöl, zur Extraction der Parfüms aus den Blüthen etc.

Benedikt.

**Behrens' Probe** für fette Oele besteht in der Mischung derselben mit einem Gemisch gleicher Theile concentrirter Schwefelsäure (1.835—1.840) und concentrirter Salpetersäure (1.300), wobei die verschiedenen Oele ein verschiedenes Verhalten (Festwerden und Färbung) zeigen.

**Beifuss**, volksth. Bez. für *Artemisia*.

**Beinbrech**, volksth. Bez. für *Narthecium ossifragum L.* — **Beinholz** = *Ligustrum* u. A.

**Beinschwarz** ist gepulverte Knochenkohle. — **Beinasche** sind weissgebrannte Knochen. — **Beinglas** mit Knochenasche gefärbtes Glas, s. Glas.

**Beinwurzel oder Beinwell**, volksth. Name für *Radix Consolidae (Symphytum officinale L.)*.

**Beissbeere**, volksth. Bez. für *Capsicum*.

**Beissenhirtz'sche Reaction** auf Anilin besteht darin, dass eine Lösung desselben in concentrirter Schwefelsäure durch eine geringe Menge zugesetzten Kaliumdichromats zuerst eine rothe, später blaue Färbung annimmt.

**Beisser's Aqua antimiasmatica** = Aqua antimiasmatica Koechlini.

**Beizen**. Die Bezeichnung „Beize“ wird in der Technik häufig für Flüssigkeiten gebraucht, welche dazu dienen, die Oberfläche oder auch die ganze Substanz fester Körper chemisch zu verändern und ihnen dadurch ein gefälligeres Aussehen zu geben oder sie zum Gebrauche geeigneter zu machen. So beizt man Metalle mit verdünnten oder concentrirteren Säuren oder auch mit Metallsalzlösungen, um ihnen eine blanke Oberfläche oder eine bestimmte Farbe zu geben. In gleichem Sinne spricht man vom Beizen des Holzes etc.

In der Färberei nennt man „Beizen“ solche Substanzen, welche sich mit den Farbstoffen zu gefärbten, in Wasser unlöslichen Verbindungen, „Farblacken“, vereinigen und in Folge dieser Eigenschaft dazu dienen können, Farbstoffe, die keine

oder doch nur eine schwache Verwandtschaft zu einer Faser besitzen, auf derselben zu befestigen.

Als Beizen für die schwach sauren Farbstoffe (Anthracenfarben, Eosine, die meisten Pflanzenfarbstoffe, Cochenille etc.) werden vornehmlich anorganische Beizen, nämlich Metalloxyde, benützt. Dieselben kommen in Form ihrer Salze zur Verwendung.

Die wichtigsten anorganischen Beizen sind Thonerde-, Eisenoxydul- und Eisenoxyd-, Chromoxyd-, Zinnoxidul- und Zinnoxid-, sowie Bleisalze.

Alle Färbemethoden, welche sich auf die Anwendung von Beizen basiren, bezwecken, die unlöslichen Farblacke in möglichst fein vertheiltem Zustande in das Innere der Fasern abzulagern.

Dies kann auf verschiedenem Wege bewirkt werden.

Beim sogenannten *adjectiven Färben* wird die Faser zuerst mit dem aus einem seiner Salze in Freiheit gesetzten Oxyd beladen. Zu diesem Zwecke kann man sie zuerst durch die Lösung eines Salzes des betreffenden Oxydes (z. B. Bleioxyd) und dann durch ein zweites Bad hindurehnehmen, welches ein Fällungsmittel (z. B. Ammoniak) enthält.

Oder man bedruckt den zu färbenden Stoff entweder seiner ganzen Ausdehnung nach oder nur an den dem Muster entsprechenden Stellen mit einem essigsauren Salz der Beize und trocknet ihn dann in mässiger Wärme, wobei sich die Acetate zersetzen und die Oxyde in freiem Zustande oder in Form unlöslicher basischer Salze auf der Faser zurücklassen. Dieses Verfahren ist besonders in der Kattundruckerei zur Befestigung der Thonerde- und Eisenbeizen in Anwendung. Schliesslich passirt man dann noch durch ein schwach alkalisches Bad (Kreide und Kuhkoth, Wasserglas etc.), um die Zersetzung vollständig zu machen.

In der Garn- und Stückfärberei macht man am häufigsten von der Eigenschaft der Fasern Anwendung, die Salze der Sesquioxide durch Dialyse in saure und basische Salze zu zerlegen und die letzteren in sich einzulagern. Dieser Process geht am leichtesten vor sich, wenn man in der Hitze operirt und die Lösung der Beize mit Soda so weit basisch macht, dass noch keine Trübung entsteht. Eine sehr häufig angewandte Beize besteht aus Alaun, Soda und Weinstein. Durch den Weinsteinzusatz werden einerseits die Farben reiner, andererseits verhindert man dadurch, dass die Flüssigkeit während des Beizprocesses zu stark sauer werde, indem sich in ihr dann niemals freie Schwefelsäure oder saure schwefelsaure Salze, sondern nur die weit weniger hindernde Weinsäure vorfinden kann.

Die gebeizten Garne oder Gewebe werden sodann in den Farbstofflösungen ausgefärbt.

Bei der Herstellung der Dampffarben werden Beize und Farbstoff zusammen aufgedruckt.

Die Zusammensetzung der Druckfarbe, welche ausser dem Farbstoff und der Beize noch passende Verdickungsmittel enthält, ist so gewählt, dass ihre Bestandtheile in der Kälte nicht aufeinander einwirken, sondern erst in der Temperatur des Dampfraumes, welcher die Stücke ausgesetzt werden, den Farblack liefern. Man druckt z. B. eine Mischung von Stärkekleister, pastenförmigem Alizarin, essigsaurer Thonerde und essigsaurem Kalk auf, trocknet und dämpft. Nun löst sich das Alizarin in der aus dem Thonerdeacetat successive freiwerdenden Essigsäure auf, dringt in das Innere der Faser, treibt Essigsäure aus dem Thonerde- und Kalkacetat aus und vereinigt sich mit den Basen, so dass ein roth gefärbter, gänzlich unlöslicher Alizarinthonerde-Kalklack entsteht, dessen Farbe durch die darauf folgenden Operationen des Seifens, Avivirens etc. lebhaft gemacht wird.

Die Färbung der Farblacke ist nur ausnahmsweise der des Farbstoffes gleich, sie hängt nicht nur von der Natur des Farbstoffes, sondern auch von der Art der Beize ab. Das Alizarin gibt z. B. mit Thonerde einen rothen, mit Eisen violette und schwarze Lacke; der Thonerdelack des Blauholzfarbstoffes ist blau, der Eisenlack schwarz gefärbt.

Für die basischen Farbstoffe, zu welchen Fuchsin, Methylviolett, Jodgrün etc. gehören, sowie auch für deren Sulfosäuren finden meist organische Beizen Anwendung, von denen die weitaus wichtigsten die Gerbstoffe sind. Um einigermaßen echte Färbungen zu erzielen, muss man aber auch hier gleichzeitig anorganische Beizen heranziehen, indem die Tanninlacke nur in den seltensten Fällen den nöthigen Grad von Unlöslichkeit besitzen und insbesondere sowohl von überschüssigem Tannin als Farbstoff abgezogen werden. Ein ausserordentlich verbreitetes Verfahren ist das sogenannte Tannin-Brechweinsteinverfahren. Die Stoffe werden durch eine Tanninlösung und dann durch eine ganz verdünnte Lösung von Brechweinstein oder noch vortheilhafter von Kaliumantimonoxalat genommen, wodurch das Tannin unlöslich gemacht wird, und dann erst ausgefärbt. Die ausserordentlich starke Verdünnung der Bäder (circa 5 g Oxalat im Liter) und die geringe Menge des Antimons, welche fixirt wird, schliessen eine Gesundheitsgefährlichkeit der in dieser Weise gefärbten Stoffe aus.

Von anderen organischen Beizen wäre nur noch das Türkischrothöl (s. d.) zu nennen. Dagegen sind Albumin und Casein, die ebenfalls zur Befestigung von künstlichen Farbstoffen auf Baumwolle benutzt werden, nicht als Beizen zu betrachten, da sie keine eigentlichen chemischen Verbindungen mit den Farbstoffen eingehen, sondern sich mit ihnen in gleicher Weise anfärben wie Wolle und Seide (vergl. Animalisiren).  
Benedikt.

**Bela**, Marmelos- oder Modjabeere, Indian Bael, Bengal Quince, ist die Frucht von *Aegle Marmelos* Corr. (*Crataeva Marmelos* L.), einer in Ostindien heimischen und daselbst auch cultivirten *Aurantiee*. Sie ist apfelgross (4—10 cm Diameter), kugelig, ei- oder birnförmig, aromatisch, besitzt eine harte, glatte, gelblichgrüne Schale und in säuerlich-süsser Pulpa gebettet meist zwölf Fächer, in deren jedem eine grössere Anzahl (6—10) längliche, etwas platte, bis 12 mm lange Samen liegen.

Für den Handel sammelt man die halbreifen Früchte und zerschneidet sie in Längs- und Querscheiben oder zerschlägt sie und trocknet sie. In diesem Zustande ist die holzige Schale gelblich, braun oder grau, feinhöckerig, gegen 2 mm dick und es haftet an ihr das zu einer hornartigen Masse eingetrocknete, aussen gelbrothe, innen beinahe farblose Fruchtfleisch. Angefeuchtet quillt dieses stark auf. Es schmeckt vorwiegend schleimig, wenig sauer, gar nicht aromatisch.

Specifische Bestandtheile sind in der Bela nicht aufgefunden worden.

Man hat die in Indien als Mittel gegen Dysenterie bekannte Bela in neuerer Zeit auch bei uns einzuführen versucht, sie ist sogar in Ph. Brit. aufgenommen worden. Sie wird in Form eines Extractes in Gaben von 4.0—10.0 g pro die angewendet.

Als Verwechslung führt Ph. Un. St. die Früchte von *Feronia Elephantum* Corr. an, welche in Indien ebenso wie Bela gebraucht werden. Sie sind leicht daran zu erkennen, dass sie unvollständig fünffächerig sind.  
J. Moeller.

**Belahé oder Bela-Aye**, die Rinde von *Mussaenda Landia* Sm. (*Oxyanthus cymosus* Rehb., *Cinchona afro-indica* Will., *C. mauritiana* Stadm.), einer auf Madagaskar und Mauritius heimischen *Rubiacee*, welcher fieberwidrige Eigenschaften zugeschrieben werden. Den Beschreibungen zufolge gleicht sie äusserlich einer Chinarinde, schmeckt bitter und zusammenziehend. Ihre Bestandtheile sind unbekannt.

**Beleuchtung**. Die allen Körpern zukommende Eigenschaft, bei Erhitzwerden auf höhere Temperatur Licht auszustrahlen, wird technisch zu Zwecken der künstlichen Beleuchtung verwendet, indem der betreffende Körper auf die zum Leuchten erforderliche Temperatur theils durch die bei ihrer Verbrennung erzeugte Wärme, theils durch den elektrischen Strom gebracht werden.

Die Lichtentwicklung steht hierbei im Allgemeinen in einem gewissen Verhältniss zur Dichte der Körper, indem sie mit dem Anwachsen der letzteren zunimmt;

das Erglühen zur Rothgluth beginnt meist bei der Temperatur von 500°, zur Weissgluth bei 1000°.

Es gelangen folgende Leuchtstoffe zur allgemeineren Anwendung:

I. Feste Leuchtstoffe: 1. Talg. 2. Stearin- und Palmitinsäure. 3. Wachs aus dem Thier-, Pflanzen- und Mineralreich (letzteres Ceresin benannt). 4. Walrath. 5. Paraffin, dargestellt durch fractionirte Destillation von Petroleum, von Ozokerit (Erdwachs) und von Theer.

II. Flüssige Leuchtstoffe (Oele). Lampenbeleuchtung: *a*) Oele aus dem Pflanzenreich. Rüb- und Rapsöl, Baumöl rectific., Terpentinöl oder Camphin (flüchtig); *b*) flüssige Fette aus dem Thierreich: Thran; *c*) flüchtige Oele aus dem Mineralreich (Mineralöle): Petroleum (Erdöl), Photogen, Solaröl etc.

III. Gasförmige Leuchtstoffe: Leuchtgas.

IV. Elektrische Beleuchtung.

Die in I—III angeführten Leuchtstoffe wirken als solche, indem die in ihnen enthaltenen festen und flüssigen, stickstoff- und sauerstofffreien oder sauerstoffarmen organischen Verbindungen in gasförmigen Zustand versetzt werden, wobei nach einer früheren Annahme DAVYS' der Wasserstoff früher verbrennt als der Kohlenstoff, wodurch letzterer, zum Theil wenigstens, abgeschieden wird, sich in der Flamme im glühenden Zustande befindet und erst am Rande desselben vollständig verbrennt. Auf Grund der Beobachtung, dass man nicht in allen Flammen einen festen Körper nachweisen, und dass man anderseits nichtleuchtende Flammen durch starken Druck leuchten machen kann, nimmt FRANKLAND an, dass die Materie, welche durch das Glühen des Leuchters der Flamme bedingt, vorzugsweise aus dichtem Dampf besteht.

Bei der gewöhnlichen Leuchtflamme, wie sie z. B. bei der Kerzenbeleuchtung sich präsentirt, steigen die aus dem Leuchtstoff entwickelten brennbaren Gase in der Dampfsäule *A* empor, werden von Aussen her vom Sauerstoff erreicht, welcher letztere unten sofort verbraucht wird, höher aber durch Diffusion immer tiefer zu dem unverbrannten Gase in die Flamme eindringen kann. Daraus erklärt sich die conische Gestalt der Flamme, aus den Stellen gebildet, wo das Glühen und Verbrennen der Kohle am lebhaftesten vor sich geht; es lassen sich auf diese Weise folgende Theile unterscheiden: der unterste kelchartige Theil der Flamme (*a*) blau und wenig leuchtend, wo die leichtest entzündlichen Bestandtheile: Wasserstoff und Kohlenoxydgas, verbrennen, dann ein grosser, dunkler Raum im Kern (*b*), von den unzersetzten Dämpfen der Fettsäuren erfüllt und so vollkommen vor der Verbrennung geschützt, dass ein Platindraht darin nicht glüht, selbst ein Phosphorstückchen nicht verbrennt. An der Grenze dieses rings erhitzten Raumes (*c*) zersetzen sich die Fettsäuren unter Ausscheidung von Kohlenwasserstoff und Kohle, welche letztere etwas weiter in dem dünnen Lichtmantel *d* gleichfalls verbrennt. Die Spitze *e* (am Schlusse des ganzen Processes) hat die grösste Hitze.



Die in Folge der Beleuchtung auftretenden und der Atmosphäre sich beimengenden Verbrennungsproducte, welche zur Luftverunreinigung beitragen, sind verschieden nach der Art und Intensität der Beleuchtung und nach dem Material der Leuchtstoffe.

ERISMANN hat dieselben bei Stearinkerzen, Petroleum, Rüböl und Leuchtgas einer vergleichenden Untersuchung unterworfen, indem er die Menge der gebildeten Kohlensäure, sowie der Kohlenwasserstoffe als die Producte der unvollständigen Verbrennung bestimmte. Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass diese beiden Arten der Verbrennungsproducte nicht parallel mit einander gehen.

Die unvollkommene Verbrennung erzeugt bei Talglichtern neben Kohlensäure und Kohlenwasserstoffen noch geringe Mengen von Kohlenoxyd, von

Fettsäuren (besonders auch flüchtigen), dann von empyreumatischen Substanzen. Hierdurch entsteht der unangenehme Geruch, und üben diese Stoffe auch auf die Respirationsorgane vielfach einen heftigen Reiz aus. Ausserdem wird unverbrannte Kohle der Luft mitgetheilt. Wachs-, Walrat- und Stearinkerzen entwickeln weit weniger Kohle und empyreumatische Substanzen und keinerlei Fettsäure, ihr Dampf wirkt in Folge dessen weniger reizend, ist auch nicht so übelriechend wie der des Talges.

Die fetten Oele, Rüb- oder Rapsöl, Baumöl, und flüssige Fette (Thran) wirkten bei der früheren, mangelhaften Construction der Lampen durch den besonders beim Auslöschten sich entwickelnden Dampf, welcher Kohle, Kohlenwasserstoffe, Kohlensäure enthält, belästigend und reizend. Desgleichen thun auch die flüchtigen Oele, wenn nicht für genügende Luftzufuhr zur Flamme gesorgt ist, oder wenn ein zu geringer Abstand zwischen Flamme und Oelniveau vorhanden ist.

Bei der Gasbeleuchtung sind vorerst die verunreinigenden Beimengungen zu betrachten. Dieselben sind nach dem jetzigen Stande der Gasfabrikation wohl meist zu vermeiden. In erster Linie ist es Ammoniak, aus dem sich in der Flamme Cyanammonium oder auch salpetrige Säure bilden kann, dann Schwefelverbindungen (Schwefelkohlenstoff, Schwefelwasserstoff und Schwefelcyan), die zum Theil zu schwefliger Säure verbrennen. Die Verbrennungsproducte des reinen Gases sind Kohlensäure, Wasser, Stickstoff und etwas unverbrannte Kohle.

Die Kohlensäureproduction ist qualitativ genauer ermittelt, sie ist eine sehr beträchtliche.

Eine Glasflamme mit 0.12 cbm stündlichem Verbrauch producirt circa 0.11 bis 0.19 k oder 55—98 l Kohlensäure, also 3—5 Mal so viel als ein erwachsener Mensch. 1 g Stearin liefert bei seiner Verbrennung 1.404 l Kohlensäure. Nach der verschiedenen Beleuchtungsart und dem Beleuchtungsmaterial gestaltet sich die Kohlensäureproduction folgendermassen:

Beleuchtungsart	Stündlicher Verbrauch	Lichtstärke in Normalkerzen*)	Stündliche Kohlensäureproduction in Litren
Petroleum-Spaltbrenner . . . . .	35.5 g	10	56.8
"    Rundbrenner . . . . .	50.5	7.6	61.6
Oellampe . . . . .	22.4	4	31.2
Kerze (Stearin) . . . . .	8.0	1	11.3
Steinkohlengas, Schnittbrenner	140 l	7.8	92.8
"    Flachbrenner . . . . .	127	10	86

Nach den vorliegenden Erfahrungen erhöht sich in Folge der durch die künstliche Beleuchtung hervorgerufenen grösseren Luftverunreinigung der Ventilationsbedarf pro Stunde um circa 9 cbm für je ein Kerzenlicht.

In zweiter Linie ist die durch die künstliche Beleuchtung hervorgerufene Temperaturerhöhung zu beachten.

Die Erwärmung der Luft ist nicht unbedeutend: 1 g Stearinsäure liefert 9700 Wärmeeinheiten. Eine Stearinkerze würde also bei einem Verbrauch von 8 g pro Stunde innerhalb eines Tages 1.862400 Wärmeeinheiten liefern: Im concreten Falle erwärmt:

1 Talglichtflamme . . . . .	3.560	Cubikmeter Luft von 0 auf 100
1 Wachslichtflamme . . . . .	3.07	" " " 0 " 100
1 Drucklampe . . . . .	20.167	" " " 0 " 100
1 Gasflamme . . . . .	154.00	" " " 0 " 100

\*) Als Einheit für die Lichtstärke hat man eine sogenannte Normalkerze angenommen, diese ist eine Paraffinkerze (12 Stück auf 1 k), die auch der englischen Normalkerze aus Walrat entspricht; sie hat als Docht 24 zusammengedrehte Fäden und das dazu verwendete Paraffin schmilzt bei 55°. Die Kerze soll in zugfreier Luft bei 16° und 50 mm hoher Flamme in einer Stunde 7 g Paraffin verbrennen.

Um jedoch die einzelnen Beleuchtungsmaterialien in dieser Richtung mit einander vergleichen zu können, hat FRANKLAND diese Verhältnisse mit Bezugnahme auf die Leuchtkraft untersucht und erhielt bei seinen dahin gerichteten Versuchen folgende Resultate: dieselben beziehen sich auf die Menge von Wärme, welche stündlich durch eine 20 Walratkerzen (von denen jede pro Stunde 7.76 g verbrennt) äquivalente Menge eines jeden Leuchtmaterials geliefert wird.

	Bildung von Wärme
Amerikanisches Steinöl . . . . .	29
Paraffinkerzen . . . . .	66
Walratkerzen . . . . .	82
Wachskerzen . . . . .	82
Talgkerzen . . . . .	100
Gewöhnliches Steinkohlengas . . . . .	47

Gleichen Beleuchtungseffect vorausgesetzt, trägt Petroleum (Steinöl) am wenigsten, Talgkerzen am meisten zur Erwärmung des betreffenden Raumes bei. Leuchtgas übertrifft Petroleum an erwärmender Kraft nur wenig, und wenn allgemein die Anschauung vorherrscht, Gasbeleuchtung erwärme die Räume zu sehr, insbesondere viel stärker als Kerzenbeleuchtung, so ist dies darauf zurückzuführen, dass bei Gasbeleuchtung meist eine viel grössere Intensität der Beleuchtung statthat, als bei irgend einem anderen Material. Ausserdem ist dementsprechend die Wärmequelle, die ja so und so vielen im Raume vertheilten Kerzen oder Lampen entspricht, in viel concentrirter Form vorhanden und doch meist in derselben Entfernung vom Auge wie sonst nur eine der anderen weit schwächeren Licht- und Wärmequellen.

Die Massregeln, die gegen eine durch Beleuchtung hervorgerufene Temperatursteigerung zu treffen sind, fallen zum grossen Theil mit jenen zusammen, die auf die Wegschaffung der Verbrennungsproducte und die Erneuerung der Luft gerichtet sind (vergl. Ventilation). Dort, wo die Erwärmung durch die Flamme besonders sich äussern könnte, wird es eine Hauptaufgabe sein, dem warmen Luftstrom, der an der Flamme aufsteigt, directen Ausgang zu verschaffen, wie dies jetzt bei den sogenannten Intensivgasbrennern, respective den Regenerativgasbrennern der Fall ist.

Bei diesen werden sowohl das Gas als auch die atmosphärische Luft, welche zum Brenner gelangen, vorher durch die Verbrennungsproducte der Flamme erwärmt. Der Brenner besteht aus drei concentrisch in einander angebrachten Kammern, von denen die äussere für die aufsteigende Verbrennungsluft, die zweite für das ebenfalls aufsteigende Gas bestimmt ist, während durch die mittlere Kammer die Verbrennungsproducte der Flamme nach abwärts gezogen werden und dabei einen grossen Theil ihrer Wärme an die beiden anderen Kammern abgeben. Das Absaugen geschieht durch ein vom unteren Theil der mittleren Kammer abzweigendes Essenrohr, das in einen Kamin oder in's Freie geführt wird und die Verbrennungsproducte selbst aus dem Local abführt.

In Folge der technischen Vervollkommnung in der elektrischen Beleuchtung, die auch den bisher geltend gemachten ökonomischen Bedenken gerecht zu werden anfängt, vollzieht sich in dem Beleuchtungswesen, besonders in dem öffentlichen, eine Reform, die vorwiegend nach zwei Richtungen hin sich äussert. Man bemüht sich allenthalben, eine grössere Helligkeit herbeizuführen, die Beleuchtung wird opulenter, und man sucht Vortheil zu ziehen aus der Eigenschaft des elektrischen Lichtes, keine Verbrennungsproducte zu liefern, keine oder keine wesentliche Temperaturerhöhung herbeizuführen, keine oder nur geringe Feuersgefahr darzubieten. Eine allgemeinere Concurrenz der elektrischen Beleuchtung mit den anderen Beleuchtungsarten datirt von dem Momente, wo es gelang, den elektrischen Strom zu theilen und die einzelnen Lichtquellen von einander unabhängig zu machen, und wo man durch Erfindung der Incandescenz- oder Glühlampen in Stand gesetzt war, ein minder grelles, minder intensives Licht anzuwenden und

dasselbe in seiner Intensität beliebig zu variiren. Die Lampen für elektrisches Licht lassen sich jetzt bezüglich ihrer Function in zwei Gruppen theilen, entweder geht das Licht von dem VOLTA'schen Bogen aus, welcher zwischen zwei in constanter Entfernung befindlichen Kohlenspitzen übergeht, oder es wird ein Glühlicht erzeugt, indem man in die Schliessungsbögen einen Leiter mit sehr grossem Widerstand einschaltet, welcher durch den elektrischen Strom zur heftigsten Weissgluth erhitzt wird und als Lichtquelle dient. — S. Elektrisches Licht.

Die beiden Beleuchtungsarten werden verschiedene Anwendung finden, entsprechend der verschiedenen Lichtintensität. Während die einzelne Glühlampe eine Lichtstärke von 8—26 Normkerzen entfaltet, gibt z. B. die JABLOCHKOFF'sche Kerze eine mittlere Leuchtkraft 37.5 Careel oder 356.25 Kerzen englisch. Wo es sich also um intensivere Beleuchtung eines grossen Raumes, um Anwendung von Lichtquellen, die auf weite Ferne wirken sollen, handelt, wird man das Bogenlicht anwenden; wo es sich jedoch um eine mehr gleichmässige, normale Beleuchtung handelt, in Räumen, in denen man seinen Beschäftigungen nachzugehen hat, in denen z. B. Objecte in ihren Details zu beobachten sind, in denen u. A. gelesen wird, wird man die Anwendung von Glühlichtern empfehlen dürfen. Im Allgemeinen nähert sich das Glühlicht auch in der Farbe dem Gaslicht.

Es sind einige hygienische Vortheile, die der elektrischen Beleuchtung vor der Gasbeleuchtung zugesprochen werden müssen. In erster Linie der Mangel an Verbrennungsproducten. Da die Kohlenfäden der Glühlichter im luftleeren Raume glühen und hermetisch abgeschlossen sind, so können sie keinerlei Stoffe an die Luft abgeben. Die Luft eines mit elektrischer Beleuchtung erhellen Raumes bleibt also reiner und wird nicht so sehr mit Wasserdampf gesättigt, als bei Gas- oder anderer Beleuchtung. Ausserdem wird auch die Temperatur weit weniger erhöht.

Nach Versuchen von RENK producirt eine Swanlampe von 17 Kerzen Leuchtkraft 21000 g Calorien in 30 Minuten, 42000 pro Stunde.

Ein Argandbrenner von 17 Kerzen Leuchtkraft mit 150 l Gasverbrauch pro Stunde liefert 980000 g Calorien, also 23mal mehr pro Stunde.

Diese Verminderung der Wärmeproduction bei elektrischer Beleuchtung macht sich besonders vortheilhaft bemerkbar bei Beleuchtung von grossen Räumen, die als Vergnügungs- und Versammlungslocal grosse Menschenmengen beherbergen. Versuche im Münchner Hoftheater zeigten diesen Vorzug der elektrischen Beleuchtung gegenüber der Gasbeleuchtung. In dem gefüllten Hause gestalteten sich die Verhältnisse der Wärmeschwankung folgendermassen:

Differenz zwischen niedrigster (Anfangs-) und höchster Temperatur (Amplitude der Temperaturschwankung):

	Gasbeleuchtung	Elektrische Beleuchtung
Parquet . . . . .	11.7°	7.7°
Galerie . . . . .	12.8°	7.4°

Die wünschenswerthe Temperatur von 20° wurde überschritten

	bei Gas- Beleuchtung	bei elektrischer Beleuchtung
im Parquet um . . . . .	6.6°	2.4°
auf der Galerie um . . . . .	10.6°	3.2°

Zu diesen hygienischen Vorzügen der elektrischen Beleuchtung gesellt sich noch gegenüber der Gasbeleuchtung die Vermeidung von Gasausströmungen, so dass also die Gefahr der Vergiftung vermieden wird. Auch die Feuersicherheit wird durch elektrische Beleuchtung eine erhöhte, indem nirgends ein entzündliches, explosives Leuchtmaterial ausströmen kann und nur bei Bogenlampen Schutz geschaffen werden muss gegen die abspringenden, glühenden Kohlentheilchen. Dort, wo offene Flammen überhaupt grosse Gefahren bieten, wird man mit Vortheil Glühlampen anwenden, da bei diesen eine Berührung mit brennbaren Stoffen unmöglich ist und für den Fall, dass das umhüllende Glas bricht, durch die nun

eintretende Oxydation und Verbrennung des Fadens der Strom und damit das Glühen sofort unterbrochen wird. So wird sich diese Beleuchtungsart auch besonders für Bergwerke empfehlen.

Wohl muss dagegen für eine vollkommene Isolirung der Leitung gesorgt und verhindert werden, dass sich Nebenschliessungen, sogenannte kurze Schlüsse, bilden, durch welche Entzündungen herbeigeführt werden können.

Eine grosse Sicherheit gegen die Gefahren des kurzen Schlusses und gegen das Erhitzen der Leitungsdrähte bietet eine Einrichtung EDISON'S, bei welcher an gewissen Stellen in der Leitung Bleidrähte, Bleiplatten eingeschaltet sind. Diese Bleistücke haben die Aufgabe, in jenen Fällen, wo die Stromstärke diejenige Grösse überschreitet, die als Maximalgrösse für die betreffende Leitung festgestellt ist, den Strom zu unterbrechen, indem sie abschmelzen; und es ist zu diesem Behufe genau die Grösse und Dicke der einzelnen Bleischaltstücke festgestellt.

Noch eines Umstandes sei gedacht, der wenigstens mit Rücksicht auf die Sicherheit des Lebens Beachtung verdient. Die elektrische Beleuchtung arbeitet bisher in den meisten Fällen mit dem Nachtheil, dass das elektrische Licht zur Zeit seiner Benützung auch erst producirt wird, es also abhängig ist von dem momentanen Zustande des Erzeugers, Entwicklers, der Dampf-, Gasmachine u. s. w. Dies kann zu Unzukömmlichkeiten, zu Unglücksfällen führen, zu plötzlichem Ausserfunctiontreten der Beleuchtung u. ähnl. Wir müssen dahin kommen, die Elektrizität so aufzuspeichern, in Vorrath aufzusammeln, wie dies beim Gas der Fall ist. Auf diesem Gebiete befinden sich die Versuche noch in dem Anfange; sie haben zwar auch schon zu praktischen Resultaten geführt, bedürfen aber jedenfalls noch weiterer technischer Vollendung. Es gehören hierher die sogenannten Secundärbatterien oder Accumulatoren (Bd. I, pag. 49).

Es ist auch noch die Qualität des künstlichen Lichtes, besonders gegenüber der des Tageslichtes, zu beachten. In letzterem sind die drei Grundfarben: Roth, Gelb und Blau im Verhältniss von 5:3:8 gemischt; die verschiedenen Beleuchtungsstoffe zeigen nun hierin grosse Verschiedenheiten, die insoferne auch Beachtung verdienen, als die Empfindlichkeit für verschiedene Farbeindrücke eine verschiedene ist, am grössten ist sie für Strahlen mittlerer Brechbarkeit (Grün und Gelb), gegen das rothe Ende des Spectrums nimmt sie dann eher ab als gegen das violette.

Untersucht man die verschiedenen Lichtquellen spectroscopisch, so ergeben sich wesentliche Verschiedenheiten. Was das Prävaliren einzelner Farben anbelangt, so ist der rothe Theil des Spectrums bei allen Flammen wesentlich eingeengt gegen den des Sonnenspectrums, und zwar am meisten bei Solaröl, Photogen und Oel, weniger bei Gas und Petroleum, Grün prävalirt dagegen im Spectrum künstlicher Lichtquellen, besonders bei Gas, Petroleum, Solaröl und Photogen.

Damit ist jedoch noch nicht ausgesprochen, dass diese jeweiligen Farben auch die intensivsten sind bei diesen Lichtquellen, dass die Breite des Spectrums nicht immer mit der Intensität des Lichtes im Verhältniss steht. Es geht dies auch hervor aus einer Untersuchung O. MEYER'S über die Verhältnisse der einzelnen Hauptfarben des Spectrums in den verschiedenen Lichtquellen. Er wählte als Vergleichseinheit die Intensität des gelben Lichtes vom Tageslicht und bestimmte, wie viele Theile der übrigen Farben des Spectrums auf ein Theil Gelb in dem Lichte der Vergleichsflamme enthalten seien. Er kam zu folgendem Resultat:

	Elektrisches Licht	Gaslicht	Petroleum- licht
Roth . . . . .	2.09	4.07	3.29
Gelb . . . . .	1.00	1.00	1.05
Grün . . . . .	0.99	0.43	0.60
Blau . . . . .	0.86	0.23	0.26
Violett . . . . .	1.03	0.15	8.15

Es geht aus diesen Zahlen hervor, dass und in welchem Betrage die rothe Farbe vorherrscht im Vergleiche zum Tageslicht. Beim Gaslicht und beim Licht

einer guten Petroleumlampe bemerkt man gleichmässig, dass der Antheil der Farben von Grün durch Blau nach Violett hin stetig abnimmt. Das elektrische Licht dagegen zeigt einen starken Gehalt an violetten Strahlen und ist sehr arm an chemisch wirksamen Strahlen; neben Sonnenlicht erscheint es gelb, neben Gaslicht als ein bläulich-violettes Weiss.

F. FISCHER hat die verschiedenartige Leistungsfähigkeit der Leuchtstoffe, auch mit Rücksicht auf den Kostenpunkt, in einer Tabelle zusammengestellt, die wir zum Schluss hier folgen lassen:

Für die stündliche Erzeugung von 100 Kerzen sind erforderlich			Dabei werden entwickelt		
Beleuchtungsart	Menge	Preis	Wasser	Kohlens.	Wärme
		Pfennig	kgr	cbm bei 0°	Wärme- einheiten
Elektr. Bogenlicht	0.09—0.25	5.4—12.3	—	—	57—158
" Glühlicht	0.46—0.85	14.8—14.9	—	—	290—536
Leuchtgas (Siemens' Regenerativlampe)	0.35—5.56 cbm	6.3—10.1	—	—	cc. 1.500
Leuchtgas (Argand)	0.8 — 2 "	14.4	0.81	0.41	4.860
" Zweilochbrenner	0.8 — 8 "	36.0	2.14	1.14	12.150
Erdöl, grosser Rundbrenner	0.28 kgr	5.0	0.37	0.44	3.360
" kleiner Flachbrenner	0.60 "	10.8	0.81	0.95	7.200
Solaröl, Lampe v. Schuster und Baer	0.28 "	5.3	0.37	0.44	3.360
Solaröl, kleiner Flachbrenner	0.60 "	11.4	0.80	0.95	7.200
Rüböl, Carcell-Lampe	0.43 "	41.3	0.52	0.61	4.200
" Studir-Lampe	0.70 "	67.2	0.85	1.00	6.800
Paraffin	0.77 "	139	0.99	1.22	9.200
Walrat	0.77 "	270	0.89	1.17	7.960
Wachs	0.77 "	308	0.88	1.18	7.960
Stearin	0.92 "	166	1.04	1.30	8.940
Talg	1.00 "	160	1.05	1.45	9.700

F. FISCHER gelangt an der Hand dieser Zusammenstellung zu folgenden Schlussfolgerungen: Wo es namentlich auf Billigkeit ankommt, ist Solaröl und Erdöl zu verwenden; gewöhnliche Gasbeleuchtung ist theurer und verunreinigt bei starker Wärmeentwicklung die Luft mehr, ist aber bequemer und namentlich für grosse Räume hübscher, wird daher auch ferner vielfach verwendet werden, wo sie nicht durch das elektrische Glühlicht verdrängt wird. Rüböl und Kerzen können nur in seltenen Fällen in Frage kommen. Wo es die sonstigen Umstände gestatten, ist jedenfalls die Beleuchtung mit sogenannten Regenerativbrennern und Abführung der Verbrennungsproducte oder die elektrische Beleuchtung — namentlich mit Glühlampe, unter Mitverwendung von Accumulatoren, welche ein ruhiges angenehmes Licht geben — allen anderen vorzuziehen, da sie die Luft nicht verunreinigen und die geringste Wärme geben.

Ueber die von der Natur des Materials abhängigen Gefahren der Explosion s. Gas und Petroleum.

Literatur: Encyclopädisches Handbuch der technischen Chemie (Muspratt's Chemie) von Kerl u. Stohmann (Leuchtstoffe von Kerl). — Neues Handwörterbuch der Chemie von H. v. Fehling (Beleuchtung). — F. Erismann, Untersuchungen über die Verunreinigung der Luft durch künstliche Beleuchtung, Zeitschr. für Biologie. XII. — F. Fischer, Ueber künstliche Beleuchtung. Referat, erstattet auf der X. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentl. Gesundheitspflege. 1883. Deutsche Vierteljahrsschr. für öffentl. Gesundheitspflege. XV. — Heymann, Ueber künstliche Beleuchtung. Prager Vierteljahrsschrift. C. — M. v. Pettenkofer, Beleuchtung des königl. Residenztheaters in München mit Gas und mit elektrischem Licht. Archiv f. Hygiene. I. — F. Renk, Die elektrische Beleuchtung des Hof- u. Nationaltheaters in München, nebst Bemerkungen über den „Glanz“ des Glühlichtes. Archiv f. Hygiene. III. Soyka.

**Beleuchtungsapparat.** Der Beleuchtungsapparat des Mikroskopes dient dazu, um den Beobachtungsgegenständen mittelst auffallenden oder durchgehenden Lichtes den erforderlichen Grad der Erhellung zu ertheilen.

Die Beleuchtung mittelst auffallenden Lichtes, welche vorzugsweise bei undurchsichtigen Gegenständen Anwendung findet, beschränkt sich auf verhältnissmässig wenige Fälle. Für schwächere Vergrösserungen, welche mittelst Objectivsystemen von grossem Objectabstande erreicht werden können, ist in der Regel gar kein besonderer Beleuchtungsapparat erforderlich, sondern es genügt gewöhnliches helles Tageslicht. Sollen dagegen stärkere Vergrösserungen von etwa 100fach und mehr zur Anwendung kommen, so dient zur Beleuchtung eine planeconvexe Beleuchtungslinse, wie sie auf Verlangen auch schon den kleineren Mikroskopen beigegeben wird und welche entweder an dem Stativ des Mikroskopes angebracht werden kann, oder auf einem besonderen Träger — wozu unter Umständen ein Lupenträger dienen kann — ihren Platz findet.

Eine weit umfänglichere Verwendung findet die Beleuchtung mittelst durchgehenden Lichtes, zu welcher immer ein besonderer Beleuchtungsapparat erfordert wird, der im Wesentlichen folgende Bedingungen zu erfüllen hat.

Erstens muss es derselbe ermöglichen, sowohl mit ihrer Achse in der optischen Achse des Mikroskopes dahingehende (sogenannte gerade Beleuchtung), als von allen Seiten her schief einfallende, die optische Achse unter beliebigen Winkeln schneidende (sogenannte schiefe Beleuchtung) Lichtkegel auf das Object zu leiten und den Uebergang von der einen zu der anderen Beleuchtungsweise möglichst leicht und rasch zu bewirken.

Zweitens muss er gestatten, Lichtkegel von grösserer oder kleinerer Oeffnung, das heisst weitere oder engere Strahlenkegel zu verwenden und damit möglichst viele und feine Abstufungen in der Intensität des Lichtes erreichen zu können.

Im Allgemeinen genügt diesen Bedingungen ein gewöhnlich an der Säule des Mikroskopes befestigter, allseitig beweglicher, ausreichend grosser, das von dem Himmel oder einer künstlichen Lichtquelle ausstrahlende Licht auffangender und nach der Objectebene zurückwerfender Spiegel in Verbindung mit einer Blendungsvorrichtung.

Der Spiegel, welcher in der Regel einen Durchmesser von 20—50 mm haben soll, kann ein einfacher Hohlspiegel sein oder aus Hohl- und Planspiegel bestehen. Um denselben die zur Erzielung gerader, wie verschiedengradiger schiefer Beleuchtung erforderliche möglichste Beweglichkeit zu geben, hängt er um seine horizontale Achse drehbar in einem um einen Stift gleichfalls um seine horizontale Achse drehbaren Bügel, welcher mittelst gedachten Stiftes an einem einfachen, nur nach rechts und links aus der Achse beweglichen oder in einem gegliederten, eine halbkreisförmige Bewegung gestattenden Bügel (ZEISS) befestigt ist.

Die die Weite der Lichtkegel regelnde Blendungsvorrichtung einfachster Art besteht aus einer ebenen, oder besser glockenförmig gewölbten, unterhalb des Objecttisches angebrachten, um einen in ihrem Mittelpunkte befindlichen Stift sich drehenden geschwärzten Messingscheibe, welche an ihrem Rande 5—6 verschieden weite, kreisförmige Oeffnungen besitzt. Letztere sind so angeordnet, dass sie bei der Umdrehung abwechselnd und concentrisch mit der optischen Achse des Mikroskopes unter die weitere Tischöffnung gebracht werden können und vermittelst eines einklappenden Stiftes in dieser Lage festgehalten werden.

Eine etwas vollkommener und allmäliger Uebergänge in der Weite der Lichtkegel gestattende Vorrichtung bilden die Cylinderblenden. Dieselben bestehen aus einer unter dem Objecttische mittelst sogenannter Schlittenvorrichtung oder durch Drehung beweglichen Hülse, in der sich ein hohler Cylinder senkrecht verschieben lässt, der seinerseits am oberen Ende eine weitere Oeffnung besitzt, in welche die mit verschieden weiten Oeffnungen versehenen Blendungen eingesetzt werden.

Möglichst weit gehende Sicherheit und Leichtigkeit in der Regulirung der Beleuchtung nach Maass und Art gewährt der in neuerer Zeit in seiner ursprünglichen Form, wie in verschiedenen (auch für kleinere Stative passenden — allerdings dann nicht die volle Wirkung äussernden) Abänderungen weit verbreitete ABBÉ'sche

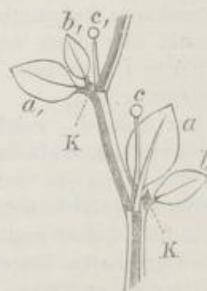
Beleuchtungsapparat (s. Band I, pag. 2), indem derselbe es ermöglicht, mittelst weniger Handgriffe verschieden weite, nach Bedürfniss — bei Beobachtungen gefärbter Präparate, z. B. solcher von Bacterien, Kerntheilungen u. s. w. im sogenannten „Farbenbilde“ — selbst die grossen Oeffnungen der Immersions-systeme voll ausfüllende Beleuchtungskegel, von beliebiger, innerhalb der Grenzen ihrer Oeffnung möglicher Neigung und wechselnder Einfallsrichtung zu verwenden, sowie gewöhnliches Licht in polarisirtes überzuführen. Dippel.

**Bell's Hämorrhoidensalbe** ist ein Gemisch aus 5 Th. *Pulvis subt. Gal-larum* und 30 Th. *Unguentum cereum*. — **Bell's Pilulae tonicae**: 2.5 g *Aloës*, 2.5 g *Extract. Hyoscyami*, 1.25 g *Chinin. sulfur.* und 1.0 g *Ferrum sulfuric.* zu 60 Pillen.

**Belladonna**, zuerst bei MATTHIOLUS (1558) erwähnter, von TOURNEFORT als Gattung aufgestellter Name der einzigen, in Mittel- und Südeuropa einheimischen *Atropa*-Art:

*Atropa Belladonna* L. (*Solanaceae*), Tollkirsche, Bären-, Bock-, Bull-, Doll- oder Rasenwurz, Schlafbeere, Wolfs- oder Judenkirsche, Teufels- oder Tollbeere, Waldnachtshatten. Die Pflanze, in schattigen Bergwäldern vorkommend, wird auch da und dort, im Allgemeinen aber selten, cultivirt (besonders in England, Frankreich [bei Paris] und Nordamerika, aber auch in deutschen Gebirgsdörfern). Sie ist perennirend, besitzt eine bis  $\frac{1}{2}$  m lange, spindelförmige, ästige, gelblichweisse Wurzel von einer Maximaldicke von 5 cm und einen bis  $1\frac{1}{2}$  m hohen, aufrechten, ästigen, namentlich oberseits schwach drüsig-weichhaarigen, dicken, runden, gestreiften, röthlichbraunen Stengel. Derselbe ist unten stark und gabelt sich meist in drei nach oben zu weiter verzweigte Aeste. Die grossen eiförmigen oder eiförmig-elliptischen Blätter sind kurzgestielt in den Blattstiel herablaufend, ganzrandig und zugespitzt, nur die oberen schwach drüsig-weichhaarig. Sie stehen in der Blütenregion gepaart, ein bei den *Solanaceen* häufiger vorkommender Fall: ein grosses neben einem kleineren, welche Erscheinung darauf zurückzuführen ist, dass ein Hinaufwachsen der Tragblätter an den Blütenzweigen stattfindet. Es gehört daher das eine der beiden Blätter, und zwar das grössere, morphologisch ein Internodium tiefer und das kleinere ist das Tragblatt des in seiner Achsel entspringenden Blütenzweiges. Durch dies Verhalten erklärt sich auch das deutliche Herablaufen des Blattstiels des grösseren Blattes bis zum nächsttieferen Knoten. Es stehen also auf gleicher Höhe: eine Blüthe mit Tragblatt, ein Spross mit Tragblatt und eine Knospe. Die Infloresenz ist cymös-wickelartig mit Einzelblüthen, so dass scheinbar in der Achsel der *Folia geminata* je eine (oder 2) Blüthe steht. Die Blüthen sind nickend und sowohl gamosepal als gamopetal. Ihr Kelch tief fünftheilig, anfangs fast glockenförmig, dann vergrössert, abstehend, mit eiförmigen, spitzen, laubigen Abschnitten. Die Corolle ist weit-cylindrisch-glockenförmig, etwa 25 mm lang und 14 mm breit, flach ausgebreitet, mit kurzem und breitem fünfspaltigen Saum und ziemlich spitzen, nach aussen umgebogenen Abschnitten, schmutzig-röthlichbraun bis violettbraun, am Grunde gelbbraun. Kronsaum in der Knospe dachig. Das Androeceum besteht aus 5 fertilen Staubfäden, die, etwas kürzer als die Corolle, im unteren Viertel der Blumenkronenröhre angewachsen sind, die Filamente derselben sind fadenförmig, bogig gekrümmt, am Grunde verbreitert, behaart, die Antheren klein, breit-eiförmig, der Länge nach aufspringend, nach dem Verstäuben zurückgebogen. Der Discus ist ringförmig, der Griffel fadenförmig, die Narbe stark verbreitert, beiderseits herabgebogen. *Atropa* blüht im Juni-Juli.

Fig. 40.



Aufriss des Wuchses der Blütenregion von *Atropa Belladonna*.  
a Deckblatt von c; b und a, Deckblätter von c, und Vorblätter von c; b, Deckblatt der nächsthöheren Blüthe K.

Die Frucht ist eine kirschgrosse, süsslich fade schmeckende, zweifächerige, glänzend violett-schwarze Beere mit violetter Saft. Sie ist vom bleibenden Kelche behüllt. Der Embryo des Samens ist sehr stark gekrümmt, die Cotyledonen von der Breite des Würzelchens.

Die ganze Pflanze ist giftig, daher der Name *Atropa*: nach Ἄτροπος (die Unabwendbare), der Parze, die den von den Schwestern gesponnenen Lebensfaden unweigerlich durchschneidet.

1. *Radix Belladonnae* s. *Solani furiosi* (Ph. Germ. I., Austr., Hung. Ross., Helv., Gall., Belg., Neerl., Brit., Dan., Succ., Un. St.).

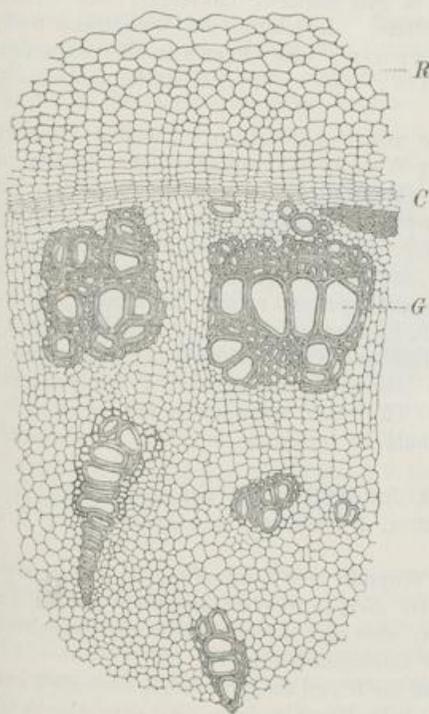
Die während oder kurz nach der Blüthezeit von Pflanzen mittleren Alters (2—4 Jahre) zu sammelnde Wurzel ist spindelförmig, meist lang (30—90 cm), frisch höchstens 10 cm, trocken meist nur 1—2 cm dick, aussen schmutzigweiss, gelbgrau bis erdig-blassbräunlich, innen weisslich oder mattgelb, mehr oder weniger mit einfachen, starken, langen Aesten versehen, durch Schrumpfen längsrunzlig, mit wenigen Querleisten (halbringförmige Korknarben). Frisch ist sie fleischig, trocken wird sie bald hart und brüchig und stäubt beim Zerbrechen. Der Bruch ist mehlig-körnig, nicht faserig. Im Alter wird die Wurzel oft vielköpfig und faserig-holzartig (diese bricht auch nicht mehr körnig) und nur die Wurzeläste bleiben fleischig, dann treten auch seitliche, horizontal laufende, etwas schwammige Ausläufer aus dem Wurzelhalse hervor, die in einiger Entfernung neue Pflanzen zu bilden im Stande sind. Die Hauptmasse der Droge bilden die Nebenwurzeln. Die hohlen holzigen Hauptwurzeln sind zu verwerfen. Der kurze mehlig-brüchige Bruch ist das beste Erkennungszeichen guter Waare.

Das Lupenbild zeigt bei der Hauptwurzel eine Rinde, die etwa achtmal dünner ist als der Kern. Das harte Holz ist gelblich und fein porös, die Markstrahlen erscheinen als feine Linien. Die Wurzeläste besitzen eine Rinde, die etwa fünfmal dünner ist als der Kern. Eine dunkle Linie begrenzt sie nach innen zu. Die Holzbündel stehen aussen gedrängt in einem Kreise und sind durch schmale Markstrahlen von einander getrennt. Im Inneren liegen kleinere und in der Mitte ein centrales Bündel. Mark fehlt.

Die Anatomie des Querschnittes der Nebenwurzeln (Fig. 41) zeigt als Hauptmasse des Ganzen ein dünnwandiges Parenchym. Die Zellen desselben sind in der Rinde tangential, in den Markstrahlen radial gestreckt, innerhalb des äusseren Gefässbündelkreises isodiametrisch. Alle Zellen desselben enthalten reichlich kleine rundliche oder zu 2, beziehungsweise 3, zusammengesetzte Stärkekörner. Diese sind es,

die beim Durchbrechen der trockenen Wurzel das charakteristische Verstäuben erzeugen. Ausserdem finden sich da und dort Zellen mit einem dichten Haufwerk feiner Krystalle von Kalkoxalat. Die Cambiumzone ist mehrzellig. Die Holzbündel des äusseren Kreises sind breit, bestehen aus dickwandigen Holzzellen und grossen Gefässen, die nicht selten in tangentialen Reihen angeordnet sind.

Fig. 41.



Querschnitt durch *Radix Belladonnae*.  
R Rinde, C Cambium, G Gefässe.

Bisweilen erscheinen die Bündel radial gestreckt, keilförmig. Mehrreihige Markstrahlen trennen sie von einander. Gleichsam wie eine Fortsetzung dieser äusseren Bündel nach Innen zu erscheinen die zerstreuten Holzbündel der inneren Partie. Sie sind oftmals stark radial gestreckt und nach aussen verbreitert und bestehen alsdann aus einer Reihe von Gefässen, die in ihrer Weite nach Innen zu continuirlich abnehmen. Auch sonst noch finden sich sowohl ausserhalb wie innerhalb des äusseren Kreises kleinere, aus wenigen Holzzellen oder Gefässen bestehende Bündel. Die Gefässe sind sämmtlich getüpfelt. Der centrale Theil der Hauptwurzel ist meist geschwunden. Die Holzzellen der Bündel sind bei ihr dickwandiger als bei den Nebenwurzeln, sonst stimmt die Anatomie beider im Allgemeinen überein.

Im Handel findet man die Wurzel bisweilen geschält (von der Rinde befreit), was aber nicht zulässig ist, da die Rinde besonders alkaloidreich ist (aus ihr wird das Alkaloid vortheilhaft dargestellt). Nach LEFORT's Angaben soll sogar die Rinde allein Atropin enthalten. Meist ist die Wurzel der Länge nach gespalten, und zwar sind die beiden Hälften der Regel nach bogenförmig nach Aussen gekrümmt: eine Folge der ausgeglichenen Gewebespannung.

Der Geschmack ist süsslich fade, schleimig, dann kratzend bitterlich und „steigert sich bald zu unerträglich und sehr anhaltend würgender Schärfe, begleitet von auffälliger Erweiterung der Pupille“. Der Geruch frisch schwach-widerlich, verliert sich mit dem Trocknen fast ganz; er erinnert etwas an Süssholz.

Die Belladonnawurzel enthält 0.3 bis 0.6 Procent Atropin (von MEIN 1833 in der Wurzel, von GEIGER und HESSE in den Blättern entdeckt), der Gehalt wechselt sehr. Junge enthalten mehr als ältere, da letztere im Verhältniss mehr Holz als Rinde geben. Ferner Belladonnin, eine fluorescirende Substanz, Atrosin (mehr in der Frucht), Hyoscin, sowie sehr viel Stärke und wenig Kalkoxalat.

Die gehaltreichsten Wurzeln erhält man von 2—3jährigen blühenden Pflanzen (SCHROFF, LEFORT). Der Atropingehalt der Wurzeln wild gewachsener Pflanzen ist durchweg etwas höher als der cultivirter (GERRARD); er steht in Beziehung zu dem an Stärke. Die stärkereichen sind auch am reichsten an Alkaloid (BUDDE).

Je nach der Jahreszeit der Einsammlung ist auch die Consistenz der Wurzel verschieden. Im Frühjahr und bei Beginn der Blüthe ist sie innen mehr hornartig (reicher an Zucker), im Herbst dagegen mehr weiss und mehlig (reicher an Stärke). Man sammelt die Wurzel im Herbst. 8 Th. frischer geben 3 Th. trockner (HAGER).

Die Pulverung geschieht vorsichtig (Mund und Nase verbinden!) nach gelindem Trocknen (zwei Stunden bei 35°). Die faserige Remanenz wird fortgeworfen. 100 Th. der geschnittenen Wurzel geben 80 Th. feines, weissliches, fast geruchloses Pulver (HAGER). Aufbewahrung unter Tabula C vorsichtig in Blech-, beziehungsweise Glasgefässen.

Man verwendet die Belladonnawurzel in der Medicin fast gar nicht mehr. Ihre Wirkung ist etwas stärker als die der Blätter. Die stärkste Einzelgabe beträgt 0.1, die stärkste Tagesgabe 0.4.

Als Verwechslungen gelten die Wurzeln von *Mandragora microcarpa* Bert., *M. officinarum* L. und *M. vernalis* Bert., welche äusserlich und in der Structur mit der Belladonna übereinstimmen, aber mit ihr wohl nicht zu verwechseln sind, da die Stamppflanzen in Südeuropa einheimisch sind.

Die Wurzeln von *Inula Helenium* L. und die Bardana wurzel, äusserlich entfernt der Belladonna ähnlich, stäuben nicht beim Durchbrechen, enthalten überhaupt kein Stärkemehl, sondern Inulin, werden also durch Jod nicht blau, sondern braun. Die Wurzel der *Lappa officinalis* besitzt, ebenso wie auch die von *Inula Helenium*, zudem in Rinde und Holz ein strahliges Gefüge, die Alantwurzel ist auch dichter und fester und im Geschmack aromatisch.

Die Altheewurzel ist ebenfalls der Belladonna entfernt ähnlich. Sie bricht aber (in Folge von Bastfasern in der Rinde) faserig, Holz und Rinde sind strahlig und weiss, der Geschmack rein schleimig.

Die Wurzel von *Malva silvestris* L. (in England als Beimengung beobachtet) zeigt einen faserigen Bruch. Bei ihr ist Mark und Rinde ziemlich gleich breit.

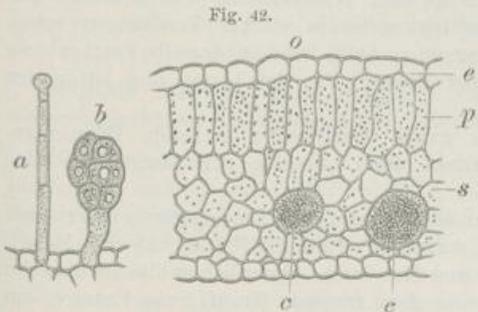
Die Wurzel von *Medicago sativa* (ebenfalls in England beobachtet) hat aussen zerstreute Würzchen, befeuchtet riecht sie erbsenartig. Sie enthält Amylum (HOLMES).

Allen diesen Wurzeln fehlen die für die Belladonna charakteristischen Zellen mit dem Krystallmehl von Kalkoxalat.

2. *Folia Belladonnae, Herba Belladonnae s. Solani furiosi s. lethalis* (in allen Pharmakopöen). Sie sind oval, eiförmig oder eiförmig-elliptisch, zugespitzt und an der Basis in den, frisch etwas schlaffen, bis 8 cm langen Stiel verschmälert, ganzrandig oder kaum merklich ausgeschweift, wenig gewimpert, trocken ziemlich steif, papierdünn und brüchig. Sie erreichen eine Länge von 2 dm und eine Breite von 1 dm (Ph. Germ.). Nach der Ph. Hisp. soll die Länge 5—15 cm, die Breite 4—9 cm betragen — dies entspricht thatsächlich den häufigsten Fällen. Sie stehen zerstreut in spiralförmiger Anordnung, in der Blütenregion zu zweien (s. oben). Das grössere von beiden (das Tragblatt der Blüthe) ist stets nach Aussen gerichtet, mehr aufgerichtet und oft noch einmal so gross als das nach Innen gerichtete kleinere (das Tragblatt des Sprosses). Sie schrumpfen beim Trocknen wie die Wurzel sehr stark.

Die Blätter werden von einem starken Mittelnerv durchzogen, von dem (in einem Winkel von 40°) Secundärnerven abgehen. Die jüngeren Blätter sind, ebenso wie der Stengel, schwach behaart; doch nicht so flaumig weich wie dieser und namentlich unterseits am Grunde und längs der Nerven mehr bewimpert. Die älteren Blätter tragen meistens sogar nur an den Nerven der Unterseite einige wenige Haare, sonst sind sie kahl. Diese Haare sind durch Ausstülpung einer Epidermiszelle gebildete Trichome, die aus einem einreihigen Stiel von 2—6 Zellen und einem Drüsenköpfchen bestehen. Daneben kommen kürzere Haare mit mehrzelligen Köpfchen

vor (Fig. 42). Die Blätter sind oberseitig dunkel-, unterseits mattgrün. Trocken sind sie oberseits meist bräunlich, unterseits graugrün. Mit blossen Auge schon sieht man, namentlich auf der Unterseite, aber auch auf der Oberseite (Ph. Germ. und Fenn.) feine, weissliche, etwas erhabene Pünktchen. Diese Pünktchen werden durch ziemlich grosse, mit feinkörnig-krystallinischem Kalkoxalat erfüllte Zellen (Fig. 42, c) gebildet, die namentlich dann durch den Contrast gegen das dunkelgrüne Mesophyll sichtbar werden, wenn sie mehr oder weniger an die Blattoberfläche rücken.



Querschnitt durch das Blatt von *Atropa Belladonna*.  
o Oberseite, e Epidermis, p Palissadengewebe, s Schwammparenchym; c Krystallmehl-Zellen; a und b Haare der Mittelrippe.

Sie treten bei der trockenen Droge viel schärfer hervor als bei den frischen Blättern. Bei letzteren sind sie meist nur auf der Unterseite scharf und deutlich. Die Epidermiszellen sind gross, Spaltöffnungen finden sich auf beiden Blattseiten. Palissadengewebe und Schwammparenchym sind normal ausgebildet.

Der frisch eigenthümlich schwach narcotische Geschmack verliert sich grösstentheils (Ph. Austr., Dan., Norv., Un. St.) beim Trocknen und tritt dann nur sehr schwach hervor. Der Geschmack ist widerlich schwach bitter (Ph. Germ.), fade (Ph. Belg., Rom.).

Die Einsammlungszeit wird (nach HIRSCH) verschieden angegeben: kurz vor der Blüthezeit (Ph. Belg., Rom.), von der blühenden Pflanze (Ph. Aust., Helv., Neerl., Norv., Suec.), wenn die Frucht anzusetzen beginnt (Ph. Brit.). Die Ph. Germ. II. macht darüber keine Angaben. Nach GERRARD'S Untersuchungen (1884) sollen die Blätter 2—4jähriger Pflanzen zur Blüthezeit (Juni-Juli) am wirk-

samsten sein. Schon SCHROFF fand (1852) die Blüthezeit als die günstigste zur Einsammlung, ebenso LEFORT (1872). Nach GERRARD'S Bestimmungen weichen auch die Blätter der wildwachsenden von denen der cultivirten Pflanzen in Bezug auf den Alkaloidreichthum etwas von einander ab, doch ist der Unterschied nicht erheblich. Im Allgemeinen sind die wildgewachsenen Blätter etwas alkaloidreicher. Daher schreiben die Ph. Hung., Rom. und Ross. die Einsammlung von wildwachsenden vor — in den genannten Ländern wird Belladonna auch gar nicht cultivirt — die Ph. Brit. lässt beide zu. Man muss die Blätter rasch unter 30° trocknen und darf sie keinesfalls über ein Jahr aufbewahren. Die Aufbewahrung geschieht unter Tabula C, trocken, in gut verschlossenen Gefässen (Glas oder Blech) im Dunkeln. 7 Th. frische geben etwa 1 Th. trockene (100 Th. 16; SQUIBB). Feucht oder langsam getrocknete Blätter werden (in Folge Oxydation des Chlorophylls zu Chlorophyllan) braun.

Das Pulver wird aus frisch gesammelten, kurze Zeit bei höchstens 35° getrockneten Blättern dargestellt, die dabei zurückbleibenden Gefässbündelelemente werden verworfen. Sie betragen etwa  $\frac{1}{5}$  (HAGER), beim Stossen ist Sorgfalt anzuwenden (Mund und Nase verbinden!).

Die Blätter enthalten Atropin (als Malat), etwa 0.4 Procent (zwischen 0.3 und 0.58 nach LEFORT, GERRARD). DRAGENDORFF fand noch mehr davon (bis 0.83 Procent). Ferner Asparagin — krystallisirt bisweilen aus dem Extracte aus (BILTZ, SCHMIDT) — Kaliumnitrat, Ammonium-, Calcium-, Magnesiumsalze organischer Säuren (Apfelsäure, Oxalsäure, Essigsäure), Traubenzucker (BRANDES, ATTFIELD). Das Belladonnin (HÜBSCHMANN, KRAUT) ist wahrscheinlich ein Gemenge von Atropin und Oxyatropin (SCHMIDT). MERLING hält jedoch das Belladonnin (s. d.) für ein chemisches Individuum. Die Asche bei 100° getrockneter Blätter beträgt 14.5 Procent (FLÜCKIGER).

Dem Atropingehalte verdankt die Droge ihre Wirksamkeit. Die bekannte pupillenerweiternde Wirkung dieses Stoffes tritt selbst in starker Verdünnung schon hervor. So z. B. schon bei dem ausgepressten Saft frischer (derselbe beträgt etwa 50 Procent) und dem Aufgusse trockener Blätter (Ph. Brit.), und dies ist in der That wohl die beste Identitätsreaction.

Von der Belladonna wird auch die ganze oberirdische blühende Pflanze gesammelt — *Herba Belladonnae* — frisch dient dieselbe zur Darstellung des Extractes (Ph. Germ. II., Brit.).

Man verwendet die *Folia Belladonnae* (die maximale Einzelgabe beträgt nach Ph. Germ. II. 0.2 [0.1 Ph. Helv.], die maximale Tagesgabe 0.6 [0.5 Ph. Helv.]) nur noch äusserlich als Antiphlogisticum und Nervinum, aber auch zu diesem Zwecke häufiger ihre Präparate, eine Tinctur (aus dem frischen Kraut), ein Extract, ein Emplastrum u. a. m. Auch finden die *Fol. Belladonnae* bei der Bereitung des *Acetum B.*, der *Candelae B.*, der *Cigaretae antasthmaticae* und *pectorales Espic.*, der *Injectio narcotica Trousseau*, der *Species narcoticae* u. A. Verwendung. Es soll vorgekommen sein, dass man dem Biere Belladonnablätter zugesetzt, um seine berauschende Wirkung zu steigern. Die Nachricht ist jedoch nicht verbürgt, auch höchst unwahrscheinlich.

Die Blätter der als Verwechslung genannten *Scopolia carniolica Jacq.* (*Hyoscyameae*) sind sehr dünnhäutig, durchscheinend, hellgrün, schmal länglich, nach oben breiter, bis 18 cm lang, gestielt und in den Blattstiel verschmälert, zugespitzt, ganzrandig oder kaum ausgeschweift, kahl (BERG), sind also im Allgemeinen der Belladonna ähnlich, die Pflanze blüht jedoch schon im zeitigen Frühjahr und besitzt ganz andere Blüten, sowie einen einfachen oder wenig ästigen Stengel. Sie ist im südlichen Europa einheimisch.

Die Blätter von *Solanum nigrum L.* sind eiförmig oder fast dreieckig, gestielt und kurz in den Stiel verschmälert, zugespitzt, ganzrandig oder abstehend, eckig-, beziehungsweise buchtig-gezähnt, 4—8 cm lang und 3—4 cm breit.

Die Blätter anderer *Solanaceen* weichen noch mehr ab.

Die Zellen mit dem Krystallmehl von Kalkoxalat, sowie die eigenthümlichen Haare sind das charakteristische Unterscheidungsmerkmal der Belladonnablätter von den übrigen; beide lassen sich noch an kleinen Fragmenten nachweisen.

3. Die Beeren, *Baccae Belladonnae*, ebenfalls stark giftig (giftiger als die Blätter), sind durch ihre den Kirschen ähnliche Gestalt und Farbe und ihren süßlich faden, hinterher kratzenden Geschmack oftmals Veranlassung zu Vergiftungen gewesen, da Kinder sie achtlos genossen, auch der in einigen Gebirgsdörfern, wo diese Pflanze sich seit Jahrhunderten eingenistet hat, stattfindende, mehr als unvorsichtige, innere Gebrauch der Beeren zu Heilzwecken hat schon manchen Schaden verursacht. Ihr Genuss erzeugt Schwindel, Betäubung, Sinnestäuschungen. Der Tod tritt unter Lähmungserscheinungen ein. Antidote sind Brechmittel, hierauf Tannin oder Opium. Sie wurden ehemals wegen ihres violett-rothen Saftes zur Schminkebereitung benutzt (daher ital. bella donna — schöne Dame). Auch die Samen enthalten Atropin.

Literatur: Flückiger, Pharmakognosie. — Lefort, Journ. d. pharm. 1872. — Dragendorff, Werthbestimmung stark wirkender Drogen. Petersburg 1876. — Flückiger und Hanbury, Pharmacographia. — Gerrard, Pharm. Journ. Transact. 1882—1884.

Tschirch.

**Belladonnin, Belladonninsäure.** Belladonnin ist eine amorphe Base, die mitunter dem käuflichen Atropin beigemischt ist. Man löst rohes Atropin in einer Säure, setzt vorsichtig kohlen-saures Kali hinzu, das zuerst eine schillernde Substanz, dann das Belladonnin abscheidet, welches als zusammenfließendes Harz niederfällt. Es bildet ein fast farbloses, amorphes Gummi von schwach bitterem, brennend scharfem Geschmack. Reagirt alkalisch. Wenig löslich in Wasser, neutralisirt es die Säuren und wird durch Ammoniak gefällt. Die Lösung in wässrigem Weingeist fällt Brechweinstein weiss, Jodjodkalium orangefarben, Chlorgold röthlichgelb. Gerbsäure giebt weisse Fällung. Löslich in Aether. Durch Baryt wird es nicht gespalten, wohl aber durch alkoholisches Kali in Tropin und eine harzartige Säure, die Belladonninsäure.

v. Schroeder.

**Belliculi marini, Seebohnen, Nabelsteine** sind die Deckel der Schneckengehäuse von *Turbo*-Arten. Obsolet.

**Bellis**, Gattung der *Compositae, Asteroideae*. Kräuter mit grundständiger Blattrosette und einzelnen Blütenköpfen mit zweireihigem Hüllkelch, einreihigen weiblichen Zungenblüthen und zwittrigen Scheibenblüthen. Achänen ohne Pappus. *Bellis perennis* L., Massliebchen, Augenblümchen, Gänseblümchen, Tausendschön, Marguerite war früher als *Herba et Flores Bellidis minoris s. Symphyti minimi* in arzneilicher Verwendung.

**Belloc'sche Kohlepastillen** (Pastilles de Belloc) sind mit Hilfe von verdünntem Traganthschleim bereitete 1 g schwere Pastillen aus *Carbo vegetabilis*, angeblich Pappelholzkohle.

**Belloc'sche Röhre** ist ein Instrument, welches zur Blutstillung bei schweren Fällen von Nasenbluten dient. In solchen Fällen müssen auch die Choanen, d. h. die hinteren, gegen den Rachenraum gewendeten Oeffnungen der Nase verstopft werden. Die BELLOC'sche Röhre besteht aus einer etwa 15 cm langen Röhre, in welcher sich eine aufgerollte Uhrfeder befindet, die vorgeschoben werden kann und die an ihrer Spitze einen durchlöcherten Knopf trägt. Die Röhre wird durch den unteren Nasengang eingeführt, bis man an die hintere Rachenwand stösst, dann wird die Feder vorgeschoben; indem sich die Feder einrollt, gelangt der Knopf um den weichen Gaumen herum in die Mundhöhle. Nun wird am durchlöcherten Knopf ein langer Faden befestigt, an dessen anderem Ende sich ein daumendieker Tampon befindet. Das ganze Instrument wird dann aus der Nase herausgezogen; an dem Faden weiter ziehend, bringt man den Tampon in die Choane, die nun fest verstopft ist. Der Faden wird mittelst Heftpflaster an der

Wange befestigt und die vordere Nasenöffnung mit einem zweiten Tampon ebenfalls verstopft. Nach Bedürfniss tamponirt man eine oder beide Choanen. Nach einigen Tagen wird der hintere Tampon wieder mit Hilfe der BELLOC'schen Röhre entfernt.

**Bellost'scher Liquor**, Liquor Bellostii, ist Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati.

**Belmontin** ist eine Benennung für Paraffin. Ursprünglich wurde nur das aus dem Erdöle von Birma gewonnene und in England zur Darstellung von Kerzen benützte Paraffin Belmontin genannt.

**Belugensteine** sind Blasensteine des Hausen.

**Belzer's Pilulae vitae** (Grains de vie, Lebenspillen, Vaticanpillen, Magenpillen etc.) sind 0.12 g schwere Pillen, bereitet aus 4 Th. *Aloës*, 20 Th. *Myrrha*, 10 Th. *Mastic*, 5 Th. *Crocus*, je 2½ Th. *Radix Rhei*, *Rad. Caryophyll.* und *Fructus Cubebae*, mit *Acetum* zur Masse angestossen

**Bénard's Liquor antispasticus** besteht aus 10 Th. *Tinct. Asae foetidae*, 5 Th. *Tinct. Castorei canad.*, 5 Th. *Aether* und 2½ Th. *Tinct. Opii crocata*.

**Benedictenwurzel**, volksth. Bez. für *Radix Caryophyllata*.

**Benedictiner Augewasser**, in einigen Theilen Frankreichs viel im Gebrauch, wird (nach HAGER) in folgender Weise bereitet: 100 Th. fein zerriebener *Glanzruss* werden mit 250 Th. *Wasser* einige Stunden digerirt; das Filtrat wird zur Trockne eingedampft, der Rückstand mit einem Gemisch aus 100 Th. *verdünnter Essigsäure*, 100 Th. *Wasser* und 50 Th. *Spiritus* aufgenommen, darin 10 Th. *Rosenextract* (Extract. petalorum Rosae centifoliae) gelöst und schliesslich noch 50 Th. *Rosenwasser* zugesetzt.

**Benedictiner Liqueur**, einer der feinsten französischen Liqueure, bereitet in der Benedictiner-Abtei zu Fécamp. Es sind mehrfache Nachahmungen im Handel, aber sowohl zu diesen, wie zu dem echten Fabrikate werden die Vorschriften geheim gehalten. — Der vor einigen Jahren aufgetauchte Benedictiner Kloster-Bitter von PINGEL ist ein viel Aloë enthaltender Schnaps und wurde behördlich verboten.

**Benedictusöl** von ZAPP ist (nach HAGER) ein Gemisch aus *Olivöl* und etwas *Oleum Rusci* und *Oleum Juniperi empyreumaticum*.

**Bengalische Flammen** dienen zur Beleuchtung irgend eines Gegenstandes, sei es einer Bildsäule, eines Hauses, eines Platzes oder Aehnlichem unter Benützung eines weissen oder farbigen Flammenfeuersatzes. Ein solcher Flammenfeuersatz muss von intensivster Lichtstärke und die Flamme so placirt sein, dass man nicht diese selbst, dafür den von ihr beleuchteten Gegenstand um so auffallender sieht. Der Flammenfeuersatz muss sehr langsam und sparsam brennen und je nach dem Umfange des Gegenstandes, den er beleuchten soll, so vertheilt sein, dass das ihm entstammende Lichtmeer den ganzen Gegenstand umfasst.

Hieraus ergibt sich, dass, im Falle der zu beleuchtende Gegenstand z. B. eine Bildsäule ist, die Flamme von einem einzigen Punkte ausgehen und sich mit ihrer ganzen Intensität auf diese concentriren wird müssen.

Ist dagegen ein Gebäude, ein Platz oder Aehnliches zu beleuchten, so werden die Lichtquellen auf verschiedene Punkte so vertheilt werden müssen, dass keine sichtbare Unterbrechung entsteht und der Effect ein einheitlicher ist.

Hierzu sind nun Flammenfeuersätze verschiedener Zusammensetzung nöthig.

Für den ersteren Fall wird man den Flammenfeuersatz in eine Hülse stopfen, um die Lichtquelle zu concentriren, für den letzteren den Flammenfeuersatz lose auf verschiedenen Punkten in geeigneten Gefässen aufstellen.

Die Hülsen werden aus starkem Papier gefertigt, der Flammenfeuersatz etwas angefeuchtet und in die Hülse fest eingestopft und eingepresst. Nun stellt man

die Hülse zum Trocknen auf. Das Trocknen nimmt eine geraume Zeit in Anspruch und doch ist es von Wichtigkeit, dass der Satz gründlich ausgetrocknet ist, weil er sonst beim Herausnehmen in Stücke zerbrechen würde.

Ist endlich der Satz vollkommen trocken, so wird die Hülse aufgeschnitten und der Flammenfeuersatzcylinder vorsichtig herausgeschält. Hierauf wird dieser Cylinder auf der einen Hälfte der Länge nach mit sehr concentrirter Gummi arabicum-Lösung bestrichen und ein ganz dünner Papierstreifen darauf gelegt und angeklebt.

Dieses hat einen doppelten Zweck:

1. zieht sich das Feuer, durch die Gummilösung verhindert, beim Anzünden nicht an die Seitenflächen;

2. hindert die leichte Papierhülle das Zerbrechen des Cylinders.

Die hier verwendbaren Sätze sind folgende:

**Weiss:** Salpeter (vollkommen chemischrein) 9, Schwefel 3, Schwefelantimon 2. Ist der Salpeter chemischrein, so brennt dieser Flammenfeuersatz schön weiss, ganz wenig in's Bläuliche und mit glänzendem Licht. Folgende Composition gibt ebenfalls ein schönes, ein wenig in's Grünliche spielendes Weiss, von grossem Glanz, ist leicht entzündlich, nur raucht sie sehr stark: chlorsaures Kali 8, Schwefel 4, salpetersaures Baryt 4, Mennige 4, Schwefelantimon 1.

Ersetzt man den salpetersauren Baryt durch salpetersaures Kalium, so spielt die Flamme in's Röthliche: chlorsaures Kali 8, Schwefel 4, salpetersaures Kali 4, Mennige 4, Schwefelantimon 1.

Ein dem Mondenscheine gleichendes Licht von ausserordentlicher Intensität und Glanz gibt folgende Mischung, welche wegen der leichten Selbstentzündbarkeit grosse Vorsicht und Achtsamkeit erfordert: chlorsaures Kali 16, salpetersaures Blei 16, Schwefel 8, Schwefelantimon 1.

**Blau:** Chlorsaures Kali 12, Schwefel 5, Calomel 1, basisch-salpetersaures Kupfer 5. Dieser Satz gibt ein hell himmelblaues, in's Grüne spielendes, glanzvolles Licht. Chlorsaures Kali 12, Schwefel 5, Calomel 1, basisch-schwefelsaures Kupfer 5 ist von tieferer blauer Färbung, doch geringer Intensität.

Eine Mischung von: chlorsaurem Kali 12, Schwefel 5, Calomel 1, basisch-schwefelsaurem Kupfer 5 und salpetersaurem Baryt 3 gibt sehr schönes Himmelblau. Für Blau sind schöne, intensive Flammenfeuersätze überhaupt schwer zusammenzustellen und wäre, wo überhaupt möglich, vom Abbrennen solcher abzusehen.

**Gelb:** Salpetersaures Kali 8, Schwefel 2, Schwefelantimon 1, feine Kohle 1 geben ein in jeder Beziehung schönes und intensives gelbes Licht, im Falle sie trocken sind.

Eine Mischung von: chlorsaurem Kali 4, oxalsaurem Natron 2, Schellack 1 ist von tiefgelber, folgende: chlorsaures Kali 4, Salpeter 2, Schwefel 2, oxalsaures Natron 1 von hellgelber, glanzvoller Färbung.

**Grün:** Chlorsaures Kali 8, salpetersaures Baryt 16, Schwefel 6, Schwefelantimon 3 brennt glanzvoll und ist besonders in der Entfernung von bester Wirkung.

Eine Mischung von: chlorsaurem Baryt 3, Schwefel 1 gibt in jeder Beziehung das schönste Grün, ist jedoch wegen der Gefahr der Selbstentzündung überaus gefährlich.

**Roth:** Salpetersaures Strontian 8, chlorsaures Kali 4, Schwefel 3, Schwefelantimon 2 gibt ein hübsches rothes Licht, welches jedoch nur von einer gewissen Entfernung sich intensiv ausnimmt.

Ein reines, wenn auch nicht sehr tiefes Roth gibt eine Mischung von: oxalsaurem Strontian 1, Schwefel 2, chlorsaurem Kali 6 oder: salpetersaures Strontian 30, chlorsaures Kali 13, Calomel 10, Schellack 2, Kupferfeilspäne 4, Schwefel 10, frisch gebranntem Kienruss 1. Dieser Flammenfeuersatz muss sehr vor Feuchtigkeit gehütet werden, weil der salpetersaure Strontian sehr hygroskopisch ist.

Der Flammenfeuersatzcylinder wird je nach der Länge der Zeit, welche er brennen soll, länger oder kürzer gemacht und an einem in die Erde gesenkten

Pflock waagrecht befestigt, und zwar so, dass das Licht auf den zu beleuchtenden Gegenstand fällt.

Hat man, wie oben erwähnt, ein grösseres Gebäude, einen Platz oder einen ausgebreiteteren Complex zu beleuchten, so wird der Flammenfeuersatz auf flachen, irdenen Schalen oder noch besser in entsprechend lange und breite blecherne Rinnen ganz lose, ohne Druck aufgeschüttet.

Von sehr hübscher Wirkung ist es hierbei, wenn verschieden gefärbte Flammenfeuersätze in nicht zu weiter Entfernung von einander brennen.

Die hierzu geeigneten Compositionen sind folgende:

**Weiss:** Salpetersaures Kali 12, Schwefel 4, Schwefelantimon 1. Das Licht ist bläulich-weiss. Reiner, doch von geringerer Intensität ist folgender Flammenfeuersatz: salpetersaures Kali 8, Antimon 3, Schwefel 2, Mennige 2.5. Bei sehr reinem, schön weissem Licht entwickelt folgender Flammenfeuersatz starke Dämpfe, welche äusserst gesundheitschädlich sind, aus welchem Grunde diese Mischung nur äusserst vorsichtig, im Freien, abgebrannt werden muss: Salpeter 24, Schwefel 7, Realgar 2, Schwefelantimon 1.

**Gelb:** Salpetersaures Natron 48, Schwefel 16, Schwefelantimon 4, feines Kohlenpulver 1, ist von schöner Wirkung, muss jedoch sehr vor Feuchtigkeit gehütet werden.

**Grün:** Salpetersaures Baryt 55, chlorsaures Kali 10, Schwefel 10, Schwefelantimon 2, brennt schwer an, gibt jedoch dann ein glanzvolles starkes Licht. Der Färbung fehlt es jedoch an gewünschter Intensität. Schwächeres Licht von tieferer Färbung gibt eine Mischung von: salpetersaures Baryt 40, chlorsaures Kali 4, Calomel 10, Schwefel 8, frisch gebrannter Kienruss 2, Schellack 1.

**Roth:** Oxalsaures Strontian 22, chlorsaures Kali 3, Schwefel 5, Schwefelantimon 2, feines Kohlenpulver 1 ist von prächtiger Wirkung, wenn der Flammenfeuersatz vollkommen trocken war. Ein geringer Grad von Feuchtigkeit macht ihn matt und stockend brennend. Von geringerer Intensität, jedoch prächtigem Purpurroth ist eine Mischung von: salpetersaurem Strontian 48, chlorsaurem Kali 3, Schwefel 12, Calomel 9, Schellack 2, Kupferfeilspäne 2, frisch gebranntem Kienruss 1.

Für eine blaue bengalische Flamme konnte ich nie eine brauchbare Composition finden und unterlasse darum die Erwähnung einer Vorschrift ausser dieser: chlorsaures Kali 60, Schwefel 16, Alaun 12, kohlsaures Kupferoxyd 12, welche noch am ehesten entspricht.

Es existiren für alle Farben unzählige Vorschriften, von welchen ich nur vorerwähnte, welche ich selbst erprobte, anführe.

Oft benöthigt man bengalische Flammen für geschlossene Locale, so Säle oder Theater. Zu diesem Zwecke sind nun nicht die oben erwähnten Flammenfeuersätze anwendbar, weil sie zu viel Rauch, oft auch schädliche Gase entwickeln.

Dagegen werden folgende schwefel- und rauchfreie Compositionen hier am besten entsprechen:

**Roth:** Salpetersaures Strontian 72, Schellack 15, oder: salpetersaures Strontian 5, Schellack 1. Dieser Flammenfeuersatz ist von schöner Wirkung, glanzvoll, nur hat er einen schwachen Uebergang in's Orange.

**Grün:** Salpetersaures Baryt 5, Schellack 1, zeigt nur dann eine schöne Färbung, wenn der Satz dem rothen gegenübergestellt abgebrannt wird. Sonst erscheint die Färbung zu gelb.

**Gelb:** Salpetersaures Natrium 4, Schellack 1 oder: chlorsaures Kali 6, salpetersaures Baryt 6, oxalsaures Natrium 5, Schellack 3, muss äusserst sorgfältig vor Feuchtigkeit bewahrt werden, weil er sonst nicht anbrennt. Beide Sätze geben ein schönes Gelb.

Diese Compositionen werden so hergestellt, dass man unter höchster Vorsicht den Schellack über gelindem Feuer schmilzt, die fein gepulverten Substanzen partienweise unter Umrühren einträgt, auf Papier ausgiesst und gründlich getrocknet pulvert.

Um diese Flammenfeuersätze sicher und schnell zu entzünden, streut man am Anfange des Satzes folgende leicht brennbare Mischung: Flammenfeuersatz 4, chlorsaures Kali 2.

Ohne Schellack bereitet man sich solche Flammenfeuersätze nach folgenden Vorschriften:

**Weiss:** Chlorsaures Kali 12, Salpeter 4, Milchzucker 4, Stearin 1, kohlensaures Baryt 1. Dieser Satz hat zwar einen Stich in's Gelbliche, erscheint beim Lampenlichte aber doch noch sehr weiss.

Brauchbares Weiss ist ohne Schwefel, also rauchfrei nicht darzustellen.

**Grün:** Chlorsaures Kali 2, Milchzucker 1, salpetersaures Baryt 1. Auch dieser Flammenfeuersatz ist nicht tadellos, das Licht ist nur schwach grün, aber von genügend starkem Reflex.

**Roth:** Chlorsaures Kali 12, salpetersaures Kali 4, Milchzucker 4, Lycopodium 1, oxalsaures Strontium 1. Dieser Flammenfeuersatz muss sehr trocken gehalten werden und gibt dann ein hübsches Licht, von schönem rosa Reflex.

Vomáčka.

**Bengalrosa**, s. Eosin.

**Benincasa**, Gattung der *Cucurbitaceae*, *Momordiceae*. Haarige Kräuter mit alternirenden fünfblappigen Blättern und einzeln achselständigen grossen, gelben polygam-monöischen Blüten.

*B. cerifera Savi*, eine einjährige ostindische Pflanze, besitzt Früchte, die mit einem eigenthümlichen, durch hohen Schmelzpunkt (125—130°) ausgezeichneten Wachs überzogen sind.

**Bennet's Zahnwasser.** 20 g *Cort. Quillajae gr. pulv.*, 20 g *Glycerin*, 5 Tr. *Oleum Gaultheriae*, 5 Tr. *Oleum Menthae piper.* und 200 g *Spiritus dilutus* werden einige Tage lang macerirt, dann filtrirt und das Filtrat nach Belieben roth gefärbt.

**Bennigsen's Gichtpflaster**, Emplastr. antarthriticum, besteht aus 50 Th. *Emplastr. saponat.*, 1½ Th. *Camphora* und ½ Th. *Castoreum canad. pulv.*

**Benöl**, s. Behenöl, pag. 186.

**Bentheim** in Hannover besitzt kalte Schwefelquellen.

**Benzaldehyd** = Bittermandelöl.

**Benzidam**, ältere Benennung für Anilin.

**Benzin.** Der durch Destillation des benzoësauren Kalkes gewonnene Kohlenwasserstoff wurde von MITSCHERLICH „Benzin“ genannt, erst LIEBIG wandelte den Namen in Benzol um. Heute versteht man unter Benzin Gemenge leichtflüchtiger Kohlenwasserstoffe, welche als Fleckenwasser oder Lösungsmittel Verwendung finden. Man unterscheidet Theerbenzin und Petroleumbenzin.

Als Theerbenzin kommen die durch Behandlung mit Säuren und Laugen gereinigten Leichtöle (s. Steinkohlentheer) in den Handel, häufig erst, nachdem ihnen durch fractionirte Destillation die für die Farbenfabrikation werthvollsten Antheile, nämlich das Benzol und Toluol, entzogen sind, so dass sie vornehmlich aus Xylolen, Mesitylen, Pseudocumol etc. bestehen.

Das Petroleumbenzin wird durch fractionirte Destillation aus dem Rohpetroleum gewonnen. Dasselbe wird zuerst in Naphta (Siedepunkt 40 bis circa 150), raffinirtes Petroleum und Lubricatingöl zerlegt und die Naphta durch weitere Destillation in Petroleumäther, Petroleumbenzin etc. geschieden. Das Petroleumbenzin hat, ebenso wie das Theerbenzin, keinen constanten Siedepunkt, seine Hauptmasse geht meist bei 80 bis 140° über.

Theerbenzin und Petroleumbenzin sind chemisch von einander völlig verschieden, indem ersteres nur Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe, letzteres nur solche der Methanreihe enthält.

Bei gleichem Siedepunkt hat das Theerbenzin ein bedeutend höheres specifisches Gewicht.

Zur raschen Unterscheidung der beiden Benzinsorten behandelt man eine Probe mit rauchender Salpetersäure. Theerbenzin wird unter Entwicklung rother Dämpfe in Nitroproducte verwandelt und theilweise gelöst, während Petroleumbenzin nicht angegriffen wird. Ferner ist Theerasphalt in Theerbenzin löslich, in Petroleumbenzin unlöslich.

Die Eigenschaft des Benzins, Fette leicht aufzulösen und sich rasch zu verflüchtigen, machen es zu einem ausgezeichneten Fleckenwasser. Theerbenzin wird in der Lack- und Firnisfabrikation häufig als Lösungsmittel von Harzen benützt. Lösungen von Kautschuk in Benzin dienen zur Herstellung wasserdichter Stoffe. Petroleumbenzin wird auch zur Carborirung des Leuchtgases benützt und ausserdem in eigenartig construirten Lampen direct gebrannt. — S. auch Benzinum Petrolei. Benedikt.

**Benzinum e ligno fossili** = Ligroin.

**Benzinum lithantracis** = Benzol.

**Benzinum nitricum** (homöop.), Nitrobenzol in homöopathischer Dosirung.

**Benzinum Petrolei** (Ph. Germ., Ross., Un. St., Gall.), Petrolbenzin, Benzin. Eine durch Destillation aus dem amerikanischen Steinöl gewonnene, klare, farblose, nicht fluorescirende, leicht entzündliche Flüssigkeit von starkem, nicht unangenehmem Geruche, welche sich an der Luft rasch und ohne Hinterlassung eines Geruches verflüchtigt; sie löst sich nicht in Wasser, in 5 bis 6 Th. Weingeist und in jedem Verhältnisse in Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform und fetten Oelen. Einige Pharmakopöen (Ph. Germ. I., Ross., Gall.) verstehen unter Petrolbenzin den zwischen 60° bis 80°, respective über 70° siedenden Antheil des amerikanischen Petroleums und unterscheiden dasselbe vom Petroläther (vergl. Aether Petrolei), welcher zwischen 50° und 60° überdestillirt; sie geben daher dem Petrolbenzin ein dementsprechendes höheres specifisches Gewicht, nämlich 0.68—0.70, respective 0.70—0.71. Von anderen Pharmakopöen (Ph. Germ. II., Un. St.) wird kein solcher Unterschied gemacht und unter dem Namen Petrolbenzin in die zwischen 55° und 75° (Ph. Germ. II.), respective zwischen 50° und 60° (Ph. Un. St.) übergehenden Antheile des amerikanischen Petroleums verstanden, denen das specifische Gewicht 0.64—0.67 zukommt. (Nach diesen letzteren Annahmen fasst also der Artikel Benzinum Petrolei den des Aether Petrolei in sich.) — Prüfung: Schüttelt man 2 Th. Petrolbenzin mit einer erkalteten Mischung aus 1 Th. Schwefelsäure und 4 Th. rauchender Salpetersäure, so darf sich die Mischung weder färben (braune Färbung verräth Braunkohlenbenzin und andere fremde Brandöle), noch einen bittermandelartigen Geruch entwickeln (ein solcher zeigt Benzol, sogenanntes Steinkohlenbenzin an, in Folge Bildung von Nitrobenzol). Vom Benzol unterscheidet sich das Petrolbenzin ausserdem durch seine geringere Löslichkeit in Weingeist, da sich das Benzol schon in der Hälfte seines Gewichtes Weingeist auflöst, während das Benzin 5 bis 6 Th. desselben zur Lösung beansprucht. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Gefässen, an einem kühlen Orte. Bei der Handhabung des Benzins hat man die bei Aether Petrolei angegebenen Vorsichtsmassregeln nicht ausser Acht zu lassen. Jede Annäherung einer Kerzen- und Lampenflamme ist angelegentlichst zu vermeiden. — Gebrauch: Verstäubt als locales Anästheticum; technisch zur Entfettung von Wolle u. dergl., zur Entfernung von Fettflecken (BRÖNNER'S Fleckenwasser), Vertilgung von Wanzen und anderem Ungeziefer. Schlickum.

**Benzit.** Diesen Namen hat man einer durch Auflösen von Schwefel in 2 bis 3 Th. heissen Steinkohlentheer erhaltenen Mischung gegeben, die zum Anstreichen von Holz, Mauerwerk etc. dient.

**Benzoate** = benzoësaure Salze.

**Benzoë**, Benzoinum, *Asa dulcis*, Benjoin, Gum Benjamin (Ph. omnes) ist das Harz von *Styrax Benzoin Dryander* (*Benzoin officinale Hayne*, *Laurus Benzoin Houtt.*), einem auf Sumatra und Java heimischen Baume, vielleicht auch anderer in Hinterindien und auf den Sunda-Inseln verbreiteten Arten. — Vergl. *Styrax*.

Man gewinnt das Harz durch Einschnitte in die Rinde. Der ausfliessende und an der Luft bald erstarrende Saft junger Bäume ist die hellfarbigste und als „Kopfbenzoë“ am höchsten geschätzte Sorte. Aeltere, schon mehrere Jahre im Betriebe stehende Bäume liefern die „Bauchbenzoë“ und das von den Stämmen gescharfte (oder durch Ausschmelzen gewonnene?) Product ist die „Fussbenzoë“. Diese Bezeichnungen sind jedoch nur an Ort und Stelle gebräuchlich, im europäischen Handel unterscheidet man die Benzoësorten nach ihrer Herkunft als Sumatra-, Siam- und Penang- oder Palambang-Benzoë, auch wohl nach ihrer äusseren Beschaffenheit als Thränen- oder Mandelbenzoë (*B. in granis s. in lacrimis s. amygdaloides*) und als Blockbenzoë (*B. in massis*). Die rohe Benzoë wird in den Ausfuhrhäfen durch warmes Wasser oder in der Sonne erweicht und in Kisten eingepackt.

Der gemeinsame Charakter aller Benzoësorten besteht darin, dass sie in einer homogenen Grundmasse verschieden grosse, gerundet kantige, hellgefärbte Körner („Mandeln“) eingeschlossen enthalten. Das Verhältniss zwischen der Grundsubstanz und den körnigen Einschlüssen bedingt den Werth der Waare, indem die Körner am geschätztesten sind.

1. Sumatra-Benzoë, die in grösster Menge verbrauchte Sorte, ist in guten Marken ein Conglomerat von meist mehrere Centimeter grossen, an frischen Bruchflächen weissen, wachsglänzenden, an den Kanten durchscheinenden Mandeln, zusammengekittet von einer röthlichgrauen oder braunen, porösen, leicht zerreiblichen, fettglänzenden Substanz. In schlechteren Sorten überwiegt die letztere, die Körner sind nicht nur spärlich, sondern auch klein, oft enthalten sie Zimmtsäure. Der Geruch der Sumatra-Benzoë ist sehr stark, an Borax erinnernd, der Geschmack ist gewürzhaft und kratzend. Beim Kauen zerfällt sie zuerst pulverig, dann aber klebt sie zwischen den Zähnen. Der Schmelzpunkt der Grundmasse ist etwa 95°, jener der Mandeln etwa 85°.

2. Siam-Benzoë ist die geschätzteste Sorte. Sie kommt in gesonderten oder geblockten, über haselnussgrossen Thränen vor, welche an der Oberfläche braun oder roth, an den frischen (übrigens bald nachdunkelnden) muscheligen Bruchflächen milchweiss oder grau sind. Sie schmilzt bei 75°. Geringere Sorten sind der Sumatra-Benzoë ähnlich, unterscheiden sich von ihr aber dadurch, dass sie dichter, spröder, glänzender und dunkler gefärbt sind und stark nach Vanille riechen.

3. Penang- und Palambang-Benzoë stehen guter Sumatra nahe, kommen aber nicht regelmässig und in geringer Menge in den deutschen Handel.

Unter dem Mikroskope zeigen sämmtliche Benzoësorten sowohl in der Grundmasse wie in den Thränen Krystalle von Benzoësäure.

In Wasser ist Benzoë unlöslich, gibt aber an kochendes Wasser Benzoësäure ab. In Alkohol und Chloroform ist sie leicht, in Aether nur theilweise löslich. Die alkoholische Lösung reagirt sauer, durch alkoholisches Eisenchlorid wird sie braungrün gefärbt, Wasser und Bleizucker erzeugt in ihr einen Niederschlag. Concentrirte Schwefelsäure löst Benzoë mit purpurrother Farbe, allmälliger Zusatz von Wasser veranlasst die Ausscheidung von Benzoë-Krystallen.

Benzoë besteht zu 70—80 Procent aus amorphen Harzen, enthält daneben 14—18, mitunter bis 24 Procent Benzoësäure, welche zum Theil oder gänzlich (?) durch Zimmtsäure ersetzt sein kann, ferner Spuren eines ätherischen Oeles, Vanillin und Benzoësäure-Benzyläther. Mit Kali geschmolzen liefern sie Protocatechu-

säure, Paraoxybenzoësäure und Pyrocatechin (HLASIWETZ und BARTH). Bei trockener Destillation liefert sie ausser Benzoësäure Styrol (BERTHELOT), mit Zinkstaub destillirt Toluol (CIAMICIAN).

Die meisten Pharmakopöen gestatten stillschweigend oder ausdrücklich die Verwendung jeder Benzoësorte, sofern sie nur rein, d. h. in Alkohol leicht und möglichst vollständig löslich ist. Der Rückstand besteht nämlich aus zufälligen Verunreinigungen und soll nicht über 8—12 Procent betragen. Nur Ph. Germ. I., Hung., Dan., Norv. und Suec. verlangen Siam-Benzoë mit Ausschluss jeder anderen Sorte. Einige Pharmakopöen fordern, dass die Benzoë frei von Zimmtsäure sei und schreiben verschiedene Prüfungsmethoden vor, welche insgesamt auf Oxydation der Zimmtsäure und Ueberführung derselben in Benzaldehyd beruhen, welches sich durch den Geruch nach Bittermandelöl verräth. Eine einfache Prüfung besteht darin, dass man eine Messerspitze des Pulvers mit etwas Soda und Wasser erhitzt und das Filtrat mit Kaliumpermanganat nochmals erwärmt.

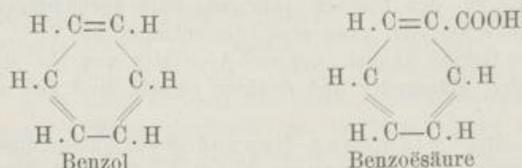
Von der innerlichen Anwendung des Benzoëharzes als Balsamicum ist man ganz abgekommen. Gegenwärtig benützt man es als Cosmeticum, zu Räucherungen und als Salbenzusatz, in neuester Zeit ist es auch als Antisepticum empfohlen worden. Officinell ist die *Tinctura Benzoës* (1:5). Sehr gebräuchlich sind auch die *Tinct. Benzoës composita s. balsamica* und ihr ähnlich zusammengesetzte Balsame (Commandeurbalsam, Wundbalsam, Jerusalemer, Friars, Persischer Balsam u. a. m.), welche neben Benzoë Aloë und Peru- oder Tolubalsam oder Storax enthalten. Ferner ist Benzoë ein Bestandtheil vieler Wasch- und Mundwässer (Jungfern- und Prinzessenwasser), Räucherspecies und Räucherkerzen, sowie zahlreicher Geheimmittel.

**Benzoëblumen**, Flores Benzoës, ein in früherer Zeit gebräuchlicher Ausdruck für die durch Sublimation gewonnene Benzoësäure.

**Benzoë-Fett und Benzoë-Talg**, s. Adeps benzoinatus und Sebum Benzoinatum.

**Benzoë-Gaze, -Jute, -Watte**, s. Verbandstoffe.

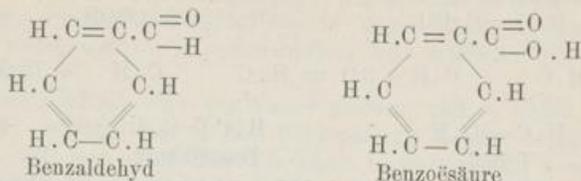
**Benzoësäure**,  $C_7H_6O_2$ , zu den sog. aromatischen Säuren gehörig, steht zum Benzol in dem nämlichen Verhältniss, wie die Essigsäure zum Methan (Sumpfgas), d. i. sie ist ein Benzol, in welchem ein Wasserstoffatom durch die Carboxylgruppe  $COOH$  substituirt ist. Dieses Verhältniss drückt sich in der Structurformel aus:



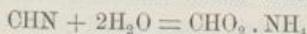
Da man das Radical  $C_6H_5$  d. i. den übertragbaren „Rest“ in den Phenylkörpern Phenyl genannt hatte, könnte man die Benzoësäure als Phenylameisensäure bezeichnen — nämlich:  $C_7H_6O_2 = (C_6H_5)CHO_2$  — also als eine Ameisensäure, in welcher 1 Wasserstoffatom durch das Radical Phenyl ersetzt ist.

Die Benzoësäure findet sich in der Natur theils frei, theils in Verbindung zumal mit organischen Radikalen als zusammengesetzte Aether. Ihr hauptsächlichstes Vorkommen im Benzoëharze hat ihr den Namen gegeben. Dieses Harz enthält die Säure in wechselnden Mengen, bis zu 18 Procent; in der Sumatra-Benzoë mehr oder weniger gemengt und ersetzt durch die Zimmtsäure. Ausserdem kommt die Benzoësäure vor im Peru- und Tolubalsam, Storax, Drachenblut, Botanybayharz und wurde auch noch in vielen anderen pflanzlichen Producten, sowie im Castoreum gefunden, auch bisweilen im Harn grasfressender Thiere.

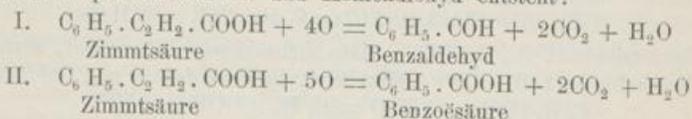
Künstlich entsteht die Benzoësäure durch Oxydation des Benzaldehyds, welches an Cyanwasserstoff gebunden das ätherische Bittermandelöl bildet und durch den Einfluss des Sauerstoffs der Luft bei längerer Aufbewahrung des Bittermandelwassers in Benzoësäure übergeht. Hierbei oxydirt sich der in der Seitenkette des Benzolkernes enthaltene Aldehyd, nämlich:



Es ist dies der nämliche Process, durch welchen der Acetaldehyd in Essigsäure übergeht. Der mit dem Benzaldehyd verbunden gewesene Cyanwasserstoff verwandelt sich dabei unter Wasseraufnahme in Ameisensäures Ammonium:

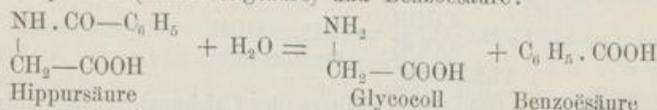


Auch aus der Zimmtsäure kann durch Oxydation mittelst Salpetersäure, Chromsäure oder Uebermangansäure Benzoësäure erhalten werden, wobei der Benzaldehyd als Mittelproduct auftritt und Kohlendioxyd entsteht:



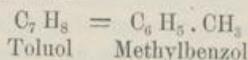
Wenn die beiden vorgenannten Erzeugungswesen der Benzoësäure ein ausschliesslich wissenschaftliches Interesse bieten, sind nachfolgende Gewinnungsmethoden von mehr praktischer Bedeutung.

1. Bildung der Benzoësäure aus Hippursäure. Letztere erscheint als Natrium- und Calciumsalz im Harne der Pflanzenfresser, worin sie als normaler Bestandtheil auftritt, wie die Harnsäure im Harne der Fleischfresser. Auch im menschlichen Harne findet sich Hippursäure bei vorwaltender Pflanzenkost, sowie auch nach dem Genusse von Benzoësäure oder deren Salzen. Man gewinnt die Hippursäure aus dem frischen Pferde- oder Rinderharne nach starker Concentration durch Ansäuerung mit Salzsäure. Die dadurch ausgeschiedene Hippursäure wird zur Entfernung des Farbstoffes und urinösen Geruches mit Chlorwasser digerirt und durch Umkrystallisirung gereinigt. Die Ueberführung derselben in Benzoësäure geschieht durch Einwirkung von Fäulniss, starker Basen, wie von Mineralsäuren; sie besteht im Zerfalle des Hippursäure-Moleküls, unter Aufnahme von einem Wasser-Molekül, in Glycooll (Amidoessigsäure) und Benzoësäure:

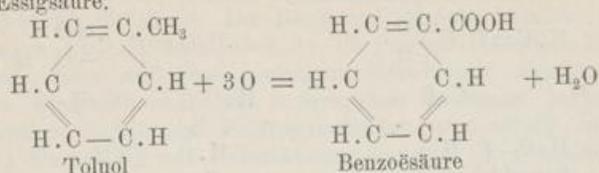


Will man daher direct Benzoësäure aus dem Pferde- und Rinderharn gewinnen, so lässt man letzteren einige Tage in Gruben stehen, wobei er die Harnghährung erleidet. Die alsdann mit Kalkmilch geklärte Flüssigkeit wird stark eingedampft und mit Salzsäure angesäuert, wobei die Benzoësäure sich abscheidet. Man reinigt dieselbe durch Umkrystallisation oder indem man sie mit Wasserdämpfen überdestillirt. Jedoch haftet ihr ein urinöser Geruch sehr hartnäckig an. Ausbeute:  $\frac{1}{5}$  Procent des angewandten Harnes.

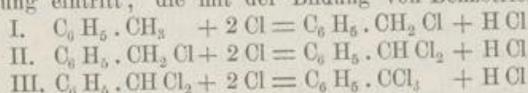
2. Bildung der Benzoësäure aus Toluol. Dasselbe findet sich im Steinkohlentheer neben dem Benzol, dessen Methylverbindung es vorstellt, daher das Toluol als Methylbenzol angesprochen wird:



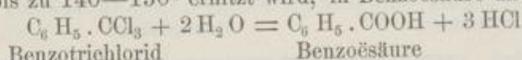
Das Toluol stellt eine farblose, aromatische, dem Benzol äusserst ähnliche Flüssigkeit dar, welche jedoch erst bei 111° siedet und in der Kälte nicht erstarrt. Durch Oxydation geht es in Benzoësäure über, wobei H<sub>2</sub>O austritt und 2 O eintreten, mithin derselbe Process stattfindet, wie bei der Oxydation des Aethylalkohols zu Essigsäure.



Nun wird das Toluol bei der technischen Ueberführung in Benzoësäure nicht directer Oxydation unterworfen, sondern es wird ein Umweg eingeschlagen mittelst Chlorirung des Toluols und Zerlegung des entstandenen Benzotrichlorids durch Kochen mit Wasser. Zunächst findet eine lange andauernde Durchleitung von Chlorgas durch erhitztes Toluol statt, wobei im Methyl der Seitenkette eine allmähliche Chlorirung eintritt, die mit der Bildung von Benzotrichlorid abschliesst.



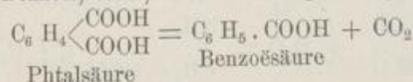
Das Benzotrichlorid (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>·CCl<sub>3</sub>), eine hoehsiedende Flüssigkeit, zerfällt, wenn es mit Wasser bis zu 140—150° erhitzt wird, in Benzoësäure und Chlorwasserstoff:



Gewöhnlich hält man das Benzotrichlorid längere Zeit im Sieden mit Wasser, unter Anwendung eines Rückflusskühlers.

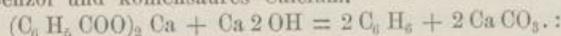
Da bei der Chlorirung des Toluols jedoch eine Substituierung von Wasserstoffatomen des Benzolkerns durch Chlor nicht gänzlich umgangen werden kann, mengt sich dem Benzotrichlorid mehr oder weniger gechlortes Toluol, respective gechlortes Benzotrichlorid bei, wodurch gechlorte Benzoësäure entsteht, deren wir zwei kennen: Monochlorbenzoësäure (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Cl·COOH) und Dichlorbenzoësäure (C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>Cl<sub>2</sub>·COOH). Wir finden daher der im Handel vorkommenden, aus Toluol dargestellten künstlichen Benzoësäure gewöhnlich grössere oder geringere Mengen gechlorte Benzoësäure vor.

3. Bildung der Benzoësäure aus Phtalsäure. Letztere Säure, welche man durch Oxydation des Naphtalins mittelst Salpetersäure oder Braunstein und Schwefelsäure darstellt, ist eine Dicarbonsäure des Benzols und geht in die Benzoësäure, die Monocarbonsäure des Benzols, über, wenn ihr CO<sub>2</sub> entzogen wird.



Diese Zersetzung geschieht beim Erhitzen des Calciumsalzes der Phtalsäure mit Calciumhydroxyd. Man mengt 5 Th. des ersteren mit 1 Th. zu Pulver gelöschten Kalkes und erhitzt einige Stunden bei Luftabschluss bis auf 350°. Dabei entstehen benzoësaures und kohlen-saures Calcium: 2 Mol. C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> <math>\begin{array}{l} \diagup \text{COO} \\ \diagdown \text{COO} \end{array}> \text{Ca} und 1 Mol. \text{Ca} 2 \text{OH} zerfallen in 1 Mol. (\text{C}\_6\text{H}\_5 \text{COO})\_2 \text{Ca} und 2 Mol. \text{Ca} \text{CO}\_3.

In analoger Weise zerfällt benzoësaures Calcium beim Erhitzen mit Calciumhydroxyd in Benzol und kohlen-saures Calcium.



Das gewonnene benzoësaure Calcium wird durch heisses Wasser ausgezogen, durch Krystallisation gereinigt und schliesslich durch Salzsäure zerlegt.

4. Die Gewinnung der Benzoësäure aus dem Benzoëharze geschieht theils auf trockenem Wege (durch Sublimation), theils auf nassem Wege. Bezweckt man die



bracht, damit die Benzoësäure sich an denselben ansublimiren kann. Die obere Oeffnung des Pappeylinders wird entweder mit einer Glastafel bedeckt oder trägt einen gutschliessenden Deckel aus Pappe mit einer engen Oeffnung, die man während der Sublimation mittelst eines Korkes verschlossen hält. Alle Fugen des Cylinders mit dem Sublimirgefässe, wie auch mit dem Deckel werden nach der Beschickung der Sublimirtrommel mit Papier oder Leinsamenkitt verklebt. Fig. 43 zeigt den so hergerichteten Apparat, der sich zur Gewinnung kleinerer Quantitäten Benzoësäure recht wohl eignet.

Zur Gewinnung grösserer Mengen der Säure, wie zum längeren Betriebe passt ein anderer Apparat besser, der durch Fig. 44 dargestellt ist, bei welchem der Condensationsraum nicht über, sondern zur Seite des Sublimirgefässes angebracht ist, um das Sublimationsproduct der Einwirkung des Feuers zu entziehen, sowie es von Zeit zu Zeit entleeren zu können, ohne die Sublimation zu unterbrechen. Das Sublimirgefäss steht bei diesem Apparate innerhalb

Fig. 43.

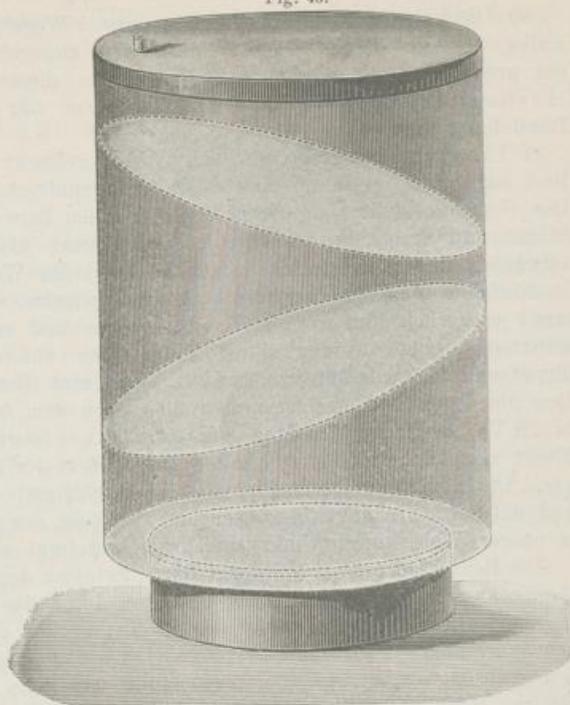
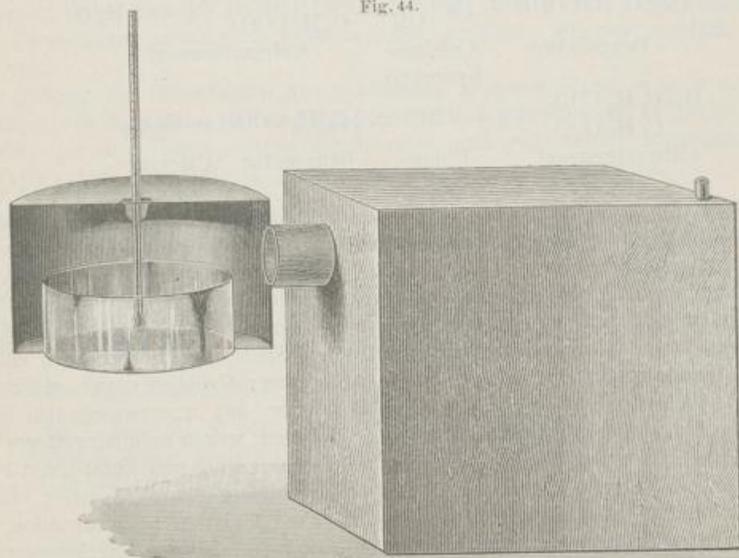


Fig. 44.



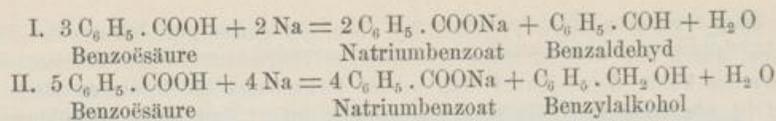
einer ähnlich gebauten, etwas grösseren Trommel aus Eisenblech, deren Bodenfläche mit einer dünnen Sandschicht bestreut worden, auf die man das Sublimir-

gefäß stellt. Diese äussere Trommel ist oben mit einem gutschliessenden Deckel versehen, durch den mittelst eines Korkes eine Thermometerröhre luftdicht eingeführt werden kann, deren Kugel man in das Benzoëharz hineinreichen lässt. Der Deckel ist oberseits mit einer dicken Filzplatte belegt, um seine Abkühlung und in Folge dessen eine Ankrystallisirung der Benzoësäuredämpfe auf seiner Innenseite zu verhüten. Die äussere Trommel ist seitlich durch ein weites und kurzes Rohr aus Pappdeckel mit einem sehr geräumigen Holzkasten verbunden. Das Innere des letzteren wird, wie auch das Abzugsrohr, mit glattem Papier überkleidet. Als hintere Wand des Holzkastens dient ein dichtschiessender Schiebdeckel; auch befindet sich auf der Oberseite des Kastens am hintersten Theile eine kleine, durch einen Kork verschliessbare Oeffnung.

Die Erhitzung des Sublimirgefässes geschieht auf einer dünnen Sandschicht, da sie eine möglichst gleichmässige und langsam sich steigernde sein muss. Bei etwa 120° geräth die Benzoë in's Schmelzen und gibt bei 145—150° schon reichlich Benzoësäuredämpfe ab. Sobald die Sublimation beginnt, wird die Oeffnung des Condensationsraumes geschlossen. Da die zur arzneilichen Verwendung kommende Benzoësäure mit dem ätherischen Brandöle der Benzoë durchtränkt sein muss, wird die Sublimation zwischen 160° und 180° ausgeführt; sie erfordert eine längere Zeit, da die Benzoësäure allmählig abdunstet, jedoch nicht zum Sieden gelangt. Bei der Siedetemperatur der Säure (250°) würde das Benzoëharz stark brenzliche Producte liefern und mehr oder minder verkohlen. Da zu Anfang der Operation eine weniger mit Brandöl imprägnirte Benzoësäure gewonnen wird, als später in der höheren Temperatur, so ist das sämmtliche Sublimat sorgfältig zu mischen. Die Ausbeute ist je nach der Benzoësorte, sowie auch nach der Zeitdauer der Sublimation verschieden, zwischen 5 und 15 Procent schwankend und sehr selten den ganzen Gehalt an Säure erreichend.

Eigenschaften der Benzoësäure: Die sublimirte, wie die krystallisirte Säure erscheint in weissen, seidenglänzenden, sehr leichten und biegsamen Nadeln oder Blättchen, welche, wenn aus Benzoëharz sublimirt und mit dessen Brandöl getränkt, angenehm nach Benzoë und zugleich mehr oder weniger brenzlich (je nach der bei der Sublimation waltenden Hitze) riechen und sich am Lichte allmählig gelb, zuletzt bräunlich färben. Die auf nassem Wege aus dem Benzoëharze gewonnene Säure besitzt den feinen Geruch des angewendeten Harzes, ohne brenzlichen Beigeruch. Die reine Benzoësäure ist jedoch geruchlos und bleibt dauernd weiss. Dass der aus Harn dargestellten Säure hartnäckig ein urinöser Geruch anhaftet, wurde bereits bemerkt. Die Benzoësäure schmilzt bei 120—121° und siedet bei 250°, sublimirt jedoch schon bei 130°, wie sie auch mit Wasserdämpfen überdestillirt, so dass ihre wässrige Lösung nicht ohne Verlust an Säure durch Abdampfen concentrirt werden kann. Ihre Dämpfe reizen die Athmungsorgane stark zu Husten. Die Benzoësäure löst sich nur schwierig in kaltem Wasser (1:500), leichter in siedendem Wasser (1:17); sie lässt sich daher leicht aus heissgesättigter Lösung umkrystallisiren, welche beim Erkalten zu einem Krystallbrei geseht. Die wässrige Lösung besitzt saure Reaction und einen stechenden Geschmack. Von Weingeist verlangt die Benzoësäure 2½ Th., von Aether 3 Th. zur Lösung. Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff, fette und ätherische Oele nehmen, zumal in der Wärme, reichliche Mengen Benzoësäure auf. Concentrirte Schwefelsäure löst sie ebenfalls ohne Zersetzung auf; bei der mit Brandöl beladenen officinellen Säure tritt hierbei eine mehr oder minder starke Bräunung ein, bei reiner Benzoësäure findet keine Färbung statt. Wasserzusatz scheidet sie aus der schwefelsauren Lösung unverändert aus.

Oxydationsmittel greifen die Benzoësäure nur schwierig an; starke Salpetersäure führt sie in Nitrobenzoësäure ( $C_6H_4(NO_2).COOH$ ), Chlor und Brom in Chlorbenzoësäure ( $C_6H_4Cl.COOH$ ), respective Brombenzoësäure über. Reducirende Agentien, z. B. Natriumamalgam, bilden aus ihr Benzaldehyd, darauf Benzylalkohol.



Von den Reactionen der Benzoësäure, die man zu ihrer Erkennung anwendet, ist ihre Ausfällbarkeit aus wässriger Salzlösung mittelst Salzsäure oder verdünnte Schwefelsäure in erster Linie zu beachten. Dieses Verhalten theilt sie aber mit der Salicylsäure, Zimmtsäure u. a. Deshalb ist jene Reaction durch das Verhalten der Benzoësäure und ihrer Salze gegen Eisenchlorid zu ergänzen. In der wässrigen Lösung sowohl der freien, wie der gebundenen Säure ruft Eisenchloridflüssigkeit einen voluminösen, gelbrothen Niederschlag (benzoësaures Eisenoxyd) hervor, der bei Zusatz von verdünnter Schwefelsäure unter Abscheidung von Benzoësäure wieder zerlegt wird. Einen ähnlichen, jedoch etwas mehr bräunlichen Niederschlag erzeugt Eisenchlorid mit der Bernsteinsäure, die sich aber durch ihre grössere Löslichkeit in kaltem Wasser von der Benzoësäure leicht unterscheiden lässt. Die nicht allzu concentrirten Lösungen der bernsteinsauren Salze bleiben durch Salzsäure ungetrübt.

Die Anwendung der Benzoësäure ist eine mannigfaltige. Technisch gebraucht man sie zur Herstellung gewisser blauer und rother Anilinfarben, sowie in der Zeugdruckerei und Seidenfärberei als Beize. Da ihre Lösung sich durch antiseptische Eigenschaften auszeichnet, benutzt man die Säure zu Verbandwatten und antiseptischen Verbänden, ähnlich der Salicylsäure und Borsäure. Zu allen diesen Verwendungen kann man sich ebensowohl der künstlich dargestellten wie der aus Benzoëharz auf nassem Wege gewonnenen Benzoësäure bedienen, da dieselben auf den Eigenschaften der Säure selbst beruhen. Anders verhält es sich mit der Anwendung der officinellen Benzoësäure, welche aus der Benzoë durch Sublimation gewonnen wird. Dieses gegen entzündliche Affectionen der Respirationsorgane und bei Collapsus als sehr energisches Excitans und Expectorans gebräuchliche und geschätzte Arzneimittel verdankt diese seine arzneilichen Kräfte nur dem ätherischen Oele, von welchem die aus Harz sublimirte Säure durchdrungen ist. Chemisch reine Benzoësäure ist gegen Brustleiden und Collaps vollständig wirkungslos. In *Acidum benzoicum* unserer Pharmakopöen ist die Benzoësäure nur der Träger des Medicaments und hängt ihr medicinischer Werth als expectorirendes und excitirendes Arzneimittel gänzlich von ihrem Gehalte an Brandöl ab.

Man unterscheidet daher folgende Handelssorten der Benzoësäure:

1. Aus Toluol-, respective Phtalsäure künstlich dargestellte Benzoësäure, *Acidum benzoicum factitium*, in rein weissen und im Lichte weiss bleibenden, feinen Nadeln oder Blättchen, geruchlos oder von schwachem, eigenartig aromatischem Geruche. Sie löst sich in Aetzalkalien farblos auf und wirkt in ihrer wässrigen Lösung auf Kaliumpermanganat nicht reducirend (entfärbend) ein.
2. Aus Pferde- oder Rinderharnen, respective aus Hippursäure gewonnene künstliche, sogenannte Harn-Benzoësäure, *Acidum benzoicum ex urina*, in rein weissen und am Lichte weiss bleibenden, feinen Nadeln oder Blättchen, mit einem hartnäckig anhaftenden urinösen Geruche. Sie verhält sich gegen Reagentien in gleicher Weise wie die aus Toluol dargestellte Säure sub 1.
3. Aus Benzoëharz auf nassem Wege ausgezogene Benzoësäure, *Acidum benzoicum crystallisatum* der Ph. Boruss. VII, in weissen oder weisslichen feinen Nadeln, mit einem schwachen, angenehmen Benzoëgeruch, jedoch ohne jeglichen brenzlichen Beigeruch. Sie löst sich farblos in Aetzalkalien und reducirt Kaliumpermanganatlösung nicht, im Falle sie von Zimmtsäure vollständig frei ist. Da letzteres aber häufig nicht der Fall, so finden wir bei dieser Sorte ein mehr oder minder starkendes Entfärbungsvermögen des Kaliumpermanganats, wobei sich jedoch stets ein Geruch nach Bittermandelöl bemerkbar macht (zu Folge Oxydation der Zimmtsäure zu Benzaldehyd).

4. Aus Benzoëharz durch Sublimation gewonnene Benzoësäure, *Acidum benzoicum* der deutschen Reichspharmakopöe, in anfangs weissen oder weisslichen, am Lichte sich allmählig gelbfärbenden, zuletzt bräunenden, feinen Blättchen oder Nadeln, mit benzoëartigem, zugleich aber schwach brenzlichem Geruche. Sie löst sich (auch wenn von weisser Farbe) in Aetzkalkalien mit gelber bis bräunlicher Färbung auf und wirkt in wässriger Lösung reducirend auf geringe Mengen Kaliumpermanganat, wobei kein Geruch nach Bittermandelöl auftreten darf.

Sogenannte maskirte, d. i. künstlich dargestellte und mit Benzoëharz umsublimirte Benzoësäure ähnelt der officinellen Säure, zeigt aber ein viel geringeres Reductionsvermögen gegen Kaliumpermanganat, eine schwächere Färbung mit Aetzkalkalien und bleibt am Lichte viel länger weiss. Wenn Toluol zur Darstellung der Säure gedient hat, so findet man in ihr gewöhnlich mehr oder weniger Chlorbenzoësäure, so dass sie nach dem Glühen mit Calciumcarbonat eine deutliche Chlorreaction gibt.

Schlickum.

**Benzoïn** ist eine *Lauraceen*-Gattung von NEES, aber auch eine *Styraceen*-Gattung HAYNE'S und letztere ist synonym mit *Styrax Tournefort*.

**Benzoïn**,  $C_6H_5 \cdot CH(OH) \cdot CO \cdot C_6H_5$ , ein Ketonalkohol, der durch Einwirkung von Kaliumcyanid auf Benzaldehyd in alkoholischer Lösung entsteht durch eine Reaction, welche allen aromatischen Aldehyden eigen ist. Aus diesem Grunde muss auch die Entblausäuerung des Bittermandelöls mit Eisenvitriol und Kalkmilch ausgeführt werden, da Aetznatron oder Aetzkali die genannte Condensation bewirken würden. Das Benzoïn enthält zwei Moleküle Benzaldehyd, ist geruchlos, krystallinisch, in Wasser, kaltem Alkohol und Aether schwer löslich.

**Benzol**,  $C_6H_6$ . Dieser Kohlenwasserstoff wurde 1825 von FARADAY im Oelgase aufgefunden. MITSCHERLICH lehrte 1833 seine Gewinnung aus Benzoësäure, indem er dieselbe mit Kalk destillirte. A. W. HOFMANN wies 1845 sein Vorkommen im Steinkohlentheer nach, aus welchem es 1849 zum erstenmale von MANSFIELD in grösserer Menge gewonnen wurde.

Das Verfahren, nach welchem das Benzol gegenwärtig ausschliesslich erhalten wird, findet sich beim Steinkohlentheer ausführlicher beschrieben. Das auf diesem Wege dargestellte Handelsproduct besitzt einen sehr verschiedenen Grad der Reinheit. Im allgemeinen arbeitet man immer mehr und mehr darauf hin, die werthvollsten Bestandtheile der Leichtöle, d. i. Benzol und Toluol möglichst vollständig von den begleitenden Substanzen und untereinander zu trennen und in reinem Zustande in den Handel zu bringen, was durch zweckmässig geleitete Destillationen unter Anwendung des Principes der Dephlegmation leicht gelingt.

Rohes Benzol enthält hingegen noch beträchtliche Mengen von Toluol, Xylole und anderen Kohlenwasserstoffen, schwefelhaltige Verbindungen etc.

Die Untersuchung des Benzols auf seinen Handelswerth gründet sich auf die Verschiedenheit der Siedepunkte seiner Bestandtheile, indem Benzol bei  $80.5^\circ$ , Toluol bei  $111^\circ$ , Paraxylol bei  $137^\circ$  und die beiden anderen Xylole bei  $141^\circ$  sieden. Man nimmt somit eine Probedestillation (s. dort) vor, wobei man insbesondere notirt, wie viel Volumprocente des Productes unter  $100^\circ$  übergehen, worauf man dann das Product als ebensovieleprocentig bezeichnet. Sind z. B. 90 Volumtheile unter  $100^\circ$  abdestillirt, so ist die Probe 90procentig.

Zur Darstellung chemisch reinen Benzols bringt man bestes Handelsbenzol zum Gefrieren und trennt es durch Pressen von den nicht erstarrenden Beimengungen.

Auch dieses „krystallisirte Benzol“ ist noch mit einer etwa 0.5 Procente betragenden Verunreinigung behaftet, welche sich insbesondere bei einer Anzahl von Farbenreactionen bemerkbar macht. V. MEYER hat diese von ihm entdeckte, dem Benzol sehr ähnliche Substanz mit dem Namen Thiophen belegt. Sie ist

schwefelhaltig, hat die Formel  $C_4H_4S$  und kann dem Benzol durch Schütteln mit concentrirter Schwefelsäure vollständig entzogen werden.

Für Laboratoriumszwecke kann man sehr reines, insbesondere auch thiophen-freies Benzol auch durch Destillation von 1 Th. Benzoëssäure mit 3 Th. gelöschtem Kalk herstellen.

Das Benzol bildet eine wasserhelle, stark lichtbrechende, leicht bewegliche und rasch verdunstende Flüssigkeit von eigenartigem Geruch und 0.8841 specifischem Gewicht bei  $15^\circ$ . Unter  $0^\circ$  erstarrt es zu rhombischen Pyramiden, die bei circa  $+6^\circ$  schmelzen. Es siedet bei  $80.5^\circ$  und brennt mit leuchtender, stark russender Flamme.

Benzol ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Methylalkohol, Aceton, Petroleumäther und den meisten übrigen Lösungsmitteln. Es ist ein ausgezeichnetes Lösungsmittel für Fette, Harze und eine grosse Anzahl anderer organischer Substanzen.

Die nebenstehende Constitutionsformel des Benzols ist schon ausführlich besprochen worden (s. Aromatische Körper). Das Benzol gibt eine sehr grosse Anzahl von Substitutions- und Additionsproducten.

Leitet man im Sonnenlichte Chlor in Benzol ein, so wird es addirt, indem sich Hexachlorbenzol bildet. Dagegen entstehen leicht Substitutionsproducte, wenn man die Chlorirung bei Gegenwart geringer Mengen Jod, Antimonchlorür etc. vornimmt.

In ähnlicher Weise wirkt Brom, wogegen Jod auf Benzol erst nach Zusatz von Jodsäure und beim Erhitzen reagirt.

Salpetersäure wandelt das Benzol in Mononitrobenzol um, beim Erwärmen mit Salpeterschwefelsäure entsteht vornehmlich *m*-Dinitrobenzol.

Rauchende Schwefelsäure führt das Benzol je nach der Dauer der Einwirkung und der eingehaltenen Temperatur in Benzolmonosulfosäure  $C_6H_5SO_3H$ , *m*- oder *p*-Benzoldisulfosäure  $C_6H_4(SO_3H)_2$  über.

Von Oxydationsmitteln wird das Benzol nur sehr schwer angegriffen.

Das reine Benzol des Handels wird vornehmlich zur Farbenfabrikation verwendet, indem es zuerst in Mononitrobenzol, *m*-Dinitrobenzol oder *m*-Benzoldisulfosäure übergeführt wird, welche dann zunächst wieder in Anilin, Phenylendiamin und Resorcin verwandelt werden.

Benedikt.

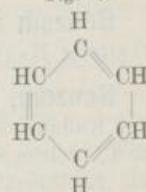
**Benzolderivate.** Wie alle Körper der Fettreihe sich vom Sumpfgas ableiten lassen, so lassen sich alle aromatischen Körper vom Benzol ableiten und deshalb als Benzolderivate auffassen. Der letztere Ausdruck ist deshalb für diese Körper ziemlich verbreitet (während der Ausdruck Sumpfgas- oder Methan-Derivate fast ungebräuchlich ist), weil über die Theorie der gedachten Derivate lange Zeit gestritten worden ist, zum Theil auch jetzt noch gestritten wird. Man vergl. hierüber Aromatische Körper, Bd. I, pag. 572.

**Benzolin** = Ligroin.

**Benzoyl**,  $C_6H_5CO$ , ist das in der Benzoëssäure  $C_6H_5 \cdot COOH$  und den davon derivirenden Verbindungen angenommenen Radical. Künstlich lässt sich Benzoyl in organische Verbindungen einführen, indem man dieselben mit Benzoylchlorid in zugeschmolzenen Glasröhren erhitzt. Mehrere Alkaloide enthalten dieses Radical und liefern in Folge dessen bei der Zersetzung mit alkoholischer Kalilauge Benzoëssäure. Für das Aconitin Aconipierin (Benzoylaconin) lässt sich dieses Verhalten geradezu zur Unterscheidung benützen, da das Pseudaconitin, Aconitin (Veratroylaconin) bei der gleichen Behandlung mit alkoholischer Kalilauge Veratrum-säure liefert.

**Benzoylchlorid**,  $C_6H_5COCl$ , wird dargestellt, indem geschmolzene, in Stücke zerschlagene Benzoëssäure mit fünffach Chlorphosphor in einer Retorte zusammen-

Fig. 45.



gebracht wird. Die Reaction beginnt von selbst, später wird erwärmt, um das Benzoylchlorid überzudestilliren, welches durch Destillation gereinigt wird. Es destillirt bei  $199^{\circ}$  und raucht stark an der Luft.

**Benzoylcegonin** ist ein Begleiter, beziehentlich Spaltungsproduct des Cocains in den Cocablättern und wird durch Erhitzen mit Methyljodid in geschlossenen Röhren in Cocain übergeführt. Es hat die Formel  $C_{16}H_{19}NO_4$ .

In Bezug auf seine therapeutische Verwendbarkeit soll es dem Coffein nahe stehen, die das Cocain charakterisirenden Eigenschaften sollen ihm dagegen vollständig fehlen. Interessant ist hier, dass der Unterschied der beiden Körper (Cocain und Benzoylcegonin) nur in dem Fehlen einer Methylgruppe besteht und dass ein ähnlicher Zusammenhang zwischen Constitution und Wirkung bei dem Strychnin und Methylstrychnin vorkommt.

**Benzylalkohol**,  $C_6H_5 \cdot CH_2 \cdot OH$ , der der Benzoësäure entsprechende Alkohol, ist eine farblose, aromatisch riechende Flüssigkeit, leicht löslich in Alkohol und Aether, unlöslich in Wasser, darin untersinkend; Siedepunkt  $207^{\circ}$ . Der Benzylalkohol findet sich fertig gebildet im Perubalsam und Kirschlorbeeröl, sowie als Zimmtsäureester im Tolubalsam und Styrax. Künstlich kann er dargestellt werden durch Vermischen einer alkoholischen Lösung von Benzaldehyd mit alkoholischer Kalilauge; nach vollendeter Reaction wird der Krystallbrei (Benzylalkohol und Benzolsäure enthaltend) mit Wasser vermischt, der Aethylalkohol abdestillirt, der Rückstand mit Aether ausgeschüttelt. Nach dem Verdunsten des Aethers hinterbleibt unreiner Benzylalkohol, der durch Destilliren gereinigt wird. Auch durch Kochen von Benzylchlorid mit schwacher Kalilauge oder mit in Wasser vertheiltem Bleioxydhydrat wird leicht Benzylalkohol erhalten. (Sämmtliche Benzylverbindungen enthalten die Gruppe  $C_6H_5 \cdot CH_2$ .)

**Benzylchlorid**,  $C_6H_5 \cdot CH_2Cl$ , ist eine farblose, in Wasser unlösliche, bei  $176^{\circ}$  siedende Flüssigkeit, welche stechend riecht und heftig zu Thränen reizt. Erhalten wird das Benzylchlorid durch Einleiten von Chlor in siedendes Toluol und hierauf folgendes Rectificiren. Das Benzylchlorid ist das Ausgangsmaterial für das künstliche Bittermandelöl und die Zimmtsäure. Wird Benzylchlorid mit Kupfer-, Blei- oder Calciumnitratlösung gekocht, so wird es zu Benzaldehyd oxydirt, dieses wird durch Binden an Natriumbisulfid, Auswaschen dieser Doppelverbindung mit Alkohol und Zersetzen derselben mit Säure oder Soda und Abdestilliren des Benzaldehyds mit Wasserdampf oder Ausschütteln mit Aether gereinigt. Das Benzaldehyd wird weiterhin durch Kochen mit Essigsäureanhydrid und Natriumacetat in Zimmtsäure übergeführt, das Reactionsproduct wird in Wasser gelöst und die abgetrennte Zimmtsäure durch Soda gelöst und weiter gereinigt.

**Benzylviolett**, s. Methylviolett.

**Berausung**, s. Alkoholvergiftung, Bd. I, pag. 247.

**Berberidaceae**, Familie der *Polycarpicae*, in der gemässigten Zone beider Hemisphären. Blätter spiralig angeordnet, Blüten zwittrig, 2—3zählig. Kelch in zwei oder mehreren Quirlen. Kronenblätter den Kelchblättern gegenüber in zwei Quirlen, innen mit einem basalen Anhängsel, Staubgefässe in gleicher Zahl der Kronblätter und diesen gegenüber. Staubfäden öfter reizbar. Fruchtbeeren- oder kapselartig, einfächerig, mehreiig.

**Berberin**,  $C_{21}H_{17}NO_4$ , wurde zuerst von CHEVALLIER und PELLETAN aus der Rinde von *Xanthoxylum Clava Herculis* dargestellt und als Xanthopicrit beschrieben. Auch das von HÜTTENSCHMIDT aus der Rinde von *Geoffroya jamaicensis* isolirte und als Jamaicaïn bezeichnete Alkaloid ist identisch mit Berberin. Aus der Wurzel von *Berberis vulgaris* gewann es zuerst BUCHNER.

Das Berberin kommt in sehr vielen Pflanzen vor; ausser in *Berberis vulgaris* auch in der Wurzel indischer Berberisarten, in der Columbowurzel, im Columbo-

holz von Ceylon, in der Rinde von *Coeloclyme polycarpa* DC. und anderen Pflanzen, welche in Westafrika zum Färben benutzt werden; im Holz von *Xanthorrhiza apiifolia* L'Herit., der Wurzeln von *Hydrastis canadensis* L. und *Coptis Teeta* Wall., sowie in dem in Indien benutzten Farbholz Woodunpar; weiter enthalten *Leontice thalictroides* L., *Jeffersonia diphylla* Pers. und andere das Alkaloid. Das Berberin ist bei mikroskopischer Betrachtung der Berberiswurzel nicht sichtbar, befeuchtet man aber einen Schnitt mit Weingeist und nachher mit Salpetersäure, so schiessen Krystalle von salpetersaurem Berberin in den Gefässen an, welche sich hierdurch als Sitz des Berberins erweisen.

**Darstellung:** 1. Aus der Wurzelrinde von Berberis. Man zieht die zerleinerte Rinde mit kochendem Wasser aus und verdunstet zum weichen Extract, welches man mit kochendem Weingeist behandelt, solange derselbe noch bitteren Geschmack annimmt. Nach Abdestilliren des Alkohols scheidet die Flüssigkeit bei 24stündigem Stehen in der Kälte feine, gelbe Krystalle aus, die man von der Mutterlauge mit kaltem Wasser befreit und durch Umkrystallisiren aus kochendem Wasser oder Alkohol reinigt. Da die so erhaltenen Krystalle nicht reines, sondern ganz oder theilweise salzsaures Berberin sind, so verwandelt man sie zweckmässig durch verdünnte Schwefelsäure in schwefelsaures Salz, löst letzteres in Wasser, fügt Barytwasser bis zur alkalischen Reaction hinzu und leitet Kohlensäure ein. Der eingedampften Flüssigkeit wird das Berberin mit Alkohol entzogen, durch Aether gefällt und aus Wasser umkrystallisirt.

2. Aus der Wurzel von *Hydrastis canadensis*. Man zieht die gepulverte Wurzel mit heissem Weingeist aus, dampft ab, vermischt den Rückstand mit Wasser und fällt durch Salzsäure. Oder man zieht die Wurzel mit kochendem Wasser aus, verdunstet zum Extract, digerirt dieses mit kochendem Weingeist, destillirt und fügt zu dem Rückstande wenig verdünnte Salpetersäure, worauf nach 1—2 Tagen salpetersaures Berberin anschießt, welches durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Wasser, welches etwas Salpetersäure enthält, zu reinigen ist. Man erhält aus *Hydrastis* etwa 4 Procent rohes Berberin.

3. Aus der Columbowurzel stellt man zuerst ein weingeistiges trockenes Extract dar, zieht dasselbe mit heissem Kalkwasser aus, filtrirt und neutralisirt die braunrothe Lösung mit Salzsäure, wodurch ein amorpher Niederschlag erzeugt wird. Das mit überschüssiger Salzsäure versetzte Filtrat scheidet bei zweitägigem Stehen salzsaures Berberin als krystallinischen Absatz ab, den man in Weingeist von 85 Procent löst, mit Aether fällt und damit auf dem Filter wäscht.

**Eigenschaften.** Das reine Berberin ist ein hellgelbes, aus feinen glänzenden Krystallnadeln bestehendes Pulver; es ist geruchlos und schmeckt stark und anhaltend bitter, löst sich in der Kälte in etwa 500 Th. Wasser und in 250 Th. Alkohol; in heissem Wasser und Alkohol ist es leicht löslich und bildet meist übersättigte Lösungen; es ist etwas löslich in fetten und flüchtigen Oelen, unlöslich in Aether, Schwefelkohlenstoff und Steinöl. Das krystallisirte Berberin hat die Formel  $C_{20}H_{17}NO_4 + 4\frac{1}{2}H_2O$ ; bei 100—110° geht das Krystallwasser fort und bei 120° schmilzt es zu einer harzartigen Masse und zersetzt sich bei höherer Temperatur. Es reagirt neutral. In einer zugeschmolzenen Röhre auf 200° erhitzt, wird Berberin zersetzt, beim allmäligen Verdunsten der dunkelbraunen Flüssigkeit scheidet sich eine grüne, bei durchfallendem Licht bronzeartig glänzende Masse ab, welche sich in Alkalien mit grüner, in Säuren mit rother Farbe löst. Bei Einwirkung von Chlorgas färbt sich Berberinsalz roth und verwandelt sich in eine leicht lösliche Substanz. Bei der Oxydation mit concentrirter Salpetersäure entsteht Berberinsäure. Berberin löst sich in alkalischen Flüssigkeiten; die Lösung absorbirt an der Luft rasch Sauerstoff und färbt sich braun unter Bildung humusartiger Substanzen. Beim Schmelzen von Berberin mit Kalihydrat entwickelt sich Wasserstoff und der Geruch nach Chinolin; die Schmelze enthält zwei krystallisirbare Säuren; die eine, welche der Protocatechusäure homolog ist, krystallisirt in farblosen Nadeln  $C_9H_5O_4 + H_2O$ ; die wässrige Lösung reagirt sauer, wird durch

Eisenchlorid blaugrün gefärbt und auf Zusatz von weinsaurem Ammoniak blutroth; die Säure reducirt Silbersalz und alkalische Kupferlösung. Die zweite Säure ist wahrscheinlich  $C_9H_8O_5$ ; sie bildet irisirende Blättchen, ihre Lösung färbt sich selbst in grosser Verdünnung mit Eisenchlorid intensiv violett, reducirt Silbersalz, aber nicht alkalische Kupferlösung. Beim Kochen von Berberin mit Kalkmilch oder Bleioxyd soll sich auch Chinolin bilden. Mehrfach Schwefelammonium scheidet aus der wässerigen Lösung eines Berberinsalzes einen braunrothen, schwefelhaltigen Niederschlag ab, der in Wasser löslich ist, unangenehm merkaptanartig riecht, aber noch nicht genauer untersucht ist. Durch nascirenden Wasserstoff geht das Berberin in Hydroberberin über —  $C_{20}H_{21}NO_4$  — (vergl. d.). Das Berberin bildet mit den meisten schweren Metalloxyden unlösliche oder schwer lösliche Verbindungen, doch kann die Verbindung mit Silberoxyd aus kochendem Wasser umkrystallisirt werden. Seinem Verhalten zu Säuren nach ist das Berberin eine Base, denn es verbindet sich mit denselben zu Salzen von constanter Zusammensetzung. Diese Salze sind gelb, schmecken bitter, reagiren neutral, sind meistens in reinem Wasser löslicher als in salzhaltendem Wasser oder in verdünnter Säure, daher die nicht zu verdünnte wässerige Lösung von Berberinsalz auf Zusatz von etwas Salzsäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure oder Salpetersäure zu einem Gewebe von feinen Krystallnadeln erstarrt. Die Salze werden durch Kali zersetzt, nicht vollständig durch Ammoniak. Phosphormolybdänsäure fällt schmutzig gelbe Flocken. Charakteristisch für Berberin ist sein Superjodid.

Verbindungen.  $C_{20}H_{17}NO_4 \cdot ClH + 2\frac{1}{2}H_2O$ , wird durch Fällen von Berberinlösung mit Salzsäure und Umkrystallisiren in gelbe Nadeln erhalten. Leicht löslich in heissem Wasser und Alkohol. Wird bei  $100^\circ$  wasserfrei.

$C_{20}H_{17}NO_4 \cdot BrH + 1\frac{1}{2}H_2O$  aus salzsaurem Berberin und Bromkalien dargestellt, fahlgelbe Nadeln, leicht löslich in Wasser und Weingeist; wird bei  $100^\circ$  unter Wasserverlust hellorange. —  $C_{20}H_{17}NO_4 \cdot HCy$  krystallisirt aus der Lösung in Weingeist in braunen rhombischen Blättchen, wenig in Wasser, leichter in Weingeist löslich. —  $C_{20}H_{17}NO_4 \cdot JH$  kleine, gelbe, schwerlösliche Nadeln.

$(C_{20}H_{17}NO_4)_2Cy_6FeH_4$  grünliche, braune, in Wasser schwerlösliche Nadeln.

$C_{20}H_{17}NO_4 \cdot ClO_3H$  aus Kaliumchlorat und Berberinsalz als gelber voluminöser Niederschlag, der durch Umkrystallisiren in gelben Krystallen erhalten wird.

$C_{20}H_{17}NO_4 \cdot CrO_3$ , gelb, amorph. —  $C_{20}H_{17}NO_4 \cdot NO_3H$  hellgelbe Krystalle.

$C_6H_3(NO_2)_3O \cdot C_{20}H_{17}NO_4$  goldgelbe Blättchen oder glänzende Säulen.

$(C_{20}H_{17}NO_4 \cdot ClH)AuCl_3$  ist ein amorpher, brauner Niederschlag, der aus kochendem, wässrigem Weingeist in braunen Nadeln krystallisirt.

$(C_{20}H_{17}NO_4 \cdot ClH)_2PtCl_4$  gelb. —  $C_{20}H_{17}NO_4 \cdot ClH \cdot HgCl_2$  durch Fällung aus alkoholischer Lösung, gelbe, seidenglänzende Nadeln. Bei Umkrystallisiren aus kochendem Wasser bilden sich grössere Krystalle eines Doppelsalzes.

$C_{20}H_{17}NO_4 \cdot H_2SO_4$  krystallisirt aus der mit Schwefelsäure versetzten Lösung von salzsaurem Berberin in feinen gelben Nadeln. — Saures weinsaures Salz  $C_{20}H_{17}NO_4 \cdot C_4H_6O_6$  zeisiggelbe Nadeln. —  $C_{10}H_{17}NO_4 \cdot HJ_3$  Berberintriiodid. Bildet sich bei Einwirkung von überschüssigem Jod auf eine weingeistige Lösung eines Berberinsalzes und wird durch Fällen von Berberin mit einer Lösung von Jod in Jodkalium und Umkrystallisiren aus Alkohol in braunen, diamantglänzenden Nadeln erhalten.

v. Schröder.

**Berberis**, Gattung der nach ihr benannten Familie. Sträucher mit gelbem Holze und häufig in Dornen umgewandelten Blättern, regelmässigen Blüten mit abfälligem Kelch, 6 Blumenblättern und 6 freien reizbaren Staubgefässen. Beerenfrüchte zwei- bis dreisamig.

*Berberis vulgaris* L., Berberitze, Sauerdorn, Weinschädling, Barberry, Epine vinette, ist ein durch ganz Europa verbreiteter dorniger Strauch mit gebüschelten Blättern, gelben Blüthentrauben und rothen, länglichen Früchten, welche im September reifen.

*Fructus (Baccae) Berberidum s. Berberum s. Oxyacanthi* waren früher officinell, jetzt noch lässt Cod. med. aus ihnen einen Sirop und einen Suc bereiten. Sie schmecken herb-säuerlich, enthalten 6.62 Procent Aepfelsäure, 3.57 Procent Zucker, keine Essigsäure (LENSEN).

*Cortex radice Berberidis* ist in Frankreich und Nordamerika officinell. Sie enthält in grösserer Menge als die übrigen Theile das Alkaloid Berberin (s. d.) und ein zweites Alkaloid Oxyacanthin (s. d.). Der Berberingehalt einiger ost-indischer Arten (*Berberis aristata DC.*, *B. asiatica Roxb.*, *B. Lycium Royle*), welche in ihrer Heimath als Fiebermittel dienen, soll noch grösser sein.

Das gelbe, beinharte und feine Holz der Berberitze findet in der Marqueterie Verwendung.

**Berends' Augenwasser** ist eine Mischung von  $\frac{1}{2}$  Th. *Tinct. Opii crocata* mit 100 Th. *Aqua Rosae*.

**Berg** in Württemberg besitzt Kochsalzquellen.

**Bergamottkampfer**, Bergapten,  $C_9H_6O_3$ . Scheidet sich beim Stehen des Bergamottöles aus demselben ab und wird rein erhalten, indem man den Bodensatz nach Auspressen des Oeles mit kaltem Weingeist wäscht und aus kochendem umkrystallisirt. Bildet kurze, weisse, geruch- und geschmacklose Nadeln. Schmelzpunkt  $206.5^\circ$ . Sublimirbar. Löslich in Alkohol, Aether, heissem Wasser und Kali. Verbindet sich nicht mit Salzsäure und Ammoniak. Kalte Salpetersäure wirkt nicht ein, heisse zersetzt ohne Bildung von Oxalsäure. Verbrennt angezündet mit heller Flamme und färbt sich mit concentrirter Schwefelsäure roth. v. Schröder.

**Bergamottöl** wird aus den Fruchtschalen von *Citrus Bergamia Risso* durch Auspressen, seltener durch Destilliren mit Wasser gewonnen. Es ist gelblich oder etwas grünlich, riecht angenehm, schmeckt bitter und reagirt gewöhnlich sauer. Siedepunkt  $183-195^\circ$ , specifisches Gewicht  $0.85-0.88$ . Rotationsvermögen  $+ 25^\circ$ . Leicht löslich in Alkohol, Aether und fetten Oelen. Es ist ein Gemenge von einem oder zwei Terpenen mit einem Hydrat derselben und einem Oxydationsproduct. Beim Aufbewahren des Oeles scheidet sich der Bergamottkampfer oder das Bergapten ab. In Berührung mit Wasser, Weingeist und Salpetersäure entsteht ein krystallinisches, mit dem Terpin identisches Product. — S. a. *Oleum Bergamottae*. v. Schröder.

**Bergasterkraut** ist *Herba Asteri montani* (von *Inula*). — **Bergholder** ist *Sambucus racemosa L.* — **Berghopfen** ist *Marrubium*. — **Bergkümmel** ist *Seseli tortuosum L.*, auch *Anethum*. — **Berglawendel** ist *Herba Origani cretici*. — **Bergmännchen** ist *Pulsatilla*. — **Bergmelisse** oder **Bergminze** ist *Calamintha officinalis Moench*. — **Bergpetersilie** ist *Peucedanum* auch *Peroselinum*. — **Bergthee** ist die in Nordamerika zur Verfälschung des grünen Thees vielbenützte *Herba Solidaginis odorae*.

**Bergbalsam** von G. SCHMIDT in Berlin, ein Geheimmittel gegen Hämorrhoiden etc., ist (nach HAGER) eine concentrirte Abkochung von Rhabarber, Faulbaumrinde, Schafgarbe u. s. w. mit einem Zusatze von Zucker und Weingeist.

**Bergblau**, künstliches durch Fällung von Kupfervitriol mit Soda erzeugtes oder geschlämmtes natürliches Kupfercarbonat (Kupferlasur). — **Bergbraun** ist Umbra. — **Berggrün** ist Malachit. — **Bergroth** ist rother Ocker. — **Bergzinner** ist natürlicher Zinner.

**Bergbutter** nennt man die aus Alaun und Eisenoxyd oder Eisenvitriol bestehende Auswitterung auf kieshaltigem Schiefer. — **Bergflachs** oder **Bergwolle** ist Asbest. — **Bergmehl** ist Kieselsinter. — **Bergnaphta** hiess das vor der Erbohrung der Petroleumquellen in Amerika im Handel allein befindliche Oleum

Petrae Italicum. — **Bergöl** ist Oleum Petrae Italicum (kann durch Petroleum nicht ersetzt werden; als „schwarzes Bergöl“ wird in manchen Gegenden Deutschlands Oleum Lini sulfur. oder auch Oleum animale foetid. dispensirt). — **Bergpech** oder **Bergtheer** ist Asphalt. — **Bergsalz** ist Steinsalz. — **Bergtalg** oder **Bergwachs** ist Ozokerit. — **Bergwolle** ist Asbest.

**Bergenin**,  $C_6 H_8 O_4$ . In verschiedenen Species von *Saxifraga* von GARREAU und MACHELARD aufgefunden. Es ist eine krystallinische Substanz, schmeckt bitter, löst sich in Wasser und Alkohol, reducirt FEHLING'sche Lösung, gibt aber weder beim Kochen mit verdünnten Säuren, noch bei der Einwirkung von Fermenten Traubenzucker.

v. Schröder.

**Bergkrystallgewichte** werden bei chemischen Arbeiten benützt, da sie Säuredämpfen gegenüber sehr widerstandsfähig sind.

**Berieselung.** Die Berieselung hat den Zweck, dem Siel-Canalwasser seine offensiven Bestandtheile zu entziehen und zugleich die vorhandenen Dungstoffe in einem gewissen Ausmaasse zu verwerthen. Es wird hierbei das Canalwasser entweder nur oberflächlich über den betreffenden Landflächen zum Abfließen in die Abzugsgräben gebracht (Bewässerung) oder das Wasser wird zum Versickern in den Boden gebracht, wobei ein oberflächlicher Abfluss nicht stattfindet (eigentliche Berieselung), es handelt sich also um eine Art absteigender intermittirender Filtration.

Das Canalwasser wird auf diesem Wege in bedeutendem Masse gereinigt.

In Danzig gestaltete sich das Verhältniss nach den Analysen von HELM<sup>2)</sup> folgendermassen:

	im Canalwasser			im Abflusswasser		
	in 100.000 Theilen Flüssigkeit fanden sich					
	gelöst	suspensirt	Summe	gelöst	suspensirt	Summe
Organische Stoffe . . . . .	19.4	35.6	55.10	8.5	1.4	9.9
Unorganische „ . . . . .	48.9	22.6	71.5	37.1	1.2	38.3
Ammoniak . . . . .	6.46	—	—	1.13	—	—
Chlor . . . . .	6.97	—	—	4.74	—	—
Schwefelsäure . . . . .	2.37	—	—	1.75	—	—
Phosphorsäure . . . . .	0.00	—	—	Spur	—	—

Es sind vorzüglich die suspendirten Bestandtheile, die die hochgradige Verminderung erfahren, damit stimmt auch der bacteriologische Befund über die Abnahme der Mikroorganismen.

Im Berliner Rieselwasser<sup>3)</sup> waren folgende Abnahmen zu constatiren:

Bezeichnung des Wassers nach den Entnahmestellen	aus 1ccm entstehen Bacterien	
	insgesammt	verflüssigend
Spüljauche aus dem Druckrohr in Falkenberg . . . .	38,000.000	989.000
Mitte des nördlichen Sielgrabens . . . . .	87.000	13.800
Südlicher Sielgraben, 20 Schritte oberhalb der Mündung	40.900	6500

In dem Rieselterrain von Gennevillier<sup>4)</sup> wirkte die Berieselung so mächtig, das sich in dem Drainwasser von Itomerès nur 12 Keime im Gramm vorfanden, während z. B. das Wasser der Seine zu Auverne, wo dieselbe alle Canäle aufgenommen hat, 3200 Keime im Gramm enthält.

Im lehm- und humushaltigen Boden geht die Reinigung der Absorption vollkommener vor sich als im Sandboden. Auch muss ein bestimmtes Verhältniss zwischen Grösse des Terrains und Menge des Rieselwassers eingehalten werden, da sonst eine Uebersättigung des Bodens eintritt; nach englischer Erfahrung

wird für die Abwässer von ca. 100 Personen der Flächenraum von 1 Hektar benöthigt.

Als Bedingungen für einen richtigen Rieselbetrieb ergeben sich: eine angemessene Porosität des Bodens, ein gewisser Tiefstand des Grundwassers, eine Regelmässigkeit in der Aufeinanderfolge der Berieselungen und eine zweckmässige Drainage zur Entfernung des gereinigten Abflusswassers.

Literatur: <sup>1)</sup> Erisman, Entfernung der Abfallstoffe. Handbuch d. Hygiene, I, II, 1. — <sup>2)</sup> Deutsche Vierteljahresschrift f. öffentl. Gesundheitspflege, VII. — <sup>3)</sup> Die Verhandlungen d. deutsch. Gesellsch. f. öffentl. Gesundheitspflege in Berlin über Canalisation und Berieselung. 1881. — <sup>4)</sup> Mignel, Annuaire de l'observatoire des Montsours, 3. Soyka.

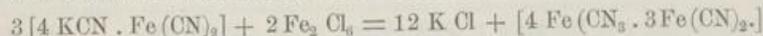
**Béringuier's vegetabil. Haarfärbemittel** besteht aus 2 Fläschchen, das eine verdünnte *Eisenchloridlösung*, das andere *Pyrogallussäure* in *Spiritus coloniensis* gelöst enthaltend.

**Berkeley's Antiherpetic capsules** (Flechtenkapseln) sind mit *Theer*, 0.5—0.6 g, gefüllte Capsules. — **B.'s Flechtenseife** ist gewöhnliche Theerseife.

**Berliner Balsam** ist Glycerin. — **B. Band- oder Blasenpflaster** ist auf schwarzes Seidenzeug gestrichenes Emplastr. vesicator. perpet. — **B. Magenpflaster**, s. Emplastr. stomach. Berolinense. — **B. Salz** ist Natrium bicarbonicum. — **B. Thee** ist Species laxantes St. Germain. — **B. Universalthee** (Geheimmittel) ist ein Gemisch aus *Folia Sennae*, *Herba Jaceae*, *Herba Millefolii*, *Fenchel*, *Coriander* etc.

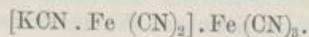
**Berliner Blau**, eine schön blaue Farbe von complicirter Zusammensetzung, nicht giftig, luft- und lichtbeständig, gegen verdünnte Säuren beständig, nicht aber gegen Alkalien. Die Hauptverwendung findet Berliner Blau als Anstrichfarbe und zur Tapetenfabrikation; bei damit gefärbten Zeugen lässt man es sich auf der Faser selbst bilden. Zur Darstellung wird eine Lösung von kupferfreiem Eisenvitriol mit einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz gefällt und der weisse, sich an der Luft rasch blauärbende Niederschlag nach dem Absitzen und nach Entfernung der überstehenden Flüssigkeit durch Chlor oder mit einem Gemisch von Salpetersäure, Schwefelsäure und Wasser durch Kochen oxydirt, wobei sich das dunkel gefärbte Berliner Blau bildet. Dasselbe wird nach dem Abtropfen auf Tüchern gepresst, getrocknet, meist jedoch feucht mit weissen Substanzen, wie Thon, Schwespath, Zinkweiss, Gyps, gemischt und mit diesen zusammen getrocknet in den Handel gebracht. Die hierdurch hergestellten verschiedenen, helleren Nuancen werden meist mit besonderen Namen *Pariser Blau*, *Hamburger Blau*, *Mineralblau* belegt. Mit viel Stärke vermischt kommt das Berliner Blau als *Neublau* oder *Waschblau* zu dem speciellen Zwecke des Bläuens weisser Wäsche oder des Papiers im Handel vor. Mit rein gelben Farbstoffen gemischt gibt das Berliner Blau ein schönes Grün.

Durch Vermischen der Lösungen des gelben Blutlaugensalzes und Eisenchlorids fällt die dunkelblaue Verbindung des Berliner Blau direct unlöslich nieder:

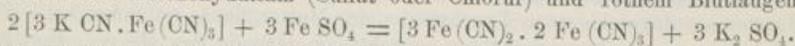


Das Berliner Blau, über dessen chemische Zusammensetzung noch nicht alle Zweifel beseitigt sind, ist in Wasser unlöslich und nimmt in reinem Zustande durch Drücken kupferigen Metallglanz an. Concentrirte Schwefelsäure zersetzt das Berliner Blau in der Wärme, während verdünnte Salz- und Schwefelsäure nur wenig einwirken. Aetzalkalien, Alkalicarbonate, Erdalkalien, selbst Seife, zersetzen das Berliner Blau unter Herstellung von Blutlaugensalz und Abscheidung von braunem Eisenoxydhydrat. Da hierbei die blaue Farbe verschwindet, dürfen Stoffe, welche mit Seife gewaschen werden sollen, nicht damit gefärbt werden. Ist die zur Fällung des Berliner Blau dienende Eisenchloridlösung stark sauer oder behandelt man gewöhnliches Berliner Blau mit starker Salzsäure, so erhält man einen

äusserlich vom Berliner Blau nicht zu unterscheidenden Körper; diese Verbindung ist in Oxalsäure löslich, welche Lösung als blaue Tinte Verwendung findet. Ein bereits in Wasser lösliches Berliner Blau, das auch blaue Tinte liefert, gewinnt man durch Fällen eines grossen Ueberschusses von gelbem Blutlaugensalz mit Eisenchlorid. Beim Abfiltriren der Lauge und Auswaschen mit Wasser, wenn die auf dem Filter befindliche Flüssigkeit von Salzen (überschüssigem Blutlaugensalz und Kaliumchlorid) genügend befreit ist, löst sich dieses Berliner Blau; seine chemische Formel ist:



Eine ähnliche Verbindung wie das Berliner Blau ist das Turnbulla Blau; es entsteht aus Eisenoxydsulfat (Sulfat oder Chlorür) und rothem Blutlaugensalz:



Das Turnbulla Blau wird von Kalilauge ebenfalls zersetzt, wobei sich rothes Blutlaugensalz regenerirt und Eisenoxydulhydrat abscheidet; letzteres wird durch die oxydirende Wirkung des rothen Blutlaugensalzes in alkalischer Lösung zum Theil zu Oxydhydrat oxydirt, indem sich gleichzeitig gelbes Blutlaugensalz bildet. Das Turnbulla Blau findet dieselbe Anwendung wie das Berliner Blau.

KOLBE gibt dem Berliner Blau die Formel:  $\text{FeK} (\text{CN})_4 \cdot \text{Fe} (\text{CN})_2$  und dem Turnbulla Blau die Formel:  $\text{FeK} (\text{CN})_3 \cdot \text{Fe} (\text{CN})_3$ .

Von der Bildung des Berliner Blaus (der Berliner Blau-Reaction) wird häufig in der Analyse Gebrauch gemacht zum Nachweis von Eisenoxydul- und Oxydverbindungen. Bei Gegenwart geringer Mengen von Eisensalzen entstehen keine Niederschläge, sondern nur gefärbte Flüssigkeiten. Die Lösung des rothen Blutlaugensalzes muss jedesmal frisch bereitet werden, da sie sich beim Aufbewahren bald zersetzt, und dann gelbes Blutlaugensalz enthaltend, sowohl mit Eisenoxydul- wie Oxydverbindungen Reaction gibt und demnach die Oxydationsstufe der Eisensalze nicht erkennen lässt.

Dieselbe Berliner Blau-Reaction benützt man zum Nachweis geringer Mengen von Cyan. Die gelösten, mit Natronlauge versetzten Cyanverbindungen (die eventuell durch Kochen mit Natronlauge löslich gemacht oder aufgeschlossen worden sind) werden mit Eisenvitriol und Eisenchlorid versetzt, etwas erwärmt und hierauf Salzsäure zugesetzt, wobei sich, falls ursprünglich eine Cyanverbindung vorlag, Berliner Blau bildet und als blauer Niederschlag ausscheidet oder bei geringen Mengen die Flüssigkeit blau färbt.

Des gleichen Weges bedient man sich, um in organischen Substanzen einen Stickstoffgehalt nachzuweisen (LASSAIGNE'S Probe). Man erhitzt eine geringe Menge der organischen Substanz in einem Probirglas mit einem Stückchen Kalium oder Natrium bis zum Verpuffen und behandelt die bei Vorhandensein von Stickstoff nun Alkalicyanid enthaltende Schmelze in der eben erwähnten Weise mit Eisenvitriol und Eisenchlorid, hierauf mit Salzsäure. Schneidder.

**Berliner Braun** (Preussisch-Braun), eine nicht giftige braune Anstrichfarbe, erhalten durch Glühen von Berliner Blau an der Luft und aus Eisenoxyd und Kohlenstoffeisen bestehend. — **Berliner Grün**, eine wenig gebrauchte Farbe, dargestellt durch Einwirkung von Chlor auf Blutlaugensalz und darauffolgende Behandlung mit Wasser und Salzsäure. — **Berliner Roth**, eine aus Cochenille, Fernambuc oder Krapp hergestellte rothe Lackfarbe.

**Bernar's Anosmin-Fusspulver** ist pulverisirter *Alaun* mit etwa 5 Procent *Maismehl* gemischt.

**Bernard's Pulvis arsenicalis** ist dem *Pulvis arsenicalis Cosmi* (s. d.) gleich zusammengesetzt.

**San Bernardino**, Eisensäuerling in der Schweiz, Graubünden. Das Wasser enthält bei einer Temperatur von 7.5° in 1000 Th.  $\text{K}_2 \text{SO}_4$  0.014,  $\text{Na}_2 \text{SO}_4$  0.065,  $\text{Mg} \text{SO}_4$  0.394,  $\text{Ca} \text{SO}_4$  1.160,  $\text{Ca} \text{H}_2 (\text{CO}_3)_2$  0.881,  $\text{Fe} \text{H}_2 (\text{CO}_3)_2$  0.034.

**Bernhard-Liqueur** ist ein Fleckwasser, aus circa 10 Th. *Galle*, 5 Th. *Pottasche* und 100 Th. *Wasser* bestehend.

**Bernhardinerkraut** ist *Herba Cardui benedicti*.

**Bernstein** (*Succinum*, *Ambra flava s. citrina*, *Electrum*, Agtstein, Karabe) ist das Harz vorweltlicher, aus der oligocänen Epoche stammender *Pinus*-Arten, nach GÖPPERT vorzüglich *Pinites succinifer* und *P. stroboides*. Aehnlich dem Fichtenharz tropfte es aus den Stämmen, floss zusammen und verhärtete im Laufe der Jahrtausende zu steinartigen Klumpen. Wo die Bernsteinbäume einst gestanden, ist nicht bekannt, sicher nicht an den gegenwärtigen Fundstätten ihres Productes, da man an diesen noch niemals einen Stamm, sondern immer nur kleine, meist in die Harzmasse eingeschlossene Bruchstücke der Mutterpflanze gefunden hat. Wahrscheinlich liegen die Bernsteinwälder verkohlt am Grunde des Meeres. Der Bernstein wurde und wird jetzt noch aus dem Waldboden geschwemmt und an die Küste getragen. In einer Tiefe von 10 m etwa stösst man an der Küste der Ost- und Nordsee auf die sogenannte „blaue Erde“, eine 30 m und darüber mächtige Schicht, welche in abnehmender Mächtigkeit sich weit hinein in das Festland erstreckt. Sie ist die ergiebigste Fundstätte des Bernsteins und wird bergmännisch ausgebeutet. Ueber ihr lagern Braunkohlenschichten, Thon und Sand, welche ebenfalls Bernstein führen, aber in viel geringerer Menge, und endlich wird durch Stürme, welche den Meeresgrund aufwühlen, der Bernstein aus seiner unterseeischen Lagerstätte gehoben. Die Elemente besorgen die Arbeit des Bergmannes. Der so geförderte Bernstein wird theilweise von den gleichzeitig losgerissenen Tangen getragen und an die Küste geworfen, zum grösseren Theil sinkt er wieder auf den Meeresgrund hinab. Der ausgeworfene Bernstein wird einfach aufgelesen, der schwimmende Bernstein wird noch während des Sturmes „geschöpft“, der auf dem Meeresgrunde liegende Bernstein wird durch „Taeuchen“, „Steehen“ und „Baggern“ gewonnen. Die von den Launen des Wetters abhängigen Bernsteinfunde sind gegenwärtig fast bedeutungslos, seitdem die Bernsteingewinnung an der Ostsee vom Staate an eine Firma verpachtet ist, welche einen rationellen Bagger- und Bergbaubetrieb eingeführt hat. Am ergiebigsten sind die Küstenstriche zwischen Stralsund und Memel, der Hauptort des bergmännischen Betriebes ist Palmnicken, jener der Dampfbaggerei Schwarzort. Der anderwärts an der Ost- und Nordseeküste, sowie der spärlich auch an anderen Küsten, vereinzelt sogar im Binnenlande, aber immer nur auf der nördlichen Halbkugel gefundene Bernstein kommt für den Handel nicht in Betracht.

Der rohe Bernstein ist immer von einer braunen, verwitterten Kruste bedeckt. Diese sogenannte „Rinde“ ist dicker bei dem gegrabenen Bernstein („Erd-“ oder „Grabwaare“ im Gegensatz zur „Seewaare“). Im Innern ist die Masse entweder durchsichtig honiggelb oder durchscheinend oder ganz undurchsichtig („wolkig“), in verschiedenen Nuancen gelb oder braun, selten rein milchweiss oder schwarz, immer fettglänzend, am Bruche muschelrig, wenig spröde, in der Härte zwischen 2 und 2.5 schwankend, beim Reiben eigenthümlich aromatisch riechend, bei 287° schmelzend, spec. Gewicht 1.06—1.07.

Bernstein ist unlöslich in Wasser, fetten Oelen, Alkalien und schwachen Säuren, sehr schwer löslich in Chloroform, Alkohol, Aether und Benzin, leichter in Terpentinöl. Er ist ein Harzgemenge, enthält Spuren eines ätherischen Oeles, *Bernsteinsäure* (3—8 Procent) und etwas Schwefel (0.2—0.4 Procent), welcher jedoch kein ursprünglicher Bestandtheil, sondern aus der Lagerstätte aufgenommen sein dürfte.

Die grösste Menge des Bernsteins wird zu Schmuck und Rauchgeräthen verarbeitet. Die Abfälle und die kleinsten oder sehr fehlerhaften Stücke (Sand- oder Firnisstein, Graus, Schlick, Schlauben, Lackwaare) dienen zur Darstellung der Bernsteinsäure, des Bernsteinöles, in der Lackfabrikation und als Räucherpulver.

Fälschungen des Bernsteins kommen in der chemischen Industrie nicht vor, sind aber sonst sehr häufig. Man ahmt den Bernstein nach durch entsprechend

gefärbtes Glas, durch Kopal und andere Harze, endlich durch geschmolzene Bernsteinabfälle. Glasflüsse sind sofort an ihrer Härte und Schwere zu erkennen. Einige fossile Copale sind dem Bernstein täuschend ähnlich, nur sind sie etwas spröder und weicher, auch riechen sie schon, wenn man sie in der Hand erwärmt. Alle anderen Harze haben einen viel niedrigeren Schmelzpunkt, sie träufeln ab, wenn man sie in der Kerzenflamme verbrennt, sind viel weicher, fühlen sich klebrig an und sind gegen Lösungsmittel weit weniger widerstandsfähig. Die Imitationen aus Bernsteinabfällen, besonders einige Wiener Fabrikate, sind so gelungen, dass grosse Kennerchaft dazu gehört, sie von natürlichem Bernstein zu unterscheiden.

Physikalische und chemische Untersuchungsmethoden geben, weil eben das Material echt ist, keine zuverlässigen Aufschlüsse. Es wird angegeben, dass die durch Erwärmen der Abfälle dargestellten Imitationen unter dem Mikroskope keine Luftbläschen zeigen. Allein klarer Bernstein besitzt überhaupt wenig Luftbläschen und aus wolkigen Abfällen werden die Luftbläschen nie vollständig ausgetrieben, ausser sie würden geschmolzen werden. Die durch ein unbekanntes Bindemittel vereinigten Abfälle zerfallen angeblich in Aether. Das gilt vielleicht für einige Imitationen, sicher nicht für alle.

J. Moeller.

**Bernsteinbalsam und Bernsteinsalbe.** Für ersteren pflegt man im Handverkaufe Balsamum Nucistae, für letztere Unguentum basilicum zu dispensiren.

**Bernsteinsäure** hat die Zusammensetzung  $C_2H_4(COOH)_2$  und nach der Theorie sind zwei Säuren dieser Formel möglich, nämlich Bernsteinsäure  $CH_2COOH$  und Isobernsteinsäure  $CH_2COOH$ . Die der ersten Formel entsprechende ist die gewöhnliche Bernsteinsäure, welche sich in Bernstein und fossilen Pflanzenresten, in manchen lebenden Pflanzen, wie in manchen thierischen Producten vorfindet. Sie tritt auf bei der Gährung und bildet sich vielfach bei der Oxydation organischer Körper, wie z. B. bei der Oxydation von Fetten und Fettsäuren, beim Behandeln von arabischem Gummi mit Aetzkali, bei der Einwirkung von Salpetersäure auf Santonin u. s. w. Im Grossen kann dieselbe durch Gährung von äpfelsaurem Kalk nach einem schon von LIEBIG beschriebenen Verfahren dargestellt werden, indem man äpfelsauren Kalk (s. Aepfelsäure, Bd. I, pag. 140) mit der vierfachen Menge Wasser anrührt und mit etwas faulem Käse oder mit Bierhefe vermischt und bei gewöhnlicher Temperatur gähren lässt. Nach Beendigung der Gährung sammelt man den gebildeten kohlen-sauren und bernsteinsäuren Kalk auf einem Tuche, wäscht aus, zersetzt mit verdünnter Schwefelsäure und trennt vom gebildeten Gyps durch wiederholtes Eindampfen und Krystallisirenlassen. Zuletzt entfärbt man die Bernsteinsäure durch Thierkohle und erhält sie dann bei nochmaliger Krystallisation vollständig rein. Diejenige Bernsteinsäure, welche zu medicinischen Zwecken Verwendung findet, darf nur durch Sublimation aus Bernstein hergestellt werden (s. *Acidum succinicum*, Bd. I, pag. 90). Reine Bernsteinsäure ist farblos, krystallisirt in monoklinen Säulen, schmilzt bei  $180^\circ$  und siedet bei  $235^\circ$ . Sie zersetzt sich hierbei zum Theil schon unterhalb ihres Schmelzpunktes in Wasser und Bernsteinsäureanhydrid. 100 Th. Wasser lösen bei  $0^\circ$  2.88 Th., bei  $14.5^\circ$  5.14 Th., bei  $35.5^\circ$  12.29 Th., bei  $78^\circ$  60.78 Th. und bei  $100^\circ$  120.86 Th. (nach BURGON). Aether löst bei gewöhnlicher Temperatur etwa 1.25 Th., absoluter Alkohol 7 Th., 90procentiger Alkohol 11 Th. Bernsteinsäure. Die Bernsteinsäure ist sowohl im Licht als in ihren Lösungen sehr beständig. Durch Kalkhydrat wird sie unter Entwicklung von Kohlensäure in Propionsäure übergeführt; durch anhaltendes Schmelzen mit Aetzkali zerfällt sie in Oxalsäure und Essigsäure, in Lösung mit übermangansaurem Kali zusammengebracht, gibt sie Kohlensäure und Oxalsäure.

Die Bernsteinsäure bildet als zweibasische Säure zwei Reihen von Salzen. Die sauren Salze sind verhältnissmässig leicht löslich, von den neutralen Salzen sind

nur diejenigen der Alkalien und Magnesia in Wasser leicht löslich. Mit Eisenoxyd- und Thonerdeverbindungen geben bernsteinsaure Alkalien in neutralen Lösungen Niederschläge, welche zum Nachweis und zur quantitativen Bestimmung sowohl der Bernsteinsäure als des Eisens und der Thonerde benützt werden. Die Bernsteinsäure bildet, wie schon oben erwähnt, beim Erhitzen oder beim Behandeln mit Wasser entziehenden Mitteln Bernsteinsäureanhydrid. Von ihren sonstigen Abkömmlingen sind insbesondere zu nennen Asparagin und Asparaginsäure (s. Bd. I, pag. 686 und 687).

**Bernsteinsalz, flüchtiges**, ist ein veralteter Name für Acidum succinicum.

**Berthol's Krinochrom**, ein Haarfärbemittel, besteht aus 2 Fläschchen, das eine spirituöse *Pyrogallussäurelösung*, das andere ammoniakalische *Silberlösung* enthaltend.

**Berthollet'sches Knallsilber** bildet sich beim Behandeln des frisch gefällten Silberoxyds mit Ammoniak oder beim Fällen einer ammoniakalischen Lösung von Silbernitrat mit Kalilauge. Es explodirt bereits im feuchten Zustande durch geringen Druck. Die Zusammensetzung ist noch nicht aufgeklärt. — **Berthollet'sche Bleichflüssigkeit** war eine wässrige Chlorsäurelösung. — **Berthollet'sches Schiesspulver** war ein Gemisch aus Kaliumchlorat, Schwefel und Kohle.

**Bertholletia**, Gattung der *Myrtaceae*, Unterfamilie *Lecythideae*. Hohe Bäume des tropischen Amerika mit grossen, ganzrandigen, lederigen, drüsenlosen Blättern ohne Nebenblätter und schönen Inflorescenzen aus gelben 4—6zähligen Blüten.

*Bertholletia excelsa* H. B., bis 45 m hoher Baum der Waldregion Brasiliens, Castanheiro bei den Brasilianern, Juvia am Orinoko, Touka in Cayenne, liefert in seinen Samen die Paranüsse (brasilianische Steinnüsse, Castanhas, Almendrons) des Handels. Die kugelige, holzige, vierfächerige Frucht erreicht einen Durchmesser von 25 cm, springt mit einem kleinen Deckel auf und enthält 15—22 dreikantige, etwa 4 cm lange Samen mit harter warziger Schale. Sie haben kein Endosperm, Radicula und Cotyledonen sind zu einer compacten Masse zusammengewachsen, enthalten bis 67 Procent trocknendes Oel, welches zur Fabrikation von Seife und als Speiseöl dient. Ausserdem enthält der Same reichlich Proteinstoffe, zum Theile in wohlausgebildeten hexagonalen, rhomboedrisch-hemiedrischen Krystallen.

Hartwich.

**Bertram**, volkst. Bez. für *Pyrethrum* und *Artemisia Dracunculus* L. — **Bertramgarbe** oder **Wiesenbertram** ist *Parmica*. — **Wilder Bertram** ist *Thysselinum palustre* Hoffm.

**Bertrich** in Rheinpreussen besitzt alkalisch-salinische Thermen von 31—32.5°. Das Wasser enthält in 1000 Th.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0.920,  $\text{HNa CO}_3$  0.261,  $\text{Ca H}_2 (\text{CO}_3)_2$  0.117,  $\text{Na Cl}$  0.435.

**Bertschinger's Dermasot**, gegen Fusssehweiss, ist eine etwa 5procentige wässrige Lösung von essigsaurer Thonerde, mit einem Anilinfarbstoff rosa gefärbt.

**Berufkraut** oder **Beschreikraut** ist die volkst. Bez. für *Herba Sideritidis* (von *Stachys recta* und *Sideritis hirsuta*) oder für *Herba Conyzae* (von *Erigeron acris* und *E. canadensis*).

**Beruhigungs-Pulver, B.-Saft, B.-Thee, B.-Tropfen**. Man pflegt zu dispensiren für ersteres Pulvis Magnesia cum Rheo, Pulvis infantum Hufeland und (nach HAGER) ein Kinderpulver mit Chinintannat, nämlich ein Gemisch von 5 g Chinidin, tannicum, 0.5 g Magnes. carbon., 20 g Saccharum und 10 g Elaeosaceh. Foeniculi. — Als B.-Saft gibt man Syrup. Papaveris (Ph. Germ.), Syrup. Diaecodii (Ph. Austr.), Syrup. Valerianae etc. — Als B.-Thee gibt man Radix Valerianae, Semen Foeniculi u. s. w. und als B.-Tropfen Tinctura Valerianae oder die in einigen Gegenden Deutschlands gebräuchliche Tinctura sedativa.

**Beryllium**, früher zuweilen auch *Glucinium* genannt, wegen des süßlichen Geschmackes der Beryllerde, ist 1827 von WÖHLER entdeckt worden. Es findet sich in verschiedenen, wenig verbreiteten Mineralien, besonders in dem nicht ganz seltenen Beryll (eine schön grün gefärbte Varietät desselben ist der Smaragd) und Chrysoberyll. Das Beryllium ist ein zinkweisses hämmerbares Metall vom specifischen Gewicht 2.1, welches bei etwa 1000° schmilzt und dann bei Luftzutritt sich oxydirt, auch in der Hitze sich mit Chlor, Brom und Jod vereinigt. Es löst sich in Mineralsäuren wie in Kalilauge auf.

Das Beryllium gehört zu den Metallen der eigentlichen Erden und besitzt insbesondere mit der Thonerde mannigfaltige Aehnlichkeit, so dass man ihm, obgleich sein Atomgewicht und seine Werthigkeit noch nicht sicher festgestellt sind, das Atomgewicht 13.65 gegeben hat, indem man es als dreiwertig und sein Oxyd als  $Be_2O_3$  angenommen hat (gegen die Dreiwertigkeit des Berylls spricht allerdings, dass es nicht wie Thonerde, Eisen und Chrom Alaun bildet und dass es auch mit der Magnesia Aehnlichkeiten zeigt). Von den Verbindungen des Berylls sind neben dem Beryllloxyd, einem lockeren, weissen, unlöslichen Pulver, diejenigen mit den Haloiden, sowie salpetersaure, kohlen-saure, schwefelsaure, phosphorsaure und arsensaure Salze bekannt, zum Theil als saure und basische Salze, von denen jedoch keines irgend welche Wichtigkeit besitzt. Gegen Reagentien verhalten sich die Salze des Beryllium sehr ähnlich denen der Thonerde. Bei der *quantitativen* Bestimmung wird das Beryllium ganz analog der Thonerde als Berylliumhydroxyd ausgefällt und als Beryllloxyd nach dem Glühen gewogen. Zur Trennung des Berylls von der Thonerde benützt man kohlen-saures Ammoniak, welches in concentrirter Lösung das Berylliumhydroxyd verhältnissmässig un schwer löst, während von Thonerdehydroxyd nur Spuren in Lösung gehen.

**Berzelianit** oder Eukairit, ein seltenes Mineral, welches neben Kupfer und Silber (das von BERZELIUS entdeckte) Selen, zuweilen auch Thallium enthält.

**Berzelius-Lampe.** Dieses vor der allgemeinen Einführung des Leucht-gases für den Chemiker ganz unentbehrliche Instrument ist, wie BERZELIUS in seinem Lehrbuch der Chemie, X, 328, ausdrücklich angibt, nicht von ihm erfunden worden. Vielmehr sah er ähnliche Lampen in Frankreich im Gebrauch — zum Kaffeekochen — und änderte sie zu chemischen Zwecken passend um. So entstand die BERZELIUS-Lampe. Die Einrichtung derselben ist so allgemein bekannt, dass es nicht nöthig erscheint, dieselbe zu beschreiben. Das in Anwendung gekommene Principle besteht darin, dass in dieser Lampe der Spiritus mittelst eines kreisförmigen Dochtes zur Verbrennung gelangt, wodurch die Möglichkeit einer Zufuhr von Sauerstoff während der Verbrennung gegeben wird, dass ferner eine mechanische Vorrichtung durch Auf- und Niederschrauben des Dochtes eine leichte Regulirung der Flamme ermöglicht, dass endlich der beigegebene Schornstein zugleich den Luftzug erhöht und die Abkühlung der Flamme ermässigt. Bei der ursprünglichen BERZELIUS-Lampe, wie sie auch heute noch in chemischen Laboratorien, welche keiner Gaseinrichtung sich erfreuen, benutzt wird, ist die eigentliche Lampe, d. h. das Spiritusgefäss + Brenner auf ein Stativ montirt, welches ausserdem noch Ringe, Klemmen u. s. w. trägt. Gegenwärtig hat man zum allgemeinen Gebrauch sogenannte BERZELIUS-Lampen construirt, welche in äusserst compendiöser Form zugleich Lampe und Stativ darstellen.

Wichtig für die Construction der BERZELIUS-Lampen ist, dass der Spiritusbehälter mit dem Dochtraum nicht in directer Verbindung steht, sondern mittelst eines Röhrechens mit diesem communicirt. Ist dies nicht der Fall, so kann es vorkommen, dass der Raum im Behälter, wenn er nur noch wenig Alkohol enthält und die Lampe lange gebrannt hat, mit Alkoholdämpfen erfüllt ist, welche, wenn die Lampe nach dem Auslöschen kurz darauf wieder angezündet werden muss, bei diesem Anzünden sehr häufig Explosionen zur Folge haben. Die angegebene wesentliche Verbesserung der Einschaltung eines Röhrechens zwischen Spiritusbehälter und Dochtraum stammt von LUHME, Berlin.

Interessant ist übrigens, dass BERZELIUS selbst in solchen Lampen Oel brannte und sich ihrer dann mit Vortheil bediente, wenn er nur mässige Erhitzung für eine längere Zeit brauchte, beispielsweise zum Heizen von Wasserbädern und Trockenschränken.

B. Fischer.

**Besaya oder Caldas de Buelna**, spanische Therme von 37° mit Kochsalz- und Gypsgehalt.

**Beschläge und Beschlagen.** Unter „Beschlagen“ im gewöhnlichen Sinne des Wortes versteht man den Vorgang, dass auf irgend einem festen Körper sich ein anderer flüssiger oder fester Körper in feiner Schicht abgelagert. So spricht man bekanntlich davon, dass ein Trinkglas, ein Lampencylinder beschlägt. Der sich ablagernde Körper, der übrigens vorher in feinsten Vertheilung gedacht wird, ist der „Beschlag“. Diese Begriffe sind in zweifacher Weise in die Chemie übertragen worden.

Beschläge in analytischer Beziehung nennt man die Abscheidung vorher gasförmiger Substanzen in fester Form. Ihre Bildung erfolgt für eine ganze Reihe von Körpern in charakteristischer Weise und ist daher in der sogenannten Analyse auf trockenem Wege (s. Löthrohranalyse) erfolgreich verwendet worden. Die wichtigsten Aufschlüsse geben die Beschläge auf Kohle vor dem Löthrohr, ferner die sogenannten BUNSEN'schen Beschläge auf Porzellan. Die Entstehung der Beschläge auf Kohle erklärt sich sehr einfach so, dass sehr viele Metalloxyde beim Erhitzen auf Kohle (im Reductionsfeuer) zu den betreffenden Metallen reducirt werden. Sind die letzteren nun leicht flüchtig, so werden sie unter den obwaltenden Umständen verdampfen und sich an kälteren Theilen der Kohle wieder absetzen (z. B. Quecksilber). Haben die verdampfenden Metalle ausserdem Neigung, sich mit Sauerstoff zu verbinden, so werden sie sich bei der hohen Temperatur natürlich oxydiren; die Beschläge (und es ist ihre Mehrzahl) bestehen dann aus den Oxyden der betreffenden Metalle und besitzen natürlich deren Färbung und sonstige Eigenschaften. Noch andere Metalle sind im reducirten Zustande bei den hier erreichbaren Temperaturen nicht flüchtig, können also Beschläge überhaupt nicht bilden.

So geben bei diesen Prüfungen keine Beschläge: 1. Diejenigen Metalloxyde, welche selbst nicht flüchtig und unter diesen Bedingungen nicht zu Metall reducirbar sind, z. B. die Oxyde der Alkalien, alkalischen Erden und des Aluminium. 2. Diejenigen Metalloxyde, welche wohl zu Metall reducirt werden, welche letztere aber entweder nicht flüchtig sind, oder keine oder nicht flüchtige Oxyde bilden, wie Gold, Silber, Platin, Kupfer, Zinn, Nickel, Kobalt, Eisen, Mangan.

Dagegen werden Beschläge bilden alle Metalle, welche bei der durch das Löthrohr erreichbaren Temperatur sich verflüchtigen. Diejenigen nun, welche bei relativ niedriger Temperatur verdampfen — es sind ausnahmslos leicht oxydationsfähige — werden einen Oxydbeschlag bilden, ohne eine Spur des Metalles zurückzulassen, andere, welche erst bei höherer Temperatur vergasen, werden mit dem Beschlage zugleich noch Reste des (reducirten) Metalles — der Terminus nennt sie Metallkörner — auffinden lassen.

So geben Beschlag ohne Metallkorn (sind also leicht flüchtig): Zink, Cadmium, Arsen; Beschlag mit Metallkorn: Antimon, Wismut, Blei.

Die Beschläge selbst charakterisiren sich zunächst durch ihre Färbung (welche derjenigen der betreffenden Metalloxyde entspricht), dann durch die grössere oder geringere Leichtigkeit, mit welcher sie sich von einem Orte der Kohle zum anderen blasen (verflüchtigen) lassen, endlich auch durch die Färbung, welche einige Beschläge beim Befeuchten mit Cobaltnitratlösung und Glühen vor dem Löthrohr annehmen. — S. Löthrohranalyse.

Die BUNSEN'schen Beschläge basiren auf dem gleichen Princip, nur genügt hier zum Reduciren, beziehungsweise Oxydiren der Reductions-, beziehungsweise Oxydationsraum eines einfachen BUNSEN'schen Brenners, da nur äusserst geringe

Mengen von Substanz (etwa 1 mg) auf einem Asbestfaden in die Flamme eingeführt werden. Die verdampfenden Metalle oder Oxyde lässt man auf einer Porzellanfläche sich ablagern und erhält so Beschläge, die man auf ihr Verhalten gegen Reagentien, namentlich Jodwasserstoffsäure und Schwefelammonium, prüfen kann.

Beschlag wurde namentlich in früheren Zeiten ein Ueberzug genannt, mit welchem man Glas- und Porzellangefässe überzog, welche höheren Temperaturen ausgesetzt werden sollten. Bei Porzellangefässen hatte man lediglich die Absicht, sie vor dem Zerspringen zu schützen, bei Glasgefässen wollte man zugleich verhindern, dass das Glas bei höheren Temperaturen — man konnte früher nicht so schwer schmelzbares Glas darstellen wie heutzutage — seine Form behielt.

Beschlagen wurden Retorten, Kolben, Glasröhren, um sie vor dem Zerspringen, eiserne Röhren, Flintenläufe, um sie vor Oxydation zu schützen. Ein solcher Beschlag auf den Bauch einer gläsernen Retorte wurde in der Weise gemacht, dass man ihn mittelst eines Pinsels einige Male mit einem dünnen Mörtel, zur Hälfte aus gebranntem, zur anderen aus ungebranntem Thon bestehend, bestrich und dann langsam trocknen liess. Manche pflegten, um die Bindekraft zu erhöhen,  $\frac{1}{5}$  der Masse an Kuhhaaren oder feinem Häcksel zuzusetzen.

MOHR empfahl einen steifen Brei aus gleichviel Ziegelmehl, Bleiglätte und Leinölfirniss ziemlich dick aufzutragen und dann weissen Sand aufzusieben.

Endlich wäre eines Verfahrens zu erwähnen, das schon im Jahre 1844 auf der Industriausstellung zu Paris vorgeführt worden war, neuerdings aber sozusagen von Neuem erfunden worden ist. Dasselbe besteht darin, dass man den zu schützenden Gegenständen einen galvanisch niedergeschlagenen Ueberzug von metallischem Kupfer gibt. Zu diesem Zwecke wird die Retorte oder der Kolben gefirnisst, später mit gut leitendem Graphit sorgfältig eingepudert und alsdann als Kathode in ein entsprechendes Bad gebracht. Die Idee ist recht gut, ihr praktischer Nutzen indessen bei dem heutigen Stande der Glastechnik nicht recht einzusehen.

B. Fischer.

**Beschreikraut**, s. Berufkraut pag. 226.

**Beschweren** nennt man das Versetzen von Geweben, Wolle, Papier, Leder mit gelösten oder feinpulverigen, schwerwiegenden Mineralstoffen (Bittersalz, Magnesiumchlorid, Schwerspath, Gyps, Kreide, Bleiweiss, Kaolin). Bei Geweben werden die Beschwerungsmittel mit Hilfe der Appretur oder auch beim Färben aufgebracht; derartige Stoffe, welche neu sehr schwer und kräftig erscheinen, zeigen sich nach der Wäsche viel dünner und fadenscheiniger. Bei Papier werden die Beschwerungsmittel dem Papierbrei im Holländer zugesetzt und bewirken bei mässigem Zusatz eine grössere Weisse und Kräftigkeit des Papiers, bei allzu grossem Zusatz jedoch eine bedeutende Brüchigkeit des Papiers. Schwarze Seide wird durch Tannin und Eisensalz mit letzterem zu einem hohen Procentsatz beschwert. Leder wird mit Traubenzucker beschwert. Die Beschwerungsmittel werden sich, soweit sie nicht organischer Natur sind, in der Asche der betreffenden Stoffe vorfinden. Die löslichen Beschwerungsmittel, wie Zucker, Glycerin, Magnesiumchlorid (durch seine Hygroscopicität besonders wirkend), Bittersalz etc. sind in der wässerigen Lösung aufzusuchen, welche man durch Digeriren der Gewebe etc. mit schwach angesäuertem Wasser erhält. — S. Gewebe und Papier.

Schneider.

**Besena**, s. Musena.

**Besenginster** ist *Spartium Scoparium* L. — **Besenkraut** ist *Sisymbrium Sophia* L. — **Besenkrautblumen** sind *Flores Genistae*.

**Besinge** sind *Fructus Myrtilli*.

**Bessemer-Process**. Unter diesem Namen versteht man ein im Jahre 1856 von HENRI BESSEMER in Sheffield erfundenes Verfahren, um Gusseisen in Stahl zu verwandeln. Ueber die Bedeutung und den Mechanismus dieses ingenüösen Processes siehe Eisen.

**Besser's** Universalmittel gegen Epilepsie, gegen Gicht und Rheumatismus, gegen Wassersucht sind völlig werthlose Producte des Geheimmittelschwindels, haben gegenwärtig wohl auch bereits ihre Rolle ausgespielt.

**Bestäubung** ist die Uebertragung des Pollens auf die Narbe der weiblichen Blüthe. Sie findet am häufigsten durch Insecten (zoidiophile Pflanzen), seltener durch den Wind (anemophile Pflanzen), mitunter künstlich durch Menschenhand (z. B. bei der Vanille-Cultur und in der Gärtnerei) statt. Auch bei Zwitterblüthen ist Kreuzung die Regel. Bestäubung der Narben einer fremden Art ist gewöhnlich unwirksam; findet Befruchtung statt, so entstehen Bastarde (s. d.).

**Bestuscheff's Nerventropfen**, Tinctura tonico-nervina Bestuscheffii, ist Tinctura Ferri chlorati aetherea.

**Beta.** Vergl. unter Nomenclatur und Alpha.

**Beta**, Gattung der *Chenopodiaceae*, charakterisirt durch rübenförmige Wurzeln, gestielte, ungetheilte Blätter, Zwitterblüthen mit fünfspaltigem Perigon, mit der Frucht und untereinander verwachsend, so dass die ganzen kleinen Fruchtknäuel bei der Reife abfallen.

*Beta vulgaris* L. wird in zahlreichen Varietäten als Runkelrübe, Zuckerrübe, Mangold, Römischer Spinat u. s. w. als Nahrungsmittel für Menschen und Thiere, in grösstem Massstabe als Rohstoff für die Zuckerfabrikation gebaut. Als Heilmittel wird sie wohl nicht mehr angewendet, aber sie hat doch pharmaceutisches Interesse, weil die Rüben oft zu Kaffee-Surrogaten (s. d.) verarbeitet und die grossen Blätter zur Fälschung von Tabak (s. d.) verwendet werden. Sie sind gestielt, randschweifig, die unteren eiförmig stumpf, die oberen rautenförmig spitz.

**Betäubung.** Zustand von herabgesetzter Gehirnthatigkeit, bei dem das Bewusstsein gestört und die Function der Sinne vermindert erscheint. Der Zustand wird durch Störungen der Gehirncirculation, vornehmlich durch Gehirnämie hervorgerufen. Die auf solche Weise entstehende, in der Regel kurzwährende Betäubung, bezeichnet man mit dem Namen Lipothymie, Anwandlung von Ohnmacht, zum Unterschiede von der Ohnmacht — Syncope — bei der das Bewusstsein nicht bloß gestört, sondern vollständig aufgehoben ist. Die Betäubung kann auch durch Gehirndruck in Folge von Exsudationen oder durch Gehirnhyperämie bei fieberhaften und Gehirnkrankheiten bedingt sein.

Die Betäubung kann ferner durch töxische Einflüsse bedingt sein. So wirken in gewissen Dosen und zu bestimmten Stadien betäubend die Narcotica (Morphin etc.), die Anästhetica (Chloroform, Schwefeläther, Lustgas etc.), Kohlenoxydgas, Leuchtgas.

Zu erwähnen sind schliesslich die Zustände von Betäubung, die durch Hypnotisirung erzeugt werden und namentlich leicht bei Hysterischen auftreten.

Basch.

**Betain**,  $C_5 H_{11} NO_2$ . Identisch mit Oxyneurin. Findet sich im Saft der Runkelrübe (*Beta vulgaris*) und in der Rübenmelasse. Der Saft unreifer Rüben enthält  $\frac{1}{4}$  Procent, der reifer  $\frac{1}{10}$  Procent Betain. Aus Rübensaft stellt man es dar, indem man erst mit basisch-essigsäurem Blei ausfällt, das überschüssige Blei mit Schwefelsäure entfernt und dann das Betain durch Phosphorwolframsäure fällt, den Niederschlag mit Kalk oder Baryt zerlegt, mit Alkohol auszieht und das Betain durch Umkrystallisiren aus Alkohol reinigt. Entsteht bei der Oxydation von Bilineurin. Ferner durch Einwirkung von Chloressigsäure auf Trimethylamin. Aus Glycin, 3 Mol. Jodmethyl, Aetzkali und Holzgeist wird Betain, aus Glycinsilber und Jodmethyl dessen Methylester erhalten. — Betain krystallisirt aus Alkohol in grossen Krystallen. Wird aus der alkoholischen Lösung durch Aether in Blättchen gefällt. Verliert bei  $100^\circ$  oder über Schwefelsäure 1  $H_2 O$ . Die wasserfreie Base ist ein Anhydrid  $N(CH_3)_3 \langle \begin{smallmatrix} CO_2 \\ CH \end{smallmatrix} \rangle O$ . Zerfliesst an der Luft. Chromsäure und Jod-

wasserstoff sind ohne Einwirkung. Einsäurige Base. Beim Schmelzen mit Kalihydrat bildet sich Trimethylamin. Isomer mit Muscarin. Salze.  $C_5 H_{11} NO_2 Cl H$ , monokline Tafeln.  $(C_5 H_{11} NO_2 Cl H)_2 Pt Cl_4 + 4 H_2 O$ , fadenförmige Krystalle.

v. Schröder.

**Betel** (Betelpfeffer) ist *Piper Betle* L. (*Chavica Betle* Miq., *Piperaceae*), ein mit Luftwurzeln kletternder Strauch. Blätter gestielt, breitherzförmig, 5—7nervig, lederig, 10—15 cm lang, 5—8 cm breit, oben glänzend, unten blass, mit erhabenen, oft röthlichen Nerven. Blattstiel am Grunde gefügelt. Fruchtföhren 4 cm lang, hängend, die einzelnen Früchte verwachsen. In Ostindien, Hinterindien, Sundainseln, Moluken und den chinesischen Provinzen Kwangtung und Yunan cultivirt und wildwachsend. Die frischen Blätter dienen zur Herstellung des in Indien gebräuchlichsten Genussmittels Pan-supari (Betelhappen), indem man ein Betelblatt (Pan = Betel) mit einem Stückchen Arecanuss (Supari = Arecanuss) und einer Spur ungelöschten Kalkes zusammenkauert. Oft findet noch ein Zusatz von Gewürzen: Cardamomum, Caryophylli, Camphor, Moschus etc. statt. Die Wirkung ist eine digestive und tonische und kommt nur dem frischen Blatte zu. In Indien verbraucht jährlich ungefähr 11 Millionen Kilogramm Betelblätter. Einige andere Pfeffer-Arten werden ebenfalls an Stelle des Betels verwendet, so die Fruchtföhren von *Piper Siriboa* L. auf den indischen Inseln, die Blätter von *Piper Carpunya* Pr. in Chile und die von *Piper heterophyllum* R. u. P. in Peru.

Auch die Mutterpflanze der Kawa (*Macropiper methysticum* Mg.) wird als Betelpfeffer bezeichnet. — Ueber die Betelpalme s. Areca. Bd. I, pag. 559.

Hartwich.

**Bethell's Flüssigkeit** = schweres Steinkohlentheeröl.

**Betonica**, eine *Labiatae*-Gattung TOURNEFORTS, jetzt mit desselben Autors *Stachys* vereinigt.

*Herba Betonicae*, Zehrkrout, Betonie, stammt von *Stachys Betonica* Benth. (*Betonica officinalis* L.). Es ist ein ausdauerndes, gegen 50 cm hohes, arnblättriges, bald steifhaariges, bald kahles Kraut, mit gestielten, länglich herzförmigen, grob gekerbten Blättern und purpurrothen Blüthen in Scheinquirlen.

Die Betonie riecht schwach widerlich und schmeckt bitter; sie ist obsolet.

Das Rhizom wird als Verwechslung mit *Arnica* angeführt, ist jedoch leicht daran zu erkennen, dass es keine Balsamräume besitzt.

*Herba Betonicae albae*, s. *Veronica*.

**Betschelethee**, volkst. Name für Flores Sambuci.

**Bettendorf's Arsennachweis** besteht im Zusatz einer Lösung von Zinnchlorür in concentrirter Salzsäure (1.19) zu der stark salzsauren Arsenig- oder Arsensäure enthaltenden Flüssigkeit und Erwärmen der Mischung. Bei Gegenwart von Arsen entsteht je nach der Menge eine braune Trübung bis Niederschlag, der aus Arsen und Zinn besteht. Oxydirende Körper, wie Salpetersäure, Schwefligsäure, auch organische Substanzen stören die Reaction, ebenso die Anwesenheit grosser Mengen von Schwefelsäure. S. a. Arsennachweis, Bd. I, pag. 581.

**Bettnässen** (*Enuresis nocturna*). Das bei Kindern beobachtete nächtliche Insbettpissen ist bedingt durch eine Unempfindlichkeit der Blasenschleimhaut. Es wird die Ansammlung des Harnes in der Blase und der dadurch entstandene Reiz zum Uriniren nicht genügend gefühlt, um aus dem Schlafe zu erwachen. Demzufolge geschieht das Bettnässen unwillkürlich und unbewusst, und deshalb ein Kind zu bestrafen, ist eine ebenso ungerechte, als verkehrte Massnahme. Die Ursache jener Unempfindlichkeit der Blasenschleimhaut ist unbekannt. Unter den Mitteln, die gegen das Leiden empfohlen worden sind, erweist sich die Electricität in Form der Faradisation als besonders wirksam. Galvanischer Strom darf auf die Blase nicht angewendet werden, weil derselbe geeignet ist, den Harn in der Blase chemisch zu zersetzen. Geheimmittel sind zu verwerfen.

**Betula**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Cupuliferae*. Monöisehe Holzgewächse mit Kätzchen beiderlei Geschlechtes. ♂ Kätzchen besitzen unter jedem der gestielten Deckblätter drei blüthentragende Schuppen. ♀ Kätzchen aus sitzenden dreilappigen Deckblättern gebildet, wachsen zu einem walzlichen Zapfen aus, welcher nicht verholzt und zugleich mit den geflügelten Nüssen abfällt.

*Betula alba* L., Birke, ist ein schlanker, durch den weissen Kork der Rinde ausgezeichneter Baum mit gestielten, rautenförmig-dreieckigen, doppelt gesägten, glänzenden Blättern. Aus dem im Frühjahr angebohrten Stamme fliesst ein zuckerreicher Saft, welcher in manchen Gegenden vergohren wird (Birkenchampagner), das Holz wird von Wagenbauern geschätzt, die jungen Zweige dienen zu Fassreifen und Besen, die Rinde endlich liefert durch trockene Destillation den Birken-theer, Dagget, *Oleum Rusci s. betulinum s. lithvicum s. moscoviticum*, welcher zur Bereitung des Juchtenleders und auch medicinisch (Ph. Russ., Helv.) verwendet wird. Die weissen, leicht abschälbaren Schichten der Rinde sind nicht die Oberhaut, sondern ein geschichteter Kork, dessen Zellen Betulin- und Betuloresinsäure als feines Mehl enthalten. Die kreideweisse Farbe ist eine Interferenzerscheinung, sie verschwindet, wenn man die Luft austreibt.

Dieselbe vielseitige Verwendung finden *Betula pubescens* Ehrh. und in Nordamerika die dort heimischen Arten *B. lenta* L. und *B. papyracea* Ait.

**Betulin**,  $C_{30}H_{60}O_3$ . Wird das mit Wasser ausgekochte und getrocknete Periderm der Birkenrinde mit kochendem Alkohol ausgezogen, so scheidet sich beim Erkalten ein harzartiger Körper, Birkenkampfer oder Betulin, krystallinisch ab. Durch Umkrystallisiren aus Aether wird er gereinigt. 100 g Rinde geben 10—12 g Betulin. Wird die Rinde vorsichtig über Kohlenfeuer erhitzt, so bedeckt sie sich mit einer wolligen Vegetation von Betulin. Es bildet feine, glänzende Nadeln. Schmelzpunkt 251—258°. Sublimirt unter theilweiser Zersetzung. Löslich in 148.5 Th. kalten und 23.4 Th. siedenden Alkohols von 98 Procent, in 250.5 Th. kalten und 32.5 Th. siedenden Aether, in 20 Th. siedenden Chloroform. Unlöslich in Wasser, wenig löslich in Ligroin, fast gar nicht in Schwefelkohlenstoff, leicht in Essigäther und heissem Eisessig. Das bei 100° getrocknete Betulin geht bei 120° in das Anhydrid,  $C_{30}H_{58}O_2$ , über. Kalilauge und Natriumamalgam sind ohne Einwirkung. Bei der trockenen Destillation, sowie beim Erhitzen mit Phosphor-pentasulfid entstehen Kohlenwasserstoffe. Es scheint ein zweisäuriger Alkohol zu sein, da es durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid ein Diacetat liefert. Bei der Oxydation liefert dasselbe je nach der Stärke der oxydirenden Wirkung eine dreibasische Säure, Betulinsäure,  $C_{30}H_{54}O_6$ , oder eine vierbasische, die Betulinamar-säure,  $C_{30}H_{52}O_{10}$ .  
v. Schröder.

**Beulah** bei London, besitzt eine kalte Quelle mit Natron- und Magnesiumsulfat. Das Wasser wird versendet.

**Beulen** sind Anschwellungen der Körperoberfläche, meist in Folge von Blutergüssen oder Eiteransammlungen. — **Beulenseuche** ist eine Form des Milzbrandes.

**Beurig**, Quelle bei Saarbürg, welche in 1000 Th. Wasser 6.12 Na Cl und 2.2 Ca Cl<sub>2</sub> enthält.

**Bevergern'sche Erde**, eine Art rother Bolus (von Bevergern in Westphalen).

**Bewegung der Pflanzen.** Es sind hierunter solche Bewegungsercheinungen der Pflanzen zu verstehen, welche durch im lebenden Organismus erzeugte Kräfte hervorgerufen werden. Man kann zwei Arten von Bewegungen der Pflanzentheile unterscheiden: 1. Ortsbewegungen ganzer Pflanzen und 2. Bewegungen einzelner Pflanzentheile an der feststehenden Pflanze.

Ortsbewegungen zeigen eine Anzahl frei lebender mikroskopischer Algen und Pilze. Hierher gehören die *Bacterien*, welche zum Theil lebhaft, vor- und

rückwärtsschiessende, gerad- und krummlinige Bewegungen, nicht selten mit Axendrehungen verbunden, zeigen. Die *Diatomeen* gleiten in geraden Bahnen langsam vor- und rückwärts. Höchst auffallend sind die Bewegungserscheinungen der *Oscillatorien*. So lange sie lebhaft vegetiren, zeigen ihre Fäden eine langsam vor- und rückwärtsschleichende, dabei zugleich pendelartig hin- und herschwingende Bewegung. In allen diesen angegebenen Fällen lassen sich jedoch äussere Organe, welche diese Ortsbewegungen veranlassen könnten, nicht wahrnehmen. Verschieden hiervon sind die Bewegungen der Schwärmsporen der Pilze und Algen. Dieselben zeigen im Wasser eine lebhaft, fortschreitende, mit Axendrehung verbundene Bewegung. Dieselbe ist eine Folge der raschen Schwingungen der diesen Organen anhängenden Cilien. Physiologisch lassen sich diese Bewegungen auf die Bewegungen des Protoplasmas in der Pflanze zurückführen. Die einzelnen Theile der Cilien nehmen in rascher Aufeinanderfolge Wasser auf und geben dasselbe wieder ab, wodurch eine jedesmalige Verlängerung und Verkürzung der Cilien stattfindet. Die selbstständigen Bewegungen der Plasmodien der *Myxomyceten* sind ebenfalls hierher zu rechnen.

Die meisten dieser Ortsbewegungen zeigen eine gewisse Abhängigkeit vom Licht. So bewegen sich z. B. die Schwärmsporen in der Regel gegen das Licht und sammeln sich an der Seite des Wasserglases an, welche dem Licht zugekehrt ist. In der Dunkelheit sind diese Bewegungen ohne bestimmte Richtung.

Die Bewegungen einzelner Pflanzentheile an der feststehenden Pflanze sind sehr verschiedener Art. Bei vielen Pflanzen treten Bewegungen in der Form verschiedenartiger Krümmungen oder Drehungen einzelner Theile auf. Es lassen sich diese Bewegungen als Richtungsänderungen bezeichnen. Es kann ein Pflanzentheil an zwei gegenüberliegenden Seiten oder in zweien seiner Längshälften ein ungleich starkes Wachstum erleiden. Die eine Seite erreicht hierdurch eine grössere Länge als die ihr gegenüberliegende. Da nun aber beide Seiten miteinander verwachsen sind, so muss der ganze Pflanzentheil eine Krümmung erleiden, und zwar wird die Seite gekrümmt, an welcher die Zellen am wenigsten nach der Längendimension wachsen. Die Krümmung selbst wird um so grösser auftreten, je grösser die Wachstumsunterschiede werden.

Durch Aenderungen der Gewebespannungen können die mit einander verwachsenen Theile eines Organs ebenfalls ungleiche Dimensionen annehmen. In manchen Fällen wird diese Spannung erst dann sichtbar, wenn auf irgend eine Weise die Continuität der Theile getrennt ist. Hierhin dürfte z. B. die plötzliche Krümmung des hohlen Blüthenschaftes von *Taraxacum* zu ziehen sein, die derselbe erleidet, wenn man ihn aufspaltet oder einen Längsstreifen herauschneidet.

Geschieht die Spannungsänderung zwischen dem inneren Gewebe einerseits und dem peripherischen andererseits, so muss das betreffende Organ um seine Axe gedreht werden. Die Ursache dieser Gewebespannungen ist in den Veränderungen des Wassergehaltes der Gewebe zu suchen. Die hygroskopischen Bewegungen einzelner Pflanzentheile beruhen in der Aufnahme oder Abgabe von Wasser bei Zu- oder Abnahme des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft. Solche Bewegungen zeigen die Griffelfortsätze der *Geraniaceen*, die Grannen mancher Gräser (*Stipa*-Arten), die Fruchtsiele mehrerer Moose (*Funaria hygrometrica*) etc. Bekannt ist die Thatsache, dass sich die Pflanzenmembran im feuchten Zustande ausdehnt, im trockenen verkürzt. Auf dieser allgemeinen Eigenschaft der vegetabilischen Membran beruht die Anwendung derselben zu Hygrometern.

Als Elasticitätsbewegungen bezeichnet man diejenigen Bewegungen einzelner Organe, welche Ortsveränderungen der Fortpflanzungszellen (Sporen oder Pollenkörner) oder der Samen möglich machen oder veranlassen. Derartige Erscheinungen treten fast in allen Pflanzengruppen auf. Es gehört hierher das klappenartige Aufspringen der äusseren Peridie der *Geaster*-Arten, die Bewegung der Zähne der Moosfrucht, das Aufspringen der Sporenfrucht bei den Lebermoosen, das Aufreissen der Sporenfrüchte der *Filices*, *Lycopodiaceen* und *Equisetaceen*,

das Aufspringen der Staubbeutel der Phanerogamen und der Klappen einiger kapselartiger Früchte (*Impatiens*), das Ablösen der Theilfrüchte bei *Euphorbiaceen*, *Umbelliferen*, *Geraniaceen* etc. Solche Bewegungen treten stets da auf, wo die Bewegung in Folge der durch erhöhte Gewebespannung veranlassten Krümmung eines Theiles durch das Angewachsensein desselben an einen anderen Theil so lange verhindert wird, bis die Kraft der Spannung endlich so gross wird, dass eine Zerreißung erfolgt und der frei gewordene Theil nun plötzlich die angestrebte Krümmung annimmt.

Ebenfalls auf Gewebespannungen sind die eigenthümlichen Reactions- oder Reizbewegungen der Pflanzen zurückzuführen. Gewisse Theile einer Anzahl Pflanzen, die man deshalb geradezu als „reizbare“ bezeichnet, verändern jedesmal plötzlich ihre Richtung, sobald sie allein oder auch die ganze Pflanze durch Berührung oder Stoss erschüttert werden. Die Rückkehr in die ursprüngliche Lage erfolgt dann allmählig nach einiger Zeit ganz von selbst. Man hat diese Pflanzen auch wohl allgemein als „Sinnpflanzen“ bezeichnet. Die hauptsächlichsten sind Arten der Gattungen *Mimosa*, *Aeschynomene*, *Smithia*, *Desmanthus*, *Biophytum*, *Oxalis*, *Robinia*, *Averrhoa*.

Eigenthümlich ist die Bewegung des Blattes der Fliegenfalle, *Dionaea muscipula* Ellis. Bei anderen Pflanzen zeigen die Fortpflanzungsorgane in Folge äusserer Einwirkung eine plötzliche Bewegung. *Berberis vulgaris*, *Parietaria judaica*, *Mahonia aquifolium*, *Sparmannia africana*, *Centaurea*- und *Cirsium*-Arten besitzen reizbare Staubfäden; bei *Stylidium*-Arten, ferner bei *Mimulus*, *Martynia*, *Goldfussia anisophylla* sind die Narben reizbar.

Man hat bei den Mimosen die Ursachen dieser Reizbewegungen genauer erforscht. Die sich krümmende Stelle ist bei diesen Pflanzen das Gelenkpolster an der Basis der Blattstiele und Blättchen. Das Gelenkpolster besteht aus einem saftreichen Parenchym. In der Axe desselben verläuft der Gefässbündelstrang des Blattes. Nach dem von BRÜCKE 1848 zuerst angestellten Experiment besteht die Reizung des Gelenkes an der Basis des Hauptblattstiels darin, dass von der Unterhälfte des Parenchyms ein Theil des darin enthaltenen Wassers sofort an benachbarte Blatttheile abgegeben wird, dass somit eine Erschlaffung dieser Hälfte eintritt und die Oberhälfte des Parenchyms das Uebergewicht im Ausdehnungsstreben erhält und das Blatt abwärts krümmt. Die erschlaffte Unterhälfte nimmt nach und nach wieder die frühere Wassermenge auf und das Blatt richtet sich langsam empor. Ausser Berührung und Stoss kann auch plötzlicher Wechsel der Temperatur, sowie des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft als Reiz wirken. Die Reizbarkeit der Pflanzen kann aber auch durch gewisse Einflüsse aufgehoben werden. Reizbare Pflanzen werden unter Wasser oder in grösserer Trockenheit, bei anhaltendem Lichtmangel, in sehr hoher oder niedriger Temperatur (z. B. *Mimosa pudica* bei über 45° und unter 15°), in sauerstofffreier Luft, durch Chloroformdampf etc. starr.

Bei vielen Pflanzen bemerken wir, dass gewisse Theile derselben eine in regelmässigen Perioden wechselnde Stellung annehmen. Da sich dieser Stellungswechsel häufig mit dem Wechsel von Tag und Nacht deckt, so hat man denselben auch mit einem Schlafen und Wachen verglichen und die veränderte Stellung zur Nachtzeit als Pflanzenschlaf bezeichnet. Die Bewegungen selbst werden periodische oder Schlaf- und Wachbewegungen genannt. Man kann vielleicht annehmen, dass die Pflanzentheile in der Dunkelheit möglichst zu der Lage zurückzukehren suchen, welche sie im Knospenzustande hatten. Diese Lage wird um so genauer angenommen, je jünger und zarter z. B. das Blatt ist; bei älteren und derberen sind die Abweichungen zwischen Tag- und Nachtstellung geringer. Am auffallendsten sind diese Erscheinungen an den zusammengesetzten Blättern der *Leguminosen* und *Oxalideen*. Die während des Tages ausgebreiteten Blättchen dieser Pflanzen legen sich des Abends zusammen und kehren erst am nächsten Morgen in ihre frühere Stellung zurück.

Die Schlafstellung der Blätter ist bei mehreren Pflanzen (*Mimosa*) gleich der des gereizten Blattes; bei den meisten schlagen sich dagegen die Blättchen abwärts gegen den Blattstiel. Die Blättchen von *Trifolium* und *Vicia* legen sich nach aufwärts zusammen. Diese Bewegungen wurden schon von PLINIUS bemerkt, aber erst LINNÉ verfolgte sie genauer und gab in seinem: *Somnus plantarum*, 1755, darüber einen ausführlichen Bericht.

Die Blütenstiele einiger Pflanzen krümmen sich des Nachts so, dass die Blumen dem Boden zugewendet werden. Diese Eigenthümlichkeit zeigen verschiedene *Euphorbia*-Arten, *Ranunculus polyanthemos*, *Erophila verna*, *Verbascum blattaria* etc.

Die Blüten vieler Pflanzen sind in ihrem Oeffnen und Schliessen von den Tagesstunden abhängig. Bekannt ist der Versuch LINNÉ'S, eine Blumenuhr aufzustellen. Einige Pflanzen blühen wiederum nur zur Nachtzeit. *Cereus grandiflorus* blüht Abends 7 Uhr auf und schliesst ihre Blüten um Mitternacht; *Mesembrianthemum noctiflorum* blüht von Abends 7 Uhr bis Morgens 6—7 Uhr. Der Zustand der Atmosphäre übt grossen Einfluss auf diese Bewegungen aus. Oft ruft schon die Heiterkeit oder Trübung des Himmels diese Erscheinungen hervor. Die Blütenköpfe vieler *Compositen* öffnen sich z. B. an trüben oder regnerischen Tagen gar nicht, während andere Pflanzen — *Oenothera*, *Melandryum album* *Gärcke* gerade an solchen Tagen ihre Kelche erschliessen.

Die merkwürdigsten periodischen Bewegungen zeigen *Hedysarum gyrans* L. und *H. gyroides* Roxb., tropische Papilionaceen. Das zusammengesetzte Blatt der ersteren Pflanze besteht aus einem Paar kleiner seitlicher Fiederblättchen und einem grossen Endblatte. Diese Blättchen befinden sich in einer beständigen auf- und niederschwingenden Bewegung, welche sich in einer Minute, je nach der Intensität des Lichts, mehrmals wiederholt. Besonders ist das Endblatt ein feines Photometer. Bei *Megaclinium falcatum*, einer Orchidee, ist die Unterlippe periodisch beweglich.

Wechselnde Temperatur übt auch einen grossen Einfluss auf das Oeffnen und Schliessen der Blüten. So kann man z. B. *Tulipa*, *Crocus*, *Taraxacum* jederzeit durch Erwärmen zum Oeffnen, durch Abkühlung zum Schliessen der Blüten bringen.

Die mit dem Wechsel von Tag und Nacht zusammenfallenden periodischen Bewegungen lassen sich abändern, ja sogar umkehren. Hält man solche Pflanzen nur während der Nacht in einem künstlich erleuchteten Raume, so treten die Wachbewegungen während der Nacht, die Schlafstellung am Tage ein. In unausgesetzter Helligkeit oder Dunkelheit treten die Schlaf- und Wachbewegungen in unregelmässigen Perioden ein. Es sind diese Bewegungen also zwar autonome, d. h. auf einer inneren Anlage der Pflanze beruhende, aber sie werden in ihrem Zeitmass regulirt durch den Wechsel von Beleuchtung und Dunkelheit.

Werden periodisch bewegliche Pflanzen lange Zeit der Dunkelheit ausgesetzt, so hören die Bewegungen zuletzt ganz auf. Die Blätter beharren in der Tagstellung. Dieser Zustand derselben wird als Dunkelstarre bezeichnet. Den durch Beleuchtung bedingten beweglichen Zustand nennt man den Phototonus.

Setzt man diese Pflanzen längere Zeit einem gewissen, sehr hohen oder auch niederen Temperaturgrade aus, so büssen sie auch ihre Bewegungen ein. Man bezeichnet diesen Zustand als Wärme- respective Kältestarre; den durch die günstige Temperatur bedingten beweglichen Zustand nennt man den Thermotonus.

Die eigenthümlichen Bewegungen der Pflanzen gegen das Licht sind ebenfalls hier zu erwähnen. Die meist grün gefärbten Pflanzentheile nehmen während ihres Wachstums meist eine bestimmte Richtung gegen das Licht ein. Wird die Pflanze nur von einer Seite beleuchtet, so krümmt sie sich dem Lichte zu und wechselt diese Stellung so oft, als man das Licht von einer anderen Seite auf sie fallen lässt. Man bezeichnet diese Eigenheit der Pflanzen als Heliotropismus. In

den meisten Fällen krümmen sich die Stengel dem Lichte zu — positiver Heliotropismus. Seltener zeigen einige Pflanzentheile die Eigenthümlichkeit, sich bei einseitiger Beleuchtung in entgegengesetzter Richtung zu krümmen, sich vom Lichte abzuwenden — negativer Heliotropismus. Wir finden diesen bei den Ranken von *Vitis vinifera*, den Zweigen von *Hedera Helix*, den Stengeln von *Lysimachia nummularia* etc. Der Heliotropismus der Blätter zeigt sich darin, dass sie ihre Axen nicht dem Lichte in gerader Richtung entgegenkehren, sondern eine Bewegung vornehmen, deren Ziel die rechtwinkelige Lage der oberen Blattseite gegen die Lichtstrahlen ist, also eine Lage, in welcher die assimilirende Thätigkeit des Blattes am ausgiebigsten sich gestaltet. Versuche mit künstlichem Lichte ergaben dasselbe Resultat; von farbigem Lichte hat Violett die stärkste Wirkung.

Als Geotropismus bezeichnet man die Fähigkeit vieler Pflanzentheile, Krümmungen anzunehmen, welche zu der Lothlinie in einer bestimmten Beziehung stehen. Die nicht vertical aufrecht stehenden Stengel krümmen sich meist so, dass sie diese Richtung erreichen. Bringt man sie auf künstlichem Wege aus dieser Richtung heraus, so nehmen ihre weiter wachsenden Theile sogleich wieder eine vertical nach aufwärts gerichtete Krümmung an. So wächst z. B. die Keimpflanze in jeder Lage des Samens stets vertical nach aufwärts. Bringt man andererseits die Wurzeln aus ihrer natürlichen, nach unten gehenden lothrechten Richtung heraus, so nehmen die weiterwachsenden Endspitzen sofort wieder eine nach abwärts gerichtete Krümmung an. Es sind diese Bewegungen ganz unabhängig vom Licht; sie erfolgen in künstlich dunkel erhaltenen Räumen ganz in derselben Weise. Sie stehen, wie schon KNIGHT 1806 nachwies, in bestimmter Beziehung zur Gravitation. Keimende Samen, welche auf dem Rande eines, in sehr raschen Umdrehungen befindlichen Rades befestigt, also einer starken Centrifugalkraft ausgesetzt waren, liessen ihre sämtlichen Stengel gegen die Axe des Rades — ganz unabhängig von der Lothlinie — wachsen, während die Wurzeln in entgegengesetzter Richtung strahlig nach aussen sich wandten.

Man unterscheidet positiven und negativen Geotropismus. Bei ersterem kehrt der sich krümmende Pflanzentheil dem Erdmittelpunkte zu. Wir finden ihn bei den Wurzeln und den vor dem Oeffnen der Blüthen hakenförmig nach abwärts gerichteten Blüthenstielen von *Oenothera*. Bei negativem Geotropismus wenden die sich krümmenden Theile sich vom Erdmittelpunkte ab; dahin gehören alle vertical nach aufwärts wachsenden Stengel. Die zum Theil ziemlich genau wagrechte Stellung der Zweige vieler Bäume und Sträucher ist auch eine Folge der Gravitation, indem hier das Ziel der Krümmungen eine zur Richtung der Schwerkraft quergehende, also horizontale ist.

Endlich ist noch das Winden und Ranken der Schlingpflanzen um fremde Körper zu erwähnen. Dasselbe erfolgt bei einer Pflanzenart in stets constanter Richtung. Man unterscheidet rechts- und linkswindende Pflanzen. Rechtswindend sind der Hopfen und *Polygonum*-Arten, links die meisten Schlingpflanzen. Anfänglich winden die Stengel nicht, sie sind aufgerichtet; ihre Endtheile vollziehen aber eine Bewegung, die man als Nutation bezeichnet. Man kann die Nutation auch an den jungen Stengeltheilen vieler nicht windender Pflanzen beobachten. Das in einem Bogen zur Seite geneigte Stengelende zeigt eine Drehung um seine Axe. Der seitlich gebogene Theil wird im Kreise herumgeführt, ähnlich wie der Zeiger einer Uhr. Es ist dies nun nicht eine wahre Axendrehung, denn der Stengel verändert seine Lage nicht. Die Kreisdrehung wird nur dadurch hervorgebracht, dass beim Längenwachsthum nach einander alle Seiten des Stengels einmal die stärkste Ausdehnung gegenüber den anderen bekommen. Trifft bei dieser Drehung der Stengel eine Stütze, so legt er sich, indem die Nutation fortgeht, auch immer weiter um dieselbe. Man kann daher auch einen Stengel zum Winden in einer der ihm eigenen entgegengesetzten Richtung nicht bringen. Die Ranken der Pflanzen sind als wirklich reizbare Theile zu betrachten. Sobald die Ranke eine

festen Stütze berührt, findet eine relative Verkürzung der berührten Seite gegenüber der anderen und somit eine Krümmung der Ranke gegen die Stütze statt.

S y d o w.

**Bex**, Waadtland in der Schweiz besitzt zwei kühle ( $10^{\circ}$ ) Schwefelquellen und eine Soole. Die *Source des mines* enthält in 1000 Th.  $H_2S$  0.039,  $NaCl$  2.315,  $Na_2SO_4$  0.491,  $CaH_2(CO_3)_2$  0.363. Die *Source des îles* enthält weit weniger als die Hälfte dieser Bestandtheile, dagegen  $CaSO_4$  0.904. Die Soole enthält  $NaBr$  1.12,  $KaCl$  0.55,  $NaCl$  155.98,  $MgCl_2$  2.97,  $Ka_2SO_4$  2.45,  $CaSO_4$  6.00.

**Bezetta rubra** sind im Orient, seltener bei uns gebräuchliche Schminkläppchen. Als Färbemittel dient im Orient *Carmin*, im südlichen Frankreich der Saft von *Croton tinctorium L.*, welcher mit Ammoniak sich purpurroth bis grün färbt, in neuerer Zeit (nach TH. HANAUSEK) *Fernambukroth*.

**Bezoar.** Mit diesem aus dem Persischen und Arabischen entnommenen Namen, der Wind, Gift oder Gegengift bedeutet, belegt man eigenthümliche Concretionen aus dem Magen verschiedener Säugethiere, namentlich Wiederkäuer. Die ältere Medicin schrieb denselben wunderbare Wirkungen und Heileffekte zu; gegenwärtig haben sie für die Pharmacie nur historisches Interesse. Man unterscheidet dieselben nach der Herkunft in orientalischen, afrikanischen, occidentalischen und deutschen.

Der ursprüngliche orientalische Bezoar oder Bezoarstein, *Bezoar orientale s. Lapis bezoardicus orientalis*, der in früheren Zeiten als allgemeines Gift- und Pestilenzmittel in unverdientem Ansehen stand, stammt aus dem Magen (Pansen) der auf den Gebirgen Persiens und im Kaukasus lebenden wilden oder Bezoarziege oder dem Paseng, *Capra Aegagrus Gm.*, von welcher alte männliche Exemplare gewöhnlich mehrere derartige Concremente im Magen haben. Dieser bildet bohnen- bis hühnereigrosse, mehr oder weniger kugelige, aussen glänzende, dunkelolivengrüne, bisweilen bräunlich marmorirte, innen hellere, aus etwa kartenblattgedicken, concentrischen, um einen oft nachweislich aus Pflanzenresten gebildeten Kern abgelagerten Schichten zusammengesetzte Stücke, welche beim Erhitzen unter Entwicklung eines aromatischen Geruches auseinanderblättern und, ohne zu schmelzen, verkohlen. Diese in Wasser, Alkohol, Aether und Salzsäure unlöslichen Steine bestehen nach MERKLEIN und WÖHLER aus Ellagsäure,  $C_{12}H_6O_8$ , früher auch als Bezoarsäure bezeichnet und später in den Galläpfeln und in der Tormentillwurzel aufgefunden und durch Spaltung der Granatgerbsäure beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure, sowie durch Oxydation von Gallussäure mit Silbernitrat erhalten. Neben diesen kommen noch Bezoarsteine aus dem Orient vor, welche vermuthlich Gallensteine von *Antilope Dorcas Pall.*, der gemeinen Gazelle oder Isisantilope, oder von anderen Antilopen sind, beim Erhitzen schmelzen, in heissem Alkohol sich auflösen und nach der Untersuchung von HOEBEL zum grössten Theile aus einer bitter-schmeckenden Säure, der Lithofellinsäure, bestehen, welche in Alkohol, Aether und Essigsäure sich lösende Prismen bildet, die mit Vitriolöl und Zucker nach Art der Gallensäuren violettrothe Färbung erzeugen. Nach TAYLOR kommen auch orientalische Bezoarsteine, sogenannte Affensteine, aus den Eingeweiden von *Babianum cynocephalum* vor. Ganz verschieden von diesen und nicht zu den thierischen Concrementen gehörig ist der *Bezoar de Goa*, *Lapis de Goa*, angeblich aus Thon, Moschus, Ambra und Traganthschleim geformte und mit Goldblättchen überzogene Kugeln, die in runden Deckeldosen mit farbigen Emailverzierungen vorkommen und vermuthlich als Amulet von Gläubigen getragen werden.

Ueber die afrikanischen Bezoare liegen genauere Untersuchungen nicht vor; vermuthlich stammen sie von Antilopen.

Der occidentalische Bezoar, *Bezoar occidentale*, findet sich im Pansen des Llama, *Auchenia Llama Desm.* und des Vikunna, *Auchenia Vicunna Desm.*, beide auf den Anden von Südamerika einheimisch. Diese Bezoare sind

sowohl in ihrem Aeussern als in ihrem chemischen Verhalten völlig verschieden von den orientalischen. Sie sind weit härter und schwerer, ausserdem mehr oval, abgeplattet oder an einer Seite abgestutzt, aussen braun oder schwarz, häufig matt; die auch hier um einen Kern gruppirten Schichten sind weit dicker, selbst 2—3 mm dick, und von erdiger Beschaffenheit. Beim Erhitzen entwickelt sich ein schwacher, wenig aromatischer Geruch, die Bezoare schwärzen sich dabei und brennen schliesslich weiss, ohne ihre Gestalt und Form wesentlich zu ändern. Sie sind in Wasser und Weingeist unlöslich, lösen sich kaum in Kalilauge, der sie gelbbraune Färbung ertheilen, dagegen ohne Aufbrausen fast ganz in Salzsäure. Sie bestehen vorzugsweise aus Calcium- und Magnesiumphosphat.

Als deutsche Bezoarsteine bezeichnet man die sogenannten Gemskugeln, *Aegagropili*, *Aegagropilae*, *Pilae* s. *Lapides rupicaprarum*, aus dem Pansen der in den Alpen (Schweiz, Tirol), den Pyrenäen und dem Kaukasus heimischen Gemse (Gams), *Capella* (*Antilope*) *rupicapra Blas et Keys*. Diese sind kuglig oder etwas in die Länge ausgezogen, zeichnen sich durch grosse Leichtigkeit aus und bestehen aus einer lederartigen, grauen oder braunen, auch dunkelgelben und blassgrünlichen Rinde und einem von dieser eingeschlossenen dichten Filze vieler gelbgrauer, grünlicher und mitunter selbst schwärzlicher Haare und Pflanzenfasern, die einen aromatischen, oft etwas an Moschus erinnernden Geruch zeigen, welcher von den aromatischen Alpenkräutern (*Meum athamanticum*?) herrührt. Sie erinnern etwas an die von Raubvögeln ausgebrochenen unverdaulichen Reste (Federn, Haare) der Mahlzeit, sogenanntes Gewölle.

Th. Husemann.

**Bezoardica.** Von Bezoar abgeleitete Bezeichnung für giftwidrige und, da man ansteckende Krankheiten (Pesten) in älterer Zeit oft auf Vergiftung zurückführte, für pestwidrige Mittel, daher die Benennungen *Acetum bezoardicum*, Pestessig statt *Acetum aromaticum*; *Bezoardicum solare* für Gold; *Bezoardicum lunare* für Silber; *Bezoardicum minerale* für Antimon; *Bezoardicum vegetabile* für die bei Schlangenbiss in hohem Ansehen stehende *Radix Contrajervae*.

**Bezoardicum joviale**, ein aus den Zeiten der Alchemie herstammender Name von Antimonoxyd.

**Bezoarpulver**, ein in alten Zeiten unter Hinzufügung von echten Bezoarsteinen bereitetes kostbares Kinderpulver, wird jetzt ersetzt durch Pulvis epilepticus Marchionis.

Th. Husemann.

**Bhang**, s. Bang.

**Bi** = chemisches Symbol für Wismut (Bismutum).

**Bi-** (aus dem Lateinischen = zweifach, doppelt) in der älteren, chemischen Nomenclatur in dieser Bedeutung häufig gebrauchte Vorsilbe. Dieselbe hat sich hauptsächlich noch zur Bezeichnung der zweifach- oder doppeltsauren Salze (sauren Salze) erhalten.

Z. B. *Biboras natricus* = *Natrium biboricum*; *Bicarbonas*, Bicarbonat, Bicarbonate (engl. und franz.) = ein saures kohlen-saures Salz, beispielsweise *Natrium bicarbonicum*; *Bichromas Kalicus* = *Kalium bichromicum* (Kaliumbichromat, -dichromat); *Bisulfas lixiviae* = *Kalium bisulfuricum*; *Bitartas lixiviae* = *Kalium bitartaricum*; in der organischen Chemie bedient man sich zur Bezeichnung der Anzahl der substituierenden Radicale, Halogene, Nitro-, Amidgruppen etc. jetzt durchgehends der dem Griechischen entnommenen Vorsilbe Di-. — S. Nomenclatur (chemische).

**Biber.** Dieses Säugethier, aus der Abtheilung der Nagethiere (*Rodentia*) und der Familie der *Castoridae*, charakterisirt sich durch die die Zehen der Hinterfüsse mit einander verbindende Schwimmbaut und den breiten, platten, zum grössten Theile mit Schuppen bedeckten Ruderschwanz, welche auf häufigen Aufenthalt im Wasser hinweisen. Die Biber leben in Gesellschaften dicht an bewal-

deten oder buschigen Ufern von Flüssen oder Seen oder auf Inseln, wo sie sehr künstliche Wohnungen auführen und sich von Rinden, Blättern und Wurzeln der Strand- und Wasserpflanzen ernähren. Sie waren früher in allen wasserreichen Ebenen des gemässigten Europa und Asien, zwischen dem 33. und 68.<sup>o</sup> nördlicher Breite, sehr verbreitet, sind aber besonders wegen ihres geschätzten Pelzes viel gejagt und dadurch in Europa fast ausgerottet, so dass sie nur noch ganz vereinzelt an der Elbe, Donau und Rhone, in Böhmen bei Wittingau, wo man sie besonders schont und hegt, in Schweden bei Arendal vorkommen. Etwas häufiger sind sie in Russland und besonders an den grösseren Flüssen Sibiriens und in Kamtschatka, am verbreitetsten in Nordamerika, wo der von Manchen als besondere Biberart bezeichnete amerikanische Biber früher überall vorkam, während sich jetzt sein Verbreitungsbezirk wesentlich auf Canada und die Hudsons-Bay-Länder beschränkt. Auch hier ist wesentliche Verminderung eingetreten, doch liefert Nordamerika noch immer jährlich 130000 Stück Biberfelle, während Sibirien und Alaska nur 30000 liefern und ihren Bedarf theilweise noch aus Amerika decken. Der Biber hat eine Körperlänge von 80—100 cm und eine Schulterhöhe von 30 cm. Der Pelz besteht aus einem feinen, dichten, seidenartig flockigen, aschgrauen bis silberweissen Unterhaare und kastanienbraunem, dünnstehendem, etwa 3 cm langem Oberhaare. Die früher übliche Benützung der Haare zu den feinsten Herrenhüten (Castorhüte) hat völlig aufgehört. Das Fleisch wird gegessen; der Schwanz gilt als Leckerbissen. Für die Pharmacie hat der Biber durch das als Bibergeil oder Castoreum (s. d.) bezeichnete Drüsensecret Bedeutung. Th. Husemann.

**Bibergeil.** Deutsche Bezeichnung für Castoreum (s. d.), das man früher unrichtig für die Hoden (Geilen) des Bibers hielt, welche derselbe nach einer alten, schon von DIOSKORIDES widerlegten Fabel sich abbiess und wegwarf, wenn er von Jägern verfolgt wurde. Th. Husemann.

**Bibergeilfett.** Man pflegt im Handverkauf ein durch Zusatz von etwas Resina Pini zähe gemachtes und mit Tinct. Castorei parfümirtes Adeps suillus zu dispensiren.

**Biberklee** ist *Trifolium fibrinum*. — **Bibernell** ist *Pimpinella*, auch *Sanguisorba* (*Radix et Herba Pimpinellae italicae* und *Pimpinellae hortensis*).

**Bibirin**, s. Buxin.

**Bibra** in Thüringen, hat zwei Quellen; die Eisenquelle enthält bei 12.5<sup>o</sup> in 1000 Th.  $Ka_2 SO_4$  0.013,  $Na_2 SO_4$  0.024,  $Mg SO_4$  0.013,  $Mg H_2 (CO_3)_2$  0.022,  $Ca H_2 (CO_3)_2$  0.277,  $Fe H_2 (CO_3)_2$  0.021; die Schwesternquelle ist überhaupt ärmer an festen Bestandtheilen.

**Bickbeeren oder Bickelbeeren** sind Fructus Myrtilli.

**Bickel'scher Tee** ist ein Gemisch von etwa 3 Th. *Cassia lignea*, 20 Th. *Folia Sennae* und je 4 Th. *Anis*, *Kümmel* und *Fenchel*.

**Bicuiba** ist der brasilianische Name mehrerer *Myristica*-Arten, insbesondere vielleicht von *M. Bicuhiba* Schott und *M. officinalis* Mart. Die Samen derselben enthalten ein wenig aromatisches Fett, welches als Bicuibawachs oder Bicuibabalsam bezeichnet zu werden pflegt.

Aus dem frischen Rindensaft der genannten *Myristica*-Arten stellte PECKOLT (Arch. Pharm. CVII) das Becuibin (s. pag. 182) in schwach sauer reagirenden, röhlich glänzenden, geschmack- und geruchlosen Krystallen dar.

**Bidens**, Gattung der *Compositae*, Unterfam. *Heliantheae*. Kräuter mit gegenständigen Blättern und endständigen gelben oder weissen Blütenköpfen. Hüllkehl zweireihig, Blütenboden flach, spreuig, entweder bloss mit röhrigen Zwitterblüthen oder auch mit einer Reihe geschlechtsloser, seltener ♀ zungenförmiger Rand-

blüthen. Achaenen länglich, zusammengedrückt, stachelig, mit 2—5 stacheligen Grannen (Pappus).

*B. cernua* Willd. und *B. tripartita* L., Zweizahn, deutsche Aemella, gelber Wasserhanf oder Wasserdost, Wasserdürrwurzel, waren früher als *Herba et Flores Bidentis s. Cannabis aquaticae s. Verbesinae* als Wundmittel in Gebrauch. Die Blätter von *B. cernua* sind sitzend, an der Basis etwas zusammengewachsen, ihre Achaenen haben 4 Grannen. *B. bipartita* hat gestielte Blätter und die Achaenen haben nur 2 oder 3 Grannen.

*B. acmelloides* Berg und *B. fervida* Lam. sind Synonyme von *Spilanthes oleracea* Jqu.

**Bidet.** Französische Bezeichnung für eine kleine Badewanne, Sitzwanne, auf das Sitzbad selbst übertragen. — S. Bad. Th. Husemann.

**Biebricher Scharlach** ist einer der schönsten und am meisten verwendeten Teträzofarbstoffe (s. Azofarbstoffe). Man erhält ihn, indem man Amidoazobenzoldisulfosäure (echtgelb) diazotirt und mit  $\beta$ -Naphthol combinirt. Somit hat er die Formel:



Der Biebricher Scharlach färbt Seide und Wolle aus saurem Bade schön cochenilleroth. Seine ammoniakalische Lösung wird durch Zinkstaub entfärbt, das Filtrat färbt sich an der Luft gelb. Concentrirte Schwefelsäure löst den Farbstoff mit grüner Farbe auf. Benedikt.

**Biedert's Rahmgemenge** stellt eine Kuhmilch dar, welche durch Abminderung des Caseingehaltes der Muttermilch ähnlicher und damit leichter verdaulich gemacht worden ist. Dasselbe wird bereitet, indem Rahm mit einer der entrahmten Milch entsprechenden Menge Wasser und Milchzucker gemischt und einmal aufgeköchelt wird; je nach dem Alter des Kindes wird dem Gemisch wieder etwas Milch zugesetzt. Es ist auch eine BIEDERT'sche Rahmconserven im Handel, die zum Gebrauch mit einer bestimmten Menge Wasser zu verdünnen ist. — Näheres in dem Buche: „Die Kinderernährung im Säuglingsalter“ von BIEDERT.

**Bielefelder Tropfen von Bansi** sind ein spirituöser Auszug von Wermut, Pomeranzenschalen, Rhabarber, Nelken, Enzian etc., entsprechend einem Gemische von gleichen Theilen Tinct. Absinthii, — aromatica, — Gentianae und — Rhei compos.

**Biene.** Die Biene, Honigbiene, Imme, *Apis mellifica* L., ist das bekannte zur Abtheilung der mit Wehrstachel versehenen Hautflügler (*Hymenoptera*, Tribus *Aculeata*) gehörige, in Gesellschaften (Bienenstock, Bienenstaat) lebende Insect, dessen Zucht schon von den ältesten Culturvölkern zur Gewinnung von Honig und Wachs betrieben wurde. Zum Sammeln des Honigs dient die zu einem Rüssel stark verlängerte Unterlippe, zum Sammeln des Pollen dienen besondere Vorrichtungen an den Hinterbeinen, die sogenannten Bürstchen (regelmässige Borstenreihen an der Innenfläche des Tarsus) und Körbchen (von Randborsten umstellte grubenartige Vertiefungen der Aussenfläche der Hinterschienen). Diese Apparate besitzen nur die Arbeitsbienen, sie fehlen vollständig den übrigen Insassen des Bienenstocks, den nicht mit Wehrstachel versehenen Männchen oder Drohnen und dem einzigen befruchteten Weibchen, Mutterbiene, Bienenweisel oder Bienenkönigin genannt. Die Honigbiene ist in verschiedenen Varietäten oder Racen, welche übrigens von einzelnen Zoologen für verschiedene Species angesehen werden, über ganz Europa, Afrika und den grössten Theil von Asien (Ostindien und die ostindischen Inseln ausgenommen) und von Europa aus nach Nordamerika (seit 1675), Brasilien (1845) und Australien (1862) verbreitet. In Deutschland kommen jetzt drei Spielarten vor, nämlich ausser der hier ursprünglich einheimischen nordischen Biene, *Apis mellifica* L. im engeren Sinne, auch die italienische Biene, *Apis ligustica* Spin. (seit 1853) und die egyptische

Biene, *A. fasciata Latr.* (seit 1863). Die nordische Biene, die übrigens auch in Guinea und am Cap vorkommt, ist einfarbig, schwärzlich pechbraun; bei der im ganzen Mittelmeergebiete verbreiteten, auch in Kleinasien und am Kaukasus heimischen, italienischen Biene sind die beiden ersten Hinterleibsringe rothgelb, das Schildchen schwarz und die Beine der Königin hochroth. *A. fasciata Latr.*, die in Egypten, Arabien und China ursprünglich vorkommt, ist kleiner als die beiden vorigen, ihr Brustschild wachsgelb und röthlich, der erste und zweite ihrer Hinterleibsringe wachsgelb, schwarz gerändert.

Im wilden oder verwilderten Zustande bauen die Bienen in hohlen Bäumen oder an sonst geschützten Stellen. Sowohl hier als in den für ihre Cultur eingerichteten Wohnungen (Bienenkörbe, Bienenstöcke) finden sich die Waben stets senkrecht gestellt. Diese bestehen aus zwei Lagen horizontaler sechseckiger Zellen, von denen die kleineren zur Aufnahme von Honig, Pollenkörnern (sogenanntes Bienenbrod) und Arbeiterbrut dienen, während die grösseren für die Drohnenbrut und ebenfalls zur Honigaufnahme dienen; ausserdem finden sich im Beginne der wärmeren Jahreszeit am Rande der Waben einzelne unregelmässige grosse Zellen, in denen die Larven der Königinnen aufgezogen werden (sogenannte Weiselwiegen). Im ersten Frühling belegt die Königin zuerst die Arbeiterzellen, dann die Drohnenzellen mit je einem Ei; die daraus in drei Tagen auskriechende Larve entwickelt sich in 20, respective 24 Tagen zur vollständig ausgebildeten Arbeitsbiene, beziehungsweise Drohne. Dann folgt die Ablegung befruchteter Eier in einige Weiselwiegen, in denen die Larve durch reichliche Nahrung zu einer Königin sich entwickelt. Ist nach 16 Tagen die Entwicklung der ersten jungen Königin vollendet, so verlässt die alte Königin mit einem Theile des Volkes den Stock (Schwärmen der Bienen), um sich nach einiger Zeit, meist an einem Baumaste, niederzulassen und wenn der Schwarm rechtzeitig eingefangen wird, einen neuen Stock zu bilden (sogenannter Vorschwarm). Die im alten Stocke zurückgebliebene junge Königin macht nach einiger Zeit in Begleitung der Drohnen ihren Hochzeitsflug, wird während desselben hoch in der Luft begattet und kehrt dann, für das Geschäft der Eierablage auf ihre Lebenszeit (4—5 Jahre) ausgerüstet, in den Stock zurück. Die noch vorhandene Brut von Königinnen wird entweder vernichtet oder es findet bei volkreichen Stöcken eine abermalige Auswanderung beim Ausschlüpfen einer zweiten Königin statt (sogenannter Nachschwarm). Mitunter wiederholt sich das Ausschwärmen nochmals (Jungfernschwärme). Eine Königin kann im Laufe ihrer Function über eine Million Eier legen; diese ausserordentliche Fruchtbarkeit allein ist im Stande, durch fortwährende neue Brut die Abgänge von Arbeitsbienen zu ersetzen, welche in der Zeit ihrer Thätigkeit (Frühling bis Herbst) nur eine Lebensdauer von etwa sechs Wochen haben. Die Arbeitsbienen, welche fälschlich Geschlechtslose genannt werden, sind verkümmerte Weibchen, welchen die Natur die Fähigkeit der parthenogenetischen Fortpflanzung gegeben, doch resultiren aus ihren Eiern ebenso wie aus den unbefruchteten Eiern flügelahmer oder zu alter Königinnen nur Drohnen.

In Deutschland ist die Bienenzucht noch einer bedeutenden Steigerung fähig, da die Zahl der für eine Quadratmeile ohne künstliche Ernährung möglichen Stöcke (400) nur in Westphalen (391) und der Rheinprovinz (354) annähernd erreicht wird, an welche sich Schleswig-Holstein (323), Hohenzollern (314) und Hannover (306) schliessen, während die meisten Gegenden nur  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$  des Möglichen erzeugen. Im Ganzen weist die Statistik von 1875 2—3 Millionen Bienenstöcke im Deutschen Reiche auf. In der Schweiz kamen schon 1865 445 Stöcke auf eine Quadratmeile. Bedeutend ist die Bienenzucht auch in verschiedenen österreichischen Provinzen, Polen und Sibirien, Italien, Frankreich, Spanien und Portugal. In Deutschland ist die Bienenzucht in den Heidegegenden am ausgedehntesten; in Galizien, Ungarn, Polen und Russland wird auch Waldbienenzucht betrieben. Ein Aufguss zerquetschter Bienen wird in Amerika gegen Strangurie benützt. Die in den Apotheken gebrauchten Producte (Honig, Wachs), sind in besonderen

Artikeln behandelt. Ueber den Giftapparat am Hinterleibe der Bienen und die Verletzungen durch Bienenstiche s. Bienengift.

Literatur: Dzierzon, Rationelle Bienenzucht (6. Aufl. 1861) A. v. Berlepsch und W. Vogel, Die Bienenzucht auf ihrem jetzigen Standpunkte (1875). Th. Husemann.

**Bienenblatt**, volksthümliche Bezeichnung für *Herba Melissaephylly*. — **Bienenharz** (in Oesterreich) ist *Benzoë*. — **Bienenkraut** ist *Herba Melissaë*. — **Bienensaug** ist *Lamium*. — **Bienenspeck** ist *Cetaceum*. — **Bienenwachs**, s. *Cera*.

**Bienengift und verwandte Gifte.** Bei einer grösseren Anzahl von Familien der Hautflügler (*Hymenoptera*), die man deshalb zu der Unterordnung der *Aculeata* vereinigt hat, sind die Weibchen und geschlechtslosen Individuen am Hinterleibe mit einem im Ruhezustande eingezogenen Wehrstachel (*aculeus*) versehen, der mit einer Giftblase in Verbindung steht, in welche ein wasserhelles, sauer reagirendes Liquidum aus zwei am letzten Ringe des Abdomen belegenen geschlängelten blinddarm- oder röhrenförmigen Drüsen gelangt. Die bekanntesten Insecten dieser Abtheilung gehören zur Familie der *Apidae* (Bienen) und *Vespidae* (Wespen); zu ersteren namentlich die Honigbienen, *Apis mellifica* L. und viele andere Bienenarten, z. B. Holzbienen, *Xylocopa violacea* Fabr., ausserdem die unter dem Namen Hummeln bekannten Angehörigen der Gattung *Bombus* (*B. hortorum* L., *B. hypnorum* Ill., *B. lapidarius* Fabr., *B. muscorum* Ill. u. a. m.), zu den *Vespidae* die verschiedenen Wespen, *Vespa vulgaris* L., *V. germanica* Fabr. und die grösste und gefürchtetste Art, die Hornisse, *Vespa crabro* L. Der Giftstachel besteht aus einer braunen, hornigen, oft aus zwei Stücken gebildet, zurückziehbaren Scheide und zwei in und mit derselben sich bewegenden nadelartigen Stechborsten, die in eine feine, in einer gewissen Ausdehnung mit kleinen ungleichen Zähnen versehenen Spitze auslaufen und in welche das Gift durch eine spritzenstempelartige Vorrichtung aspirirt wird, um beim Einsenken des Stachels durch die sägweise auf- und abgehenden Bewegungen als feines Tröpfchen in die gemachte Stichwunde hineingepresst zu werden. Das Gift der einzelnen *Aculeata* scheint identisch zu sein und wird meist als Ameisensäure betrachtet. Ein Unterschied in dem Effecte des Stiches ist theils in der verschiedenen Grösse der einzelnen Insecten, theils in dem Umstande gegeben, dass bei einzelnen, vor Allem den Honigbienen, in Folge der eigenthümlichen Richtung der am Hinterende des Stachels befindlichen Sägezähne der Stachel nicht aus der Wunde herausgezogen werden kann, abreisst und sammt der Giftblase zurückbleibt, während Wespen und Hornissen denselben zurückziehen und wiederholt unmittelbar nach einander stechen können. So erklärt sich die übrigens keineswegs sicher verbürgte Angabe, dass zwei Hornissen einen Menschen und drei ein Pferd todstechen können, während beim Bienenstich nur das Ueberfallenwerden von ganzen Bienenschwärmen oder die Application des Stachels an bestimmten Stellen gefährlich ist, z. B. im Gesicht, wo das Gift leicht in eine Vene eindringen und Bildung von Gerinnseln veranlassen kann, oder im Munde, Schlunde oder am Halse in der Nähe des Kehlkopfes, wo leicht durch Schwellung Erstickung resultirt. An anderen Stellen beschränkt sich die Folge des Stiches der *Aculeaten*, da das Gift keine besonders hervortretende Action auf die Nervencentren, Athmung und Kreislauf besitzt, auf eine heftig schmerzende, entzündliche Beule. In den meisten Fällen schwindet diese von selbst; kühlende Mittel, z. B. das beim Volke beliebte Bedecken mit feuchter Erde, beseitigen Geschwulst und Schmerz besser als manche vermeintliche Antidote, z. B. Natrium carbolium. Betupfen mit Salmiakgeist zur Neutralisation des sauren Giftes stillt den Schmerz sehr rasch. Bei Entfernung des zurückbleibenden Bienenstachels entfernt man zunächst das daran haftende Giftbläschen, um nicht durch Druck auf dasselbe den ganzen Inhalt in die Wunde zu ergiessen. Beim Ueberfallenwerden von Bienenschwärmen, auch in der Nähe von Hornissen oder Wespen, verhalte man sich möglichst ruhig, um die Thiere nicht zu reizen.

Th. Husemann.

**Bier.** Bier ist ein durch weinige Gärung ohne Destillation erzeugtes, noch in einem bestimmten Zustande der Nachgärung befindliches Getränk, zu dessen Herstellung ausschliesslich Malz, Hopfen, Hefe und Wasser verwendet werden. Alle übrigen aus sonstigen Materialien erzeugten ähnlichen Getränke dürfen nur unter anderen, sie bestimmt unterscheidenden Bezeichnungen, z. B. „Reisbier“, verkauft werden (Motive zu dem D. R.-Nahrungsmittelgesetz vom 15. Mai 1879). In Bayern ist sogar die Verwendung ungemalzter Gerste (Gesetz vom 16. Mai 1868) zur Bierbereitung verboten.

Was die Rohmaterialien anbetrifft, so ist das Malz in erster Linie aus Gerste darzustellen, obgleich auch aus anderen Cerealien, insbesondere Weizen, Mais und Reis, sehr gute Getränke zu bereiten sind. Die Gerstenkörner sollen von der gewöhnlichen zweizeiligen (*Hordeum vulgare distichon*) oder von der sechszelligen Gerste (*H. hexastichon*) abstammen, gedrängte dickbauchige Form und ein relativ schweres Gewicht haben, eine frische gelbe Farbe, dünne Hülse und mehlfreien Bruch aufweisen, möglichst gleich gross, frei von Unkrautsamen und nicht über ein Jahr alt sein. Eine gute Gerste besteht durchschnittlich aus 70 Th. Mehlkern (mit circa 60 Th. Stärkemehl), 18 Th. Hülse und 12 Th. Wasser. Genaue Analysen ergaben folgende Durchschnittszahlen:

Oudemann:		J. König; Mittel von 112 Analysen:	
Fett . . . . .	2.1 Procent	Fett . . . . .	2.12 Procent
Eiweissstoffe . . . . .	9.7 "	Stickstoffsubstanz . . . . .	11.16 "
Stärkemehl . . . . .	53.8 "	Stickstofffreie Extract-	
Dextrin . . . . .	4.5 "	stoffe . . . . .	65.51 "
Aschenbestandtheile . . . . .	3.6 "	Aschenbestandtheile . . . . .	2.63 "
Hülse . . . . .	7.7 "	Holzfasern . . . . .	4.80 "
Wasser . . . . .	18.6 "	Wasser . . . . .	13.78 "
Die Asche hat nach J. KÖNIG (Mittel aus 50 Analysen) folgende Zusammensetzung:			
Kali . . . . .	20.15 Procent	Phosphorsäure . . . . .	34.68 Procent
Natron . . . . .	2.53 "	Schwefelsäure . . . . .	1.69 "
Kalk . . . . .	2.60 "	Kieselsäure . . . . .	27.54 "
Magnesia . . . . .	8.62 "	Chlor . . . . .	0.93 "
Eisenoxyd . . . . .	0.97 "		

Düngungsverhältnisse vermögen Schwankungen in der Zusammensetzung hervorzurufen.

Andere Cerealien pflegen nicht gemalzt zu werden, sondern man stellt ihr einfaches Schrot unter die überschüssig diastasirende Wirkung des Gerstenmalzes. Anstatt des Stärkemehles der Cerealien, welches durch den Maischprocess in Zucker übergeführt wird, wird als Surrogat Stärke- (Kartoffel-) Zucker direct verwendet.

Unter Hopfen versteht man die weiblichen Blüthenkätzchen des theils wild wachsenden, theils cultivirten *Humulus Lupulus L.* Guter Hopfen besteht aus grossen, geschlossenen Kätzchen, die von Farbe röthlich oder grünlich-gelb sind, einen aromatischen, in grösseren Mengen narcotischen Geruch, einen specifisch bitteren Geschmack, klebrige Beschaffenheit haben und beim Zerreiben die Hände gelb färben. Diese Eigenschaften verdanken die Hopfenkätzchen den auf den Bracteen in grösster Menge sitzenden Drüsen, welche Hopfenmehl oder Lupulin genannt werden. Dasselbe ist bei jungem Hopfen goldig-gelb, bei altem Hopfen braun. Das Lupulin bildet etwa 9 Gewichtsprocente vom Hopfen und enthält die wirksamen Bestandtheile desselben in concentrirtester Form.

WIMMER fand von 100 Th. Hopfen:

	in den Schnupfen	im Lupulin
Flüchtiges Oel . . . . .	0.00 Th.	0.12 Th.
Harz . . . . .	2.60 "	2.91 "
Hopfenbitter . . . . .	4.68 "	3.01 "
Gerbstoff . . . . .	1.61 "	0.56 "
Gummi . . . . .	5.83 "	1.26 "
Pflanzenfaser . . . . .	63.95 "	8.99 "
	78.67 Th.	16.85 Th.
davon in Wasser löslich . . . . .	12.12 "	4.92 "

Nach C. KRAUCH enthält der Hopfen durchschnittlich 30 Procent in kochendem Wasser lösliche Stoffe. Während das ätherische Oel beim Kochen meist verloren geht, bewirkt der Gerbstoff eine Ausscheidung von Eiweissstoffen, welche von grosser Bedeutung für die Aufbewahrung der Bieres ist. Das Hopfenbitter ertheilt dem Biere das Aroma, während das Hopfenharz zwar mit der fortschreitenden Vergärung des Zuckers zum grossen Theile wieder ausgeschieden wird, jedoch auch in kleinen Mengen noch conservirend auf das Bier einwirkt. Versuche, anstatt des Hopfens selbst, einzelne Theile desselben (Hopfenöl, Hopfenextract) zu benutzen, haben sich in der Praxis nicht bewährt. Dagegen wird der Hopfen, welcher, wenn er nicht gut getrocknet und scharf gepresst ist, zumal bei sorgloser Aufbewahrung an feuchten Orten, leicht verdirbt, geschwefelt, um ihn haltbarer zu machen. Ein geschwefelter Hopfen ist minderwerthig und wird von Brauern nicht gern gekauft. Man erkennt ihn an dem Fehlen des fettartigen Glanzes, den guter Hopfen hat; die Blättchen und das zwischen ihnen befindliche Lupulin erscheinen matt, wie angehaucht. Auf der Aussenseite der Zapfen findet man mikroskopische Schwefelkrystalle, die, sobald der Hopfen auf eine glühende Platte gebracht wird, unter leisem Zischen und der Entwicklung von schwefliger Säure verbrennen. Chemisch hat man auf schweflige Säure zu prüfen und zu beobachten, ob bei der Behandlung eines wässerigen Absudes mit reducirenden Substanzen (Natriumamalgam oder Zink und Salzsäure) Schwefelwasserstoffgas entwickelt wird. Die schweflige Säure lässt sich auch quantitativ bestimmen durch Ueberführung in Schwefelsäure, durch Auskochen des Hopfens mit salpetersäurehaltigem Wasser, Eindampfen des Filtrates mit Soda, Uebersäuern mit Salzsäure, Abscheiden der Kieselsäure und Füllen mit Chlorbaryum. Reiner Hopfen enthält durchschnittlich 0.33 Procent Schwefelsäure, während in geschwefeltem Hopfen die doppelte Menge und mehr gefunden wird (W. HADELICH). Der beste Hopfen wird in Böhmen (Saaz, Auseha) und in Bayern (Spalt, Altdorf, Holleden) gebaut; sehr schönen Hopfen liefern auch Baden und Württemberg. Minder gut ist der polnische und schlesische Hopfen, wogegen wiederum England und Amerika vorzügliche Sorten auf den Markt bringen. Als Surrogate finden Bitterstoffe aller Art Verwendung.

Die Hefe ist das Ferment, durch welches der durch Umwandlung der Getreidestärke entstandene Invertzucker in Alkohol und Kohlensäure gespalten wird; es bildet für gewöhnlich eine weissliche, plastische Masse, welche 15—25 Procent Trockensubstanz und 75—85 Procent Wasser enthält und aus einem Zellenconglomerat des zu den Spaltpilzen gehörigen Bierhefepilzes (*Saccharomyces cerevisiae*) besteht, welches mehr oder weniger mit anderen Spaltpilzen verunreinigt ist. Der Pilz besteht aus mikroskopisch kleinen, ovalen, kettenförmig an einander gereihten Bläschen, deren körniger Inhalt — das Protoplasma — von einer festen Membran umschlossen ist. Man unterscheidet Ober- und Unterhefe, deren Entstehung einzig von der Temperatur abhängig ist, bei welcher die Entwicklung erfolgt, deren Formen vielfach in einander übergehen und deren Zusammensetzung nur unwesentlich von einander abweicht. Während die Oberhefe vorzugsweise bei einer Temperatur von 10—24° schnell und stürmisch entsteht und durch die aufsteigende Kohlensäure in dicht verzweigter Vegetation an die Oberfläche der Flüssigkeit befördert wird, entwickelt sich die Unterhefe am besten bei einer Temperatur von 4—10°. Die Vermehrung erfolgt langsam und es erfolgt meist nicht früher eine neue Sprossung seitens einer Mutterzelle, bevor nicht die erste Tochterzelle völlig reif geworden und sich von der Mutterzelle abgeschnürt hat, weshalb man am Boden des Gefässes auch meist nur isolirte oder einfach gepaarte Hefezellen abgelagert findet. Fremde Pilzkeime kommen während der Alkoholbildung nicht zu bemerkenswerther Entwicklung; ist jene jedoch vollendet, so überwuchern sie unter Umständen die Hefecultur und veranlassen unerwünschte Spaltungsprocesse, so dass auf die Reinerhaltung der Hefe (des Zeuges) grosses Gewicht gelegt werden muss.

Die Hefe besteht aus 15 Procent Cellulose und circa 60 Procent stickstoffhaltigem Inhalt.

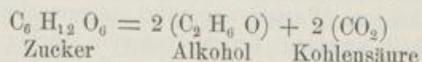
Die Trockensubstanz der Hefe, bei 100° erhalten, zeigte folgende Zusammensetzung:

	Oberhefe, nach Mitscherlich:	Unterhefe, nach Wagner:
Kohlenstoff . . . . .	47.0 Procent	52.5 Procent
Wasserstoff . . . . .	6.6 "	7.2 "
Stickstoff . . . . .	10.0 "	9.7 "
Sauerstoff . . . . .	35.8 "	} 30.6 "
Schwefel . . . . .	0.7 "	

Beim Verbrennen der Hefe hinterbleiben 7.5 Procent Asche, welche durchschnittlich folgende Zusammensetzung zeigt:

Kali . . . . .	31.521 Procent	Eisenoxyd . . . . .	2.734 Procent
Natron . . . . .	0.771 "	Phosphorsäure . . . . .	53.443 "
Kalk . . . . .	2.395 "	Schwefelsäure . . . . .	5.046 "
Magnesia . . . . .	3.772 "		(BÉCHAMP).

Die Spaltung des in der Bierwürze enthaltenen Zuckers geht nicht nach der idealen Gleichung



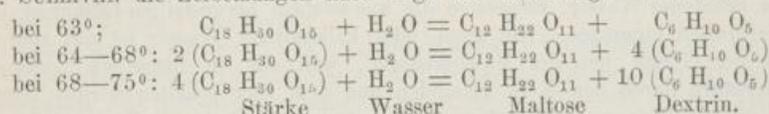
vor sich, sondern es entstehen verschiedene Nebenproducte (Glycerin, Bernsteinsäure u. a.), deren Menge etwa 5—8 Procent des durch die Gärung zersetzten Zuckers entsprechen. Als Ursache der Gärung wird das Leben der Pflanze angesehen, welche der Zuckerlösung die Nahrung entnimmt und Alkohol, Kohlensäure und die Nebenerzeugnisse als Stoffwechselproducte ausscheidet.

Von besonderer Wichtigkeit ist das Wasser. An ein zum Bierbrauen bestimmtes Wasser sind im Allgemeinen dieselben Anforderungen zu stellen, die man an ein zu Trinkzwecken bestimmtes Wasser zu stellen pflegt, obwohl die Verbesserung eines ungeeigneten Wassers durch passende Mittel nicht ausgeschlossen ist. Es soll das Wasser nur Spuren von Nitraten und organischen Substanzen enthalten, weil ein mit solchem beladenes Wasser, respective die aus solchem hergestellten Lösungen, leicht zum Verderben hinneigen. Ein gyps- oder kalkhaltiges Wasser ist gut zum Einweichen der Gerste bei der Malzbereitung, weil die in derselben vorhandene Phosphorsäure durch den Kalk gebunden und dem Bier erhalten wird. Dagegen ist ein solches Wasser nicht gut zum Einmaischen, weil der Kalk die Milchsäure der Maische bindet und diese dadurch verhindert, den phosphorsauren Kalk zu lösen, welcher nunmehr dem Biere verloren geht und mit den Trebern entfernt wird. Ein geringer Kochsalzgehalt schadet dem Wasser nicht, dagegen sind eisenhaltige Wässer absolut unbrauchbar zur Bierbrauerei. Während die Münchener Brauereien durchwegs hartes Wasser zu ihren Bieren verwenden, wird das Pilsener Bier mit sehr weichem Wasser gebraut; dagegen sollen die englischen Porterbrauereien ihrem Wasser absichtlich Gyps zusetzen, um ein immer gleiches Bier zu erzielen.

Die Bereitung des Bieres zerfällt in folgende Operationen: das Malzen, die Herstellung der Würze durch den Maischprocess, die Gärung. Durch den Malzprocess werden die Gerstenkörner auf künstlichem Wege zum Keimen gebracht. Man erzielt dies durch Einweichen in Wasser, wobei etwa 50 Procent vom Gewichte der Gerste aufgenommen werden, Ausbreiten der gequollenen Gerste in hohen Beeten auf die Malztenne und kunstgemässes Umschaukeln derselben in bestimmten Zwischenräumen, bis der zum Vorschein kommende Blattkeim etwas über zwei Drittheile der Länge des Kornes erreicht hat, wobei durch die Kunst des Mälzers das Wachsthum des Wurzelkeims, der zuerst erscheint, möglichst zurückgehalten werden muss. Hierbei werden die im Gerstenkorn enthaltenen Eiweissstoffe, vorzüglich der Kleber, zum Theil in Diastase, zum Theil in Peptase verwandelt, welche einerseits bei dem später stattfindenden Maischprocess die dann noch vorhandene Stärke unter Wasseraufnahme in Malzzucker (Maltose) und Dextrin, andererseits die dann vorhandenen Eiweissstoffe in Peptone und Parapeptone um-

setzen, während ein grosser Theil der ursprünglichen Eiweissstoffe in die lösliche Form übergeführt wird. Das Stärkemehl wird insofern verändert, als dessen Verkleisterungstemperatur wesentlich herabgesetzt wird; ein kleiner Theil wird bereits hier in Zucker mit Dextrin verwandelt. Auch das Fett des Getreidekorns erleidet eine Spaltung; es entstehen aus ihm Glycerin und fette Säuren. Das ganze Gewebe wird gelockert und späteren Einflüssen leichter zugänglich gemacht. Aus dem so hergestellten Grünmalz wird nunmehr durch Trocknen auf luftigen Böden Trockenmalz, und aus diesem durch Ausbreiten in flachen Beeten unter Anwendung erhöhter Temperatur (bis 60°) Darrmalz bereitet; bei noch höherer Temperatur (bis 60°) entsteht Farbmalz. Beim Darren des Malzes entstehen eigenthümliche Röstproducte, die auf Umwandlung der Eiweissstoffe, besonders des Mucin, schliessen lassen und der Würze das brodähnliche Arom ertheilen. 100 Th. Gerste pflegen circa 80 Th. Darrmalz zu liefern, aus welchem 65—80 Procent Extract gewonnen werden. Um dieses Extract, dessen Lösung die Würze ist, zu gewinnen, wird das Malz auf Maschinen von den Keimen befreit, dann zu Schrot vermahlen und mit heissem Wasser angerührt (eingemaischt). Da die Diastase die Stärke nur innerhalb gewisser Temperaturen in Zucker überführt, über 70° aber nicht mehr zuckerbildend wirkt, so ist darauf zu achten, dass die entsprechenden Temperaturen (64—70°) während des Maischprocesses genau innegehalten werden. Der Process, das heisst die völlige Ueberführung der Stärke in Maltose und Dextrin, ist beendet, wenn die vorher kleisterartige Flüssigkeit völlig klar geworden ist, rein süss schmeckt und durch wässrige Jodlösung nicht mehr blau gefärbt wird. Die Menge des Wassers, welche einer gewogenen Menge Malz zugesetzt wird, ist nach der Stärke zu bemessen, die das Bier erhalten soll, und diese entspricht den Saccharometergraden (Zucker- respective Extractprocenten), welche die Würze zeigt, aus welcher das Bier später hervorgeht. Die Umwandlung der Stärke nimmt bei verschiedenen Temperaturen einen verschiedenen Verlauf. So sollen nach

C. O. SULLIVAN die Zersetzungen nach folgenden Gleichungen verlaufen:



Die Zuckerbildung ist meist innerhalb einer Stunde vollendet. Zur Erreichung des Zweckes wird nach verschiedenen Methoden verfahren, und zwar nach dem Infusions-, dem Decoctions- oder dem Satzverfahren. Bei Anwendung des ersteren wird die Zuckerbildungstemperatur durch einfaches Anrühren mit heissem Wasser oder Zulassung von Dampf erhalten; nach dem Zweiten werden einzelne kleine Portionen des Maischgutes kurze Zeit gekocht und dann der Hauptmasse zugefügt; das dritte Verfahren besteht darin, dass man einen Aufguss mit kaltem und einen Aufguss mit heissem Wasser macht und dann beide vereinigte Maischen kocht. Während die erstgenannte Methode in England und Frankreich landesüblich sind, wird in Deutschland und Oesterreich den beiden letztgenannten Methoden der Vorzug gegeben. Die auf eine oder die andere Art bereitete Lösung wird nunmehr durch Abseihen von den Trebern getrennt und in der Brau-(Würze-)Pfanne mit Hopfen gekocht (gehöpft).

Je nach der Güte des Bieres wird mehr oder weniger Hopfen verschiedener Qualität genommen. In Böhmen nimmt man auf 1 hl leichteres Bier 200 g, auf ebensoviel schwereres (z. B. Pilsener) Bier die zwei bis dreifache Menge, in Deutschland 175—450 g pro Hectoliter und lässt 2—4 Stunden kochen. Feinere Hopfensorten setzt man zuletzt zu und lässt sie nur ganz kurze Zeit mitkochen, um kein Aroma zu verlieren. Die gehöpft Würze wird nun durch den Hopfenseiher gelassen und behufs möglichst schneller Abkühlung auf Kühlschiffe gebracht. Anstatt der letzteren werden neuerdings besser Gegenstromapparate verwendet. Dieselben bestehen aus einem Röhrensysteme, durch welche die Würze läuft; die Röhren sind von zweiten Röhren (Mänteln) umhüllt, zwischen beiden steigt Eiswasser in dem Würz-

lauf entgegengesetzter Richtung in die Höhe. Die zur entsprechenden Temperatur, die für obergäriges Bier 12—15°, für untergäriges Bier 4—8° ist, abgekühlte Würze kommt jetzt auf die Gärbottiche und wird mit Hefe versetzt (auf 1 hl Würze 0.51 Hefe).

Die Gärung verläuft, wie oben angegeben, unter Mitwirkung des in der Würze gelösten freien Sauerstoffes. Erst nachdem dieser verzehrt und das Wachstum der Hefe bereits begonnen hat, erfolgt die Gärung respective Spaltung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure, welche je nach Umständen, so weit wie nöthig, in 2—3 Tagen, bei der Untergärung in 16—20 Tagen, vollendet ist. Die äusseren Erscheinungen bei der Obergärung bestehen darin, dass zunächst vom Rande aus ein Schaumring entsteht, der sich allmählig über die ganze Oberfläche verbreitet. Unter starker Entwicklung von Kohlensäure und allmählicher Erhöhung der Temperatur um 5—7° wird die 15—20 cm hohe Schaumdecke mannigfaltig zerklüftet, es tritt Kräusenbildung ein, bis sie allmählig wieder sinkt, grossblasig und zäh wird, nun wesentlich aus abgeschiedener Hefe, mit Hopfenharz und Eiweissstoffen durchsetzt, besteht und abgenommen werden muss. Auch bei der Untergärung findet ein Kräusen der Würze statt; die sich nach der Mitte zu fortschiebende Schaumringe bilden eine wellen- oder vliessförmige Oberfläche. Während die Hefe allmählig zu Boden sinkt, verdichtet sich die Schaumdecke immer mehr und lässt zuletzt nur eine verhältnissmässig dünne Schmutzdecke von Harz und Eiweissstoffen zurück, die abgehoben wird. Es vermindert sich hierbei nicht nur das Volumen und das absolute, sondern auch das specifische Gewicht der Flüssigkeit. Die letztgenannte Erscheinung wird mit dem Ausdrucke *Attenuation* bezeichnet. Die fortschreitende *Attenuation* wird mittelst des Aräometers beobachtet und von Zeit zu Zeit festgestellt, ob eine herausgenommene Probe sich in einem Absetzgläschen innerhalb einer bestimmten Zeit klärt. Wenn dies der Fall, wird ebenso wie bei der obergärigen Würze die hauptvergorene Flüssigkeit auf kleinere Fässer gezogen (gefasst), um hier noch eine schwache Nach- und Schlussgärung durchzumachen, welche bei stärkeren Bieren 3—9 Monate dauert. Um das Bier schneller klar zu erhalten, wird demselben oftmals Kräusenbier zugesetzt; auch findet wohl eine Klärung durch Buchenspäne, Carragaheen, Hausenblase, *Raja clavata* (Rochenhaut) und andere Hilfsmittel statt. Was nun die fertigen Biere anbetrifft, so unterscheidet man einfache Biere oder *Covent*, welche durch nochmaligen Aufguss des einmal ausgezogenen Malzes bereitet werden, von Schank- und Lagerbieren, und diese wieder von den stärker eingebrauten Export- und Bockbieren. Auch unterscheidet man wohl Sommer- und Winterbier, von welchen das erstere als das stärkere anzusehen ist. Schankbiere pflegen aus einer Würze hervorzugehen, welche 10° am Saccharometer zeigt; Lagerbiere gehen aus 10—14grädigen, Export- und Bockbiere aus über 14grädigen Würzen hervor. Weissbier und Gose werden unter Zusatz von Weizenschrot oder Weizenmalz gebraut und oft noch im Zustande stürmischer Gärung, hefenetrübe und unrein an die Consumenten verkauft. Porter und Ale sind, wie die Weissbiere, obergärige Biere, gehen aber aus sehr starken Würzen (20°) hervor. Belgische Biere werden aus denselben Substanzen bereitet, wie Weissbier, vergären aber ohne Zusatz von Hefe.

Die Farbe des Bieres rührt hauptsächlich von dem Malze her, aus welchem sie dargestellt wurden. Zu lichten Bieren wird Lichtmalz, zu dunklen Bieren Farbmalz verwendet. Ein Färben des Bieres mit gebranntem Zucker ist unstatthaft; ebenso ein Zusetzen anderer Gewürze, als Hopfen. Extractreiche Biere heissen schwer oder vollmundig, alkoholreiche Biere heissen stark.

Es ist für den Brauer auch nothwendig zu wissen, wie viel Extract eine bestimmte Sorte Malz geliefert hat. Dies lässt sich mittelst des schon öfter erwähnten Saccharometers, welcher durch sein mehr oder weniger tiefes Eintauchen in die Würze anzeigt, wie viel Procent Zucker

(= Extract) in derselben vorhanden sind, mit Hilfe der BALLING'schen Tabellen berechnen.

**Balling'sche Tabelle**  
zur Reduction der spec. Gewichte auf Saccharometer-Procente :

Spec. Gew.	Saccharometer-procente	Spec. Gew.	Saccharometer-procente	Spec. Gew.	Saccharometer-procente
1.0404	10.0	1.0488	12.0	1.0572	14.0
1.0414	10.25	1.0499	12.25	1.0583	14.25
1.0425	10.5	1.0509	12.5	1.0593	14.5
1.0436	10.75	1.0519	12.75	1.0603	14.75
1.0446	11.0	1.0530	13.0	1.0614	15.0
1.0457	11.25	1.0539	13.25		
1.0467	11.5	1.0551	13.5	u. s. w.	u. s. w.
1.0477	11.75	1.0562	13.75		

Gesetzt, es hätten 250 kg Malz 1250 l Würze mit 12 Procent Extract (Saccharometergraden) gegeben, so zeigt die Tabelle, dass 12° Sacch. dem specifischen Gewicht 1.0488 entsprechen; es wiegen mithin 1250 l

$$1250 \times 1.0488 = 1311 \text{ kg.}$$

Es sind mithin in diesen enthalten

$$\frac{1311 \times 12}{100} = 157.32 \text{ kg Extract,}$$

welches einer Ausbeute von

$$\frac{157.32 \times 100}{250} = 62.93 \text{ Procent}$$

entspricht. Es ist selbstverständlich, dass man zu demselben Resultat unter Benutzung der Tabelle durch Ermittlung des specifischen Gewichtes der Würze gelangen kann.

Da der in der Würze vorhandene Zucker während der Gärung und Lagerung in ununterbrochener Abnahme, respective Verwandlung in Alkohol und Kohlensäure sich befindet, mithin eine stetige Abnahme des Extractes bei Zunahme des Alkohols stattfindet, so ist es oft angenehm oder nothwendig für den Brauer, zu wissen, welche Relation augenblicklich zwischen beiden Substanzen stattfindet, respective wie weit die Vergärung vorgeschritten ist (den Vergärungsgrad). Alles dieses ergibt sich aus der Anwendung der Attenuationslehre, deren specielle Ausführung an dieser Stelle aber den zu Gebote stehenden Raum überschreiten würde. Eine praktische Anweisung für Brauer, denen das specifische Gewicht der Stammwürze eines Bieres bekannt ist, nebst den dazu gehörigen Tabellen hat G. HOLZNER (Tabellen zur Bieranalyse, München, R. OLDENBURG) gegeben. Andere Methoden werden weiter unten mitgetheilt werden.

Die Untersuchung und Begutachtung eines Bieres hat sich nicht nur auf die physikalischen Eigenschaften desselben zu beschränken, sondern erstreckt sich auf die chemische Ermittlung aller oder der wichtigsten Normalbestandtheile sowohl qualitativ, wie quantitativ, und auf diejenige fremder Zusätze und Surrogate. Gutes Bier muss absolut klar sein, Spiegel haben, vollmundig sein und aromatisch bitter schmecken; eine geübte Zunge muss ebensowohl die Süsse des Malzextractes, als wie auch das feine Gewürz des Hopfens schmecken können. Es muss eine gewisse Menge Kohlensäure besitzen, deren langsames Entweichen einen dichten, kleinblasigen Schaum entstehen lässt und soll beim Verschank die Temperatur des frischen Wassers (10°) haben. Hinsichtlich seiner Zusammensetzung sollen die Einzelbestandtheile in richtigem Verhältniss vorhanden sein und muss der Extractgehalt den Alkoholgehalt um etwas überragen. Als Normalbestandtheile sind anzusehen: Alkohol, Zucker, Dextrin, Eiweissstoffe, Glycerin, Hopfenharz und Bitterstoffe, Salze, Kohlensäure und Wasser. Für praktische Zwecke begnügt man sich

meistens mit der Ermittlung von Alkohol, Extract, Acidität, Aschenbestandtheilen und der in ihnen enthaltenen Phosphorsäure. Als abnorme Bestandtheile sind anzusehen: Reste fremder Zuckerarten, grosse Mengen Glycerin, Weinsäure, Entsäuerungsmittel, Conservierungsmittel, fremde Farb- und Bitterstoffe. Die Vollmundigkeit eines Bieres kann mittelst des Viscosimeters ermittelt werden und wird auf Wasser = 1 bezogen. Verglichen werden die Zeiten, welche gleich grosse Flüssigkeitsvolumen (Wasser und Bier) gebrauchen, um aus einer eigenthümlich construirten Pipette abzutropfen; z. B. bedürfen 25 cem Wasser zum Abtropfen 300 Secunden, 25 cem Bier aber 430 Secunden, so würde die Vollmundigkeit (Viscosität) des letzteren  $\frac{430}{300} = 1.43$  betragen. Die Bestimmung der Kohlensäure im Bier hat kaum einen Zweck, da das Bier nur selten unter gleichem Druck zu erhalten ist und deshalb nach dieser Richtung hin keine rechte Constanz zu bewahren ist. Dennoch kann sie unter Umständen nöthig sein. Man bestimmt die Kohlensäure alsdann aus dem Verlust, den ein gemessenes Quantum Bier beim schwachen Erhitzen in einem mit Chlorcalciumrohr versehenen Kolben erleidet. Ein exacteres, aber ziemlich umständliches Verfahren ist von SCHULTZE und LANGER (Zeitschr. f. d. ges. Brauw., 1879, pag. 309) veröffentlicht worden. Bier, wie es für gewöhnlich zum Ausschank gelangt, und Flaschenbier pflegt 0.10—0.25 Procent Kohlensäure zu enthalten; hat es weniger als 0.1 Procent, so ist es schaal und kann als erfrischend nicht mehr angesehen werden. Der Druck des Bieres in Lagergefässen wird mittelst Manometer gemessen. Die Ermittlung der Acidität ist von grosser Bedeutung für die Beurtheilung eines Bieres. Da bei der Gärung ausser Kohlensäure kleine Mengen freier Säuren (Bernstein-, Milch- und Essigsäure) entstehen, so muss das Bier auch nach Austreibung der Kohlensäure eine schwach saure Reaction zeigen. Diese Acidität wird mit Normalalkalilösung ermittelt und auf Milchsäure berechnet. Sie beträgt bei den nach der gewöhnlichen bayerischen Methode gebrauten Bieren nicht über 3 cem der vorerwähnten Lösung, entsprechend 0.27 g Milchsäure pro 100 cem Bier. Nach V. GRIESMAYER wäre der Säuregehalt in Verhältniss zum Extractgehalt zu bringen. Die Zahl, die dieses Verhältniss ausdrückt, wäre der Aciditätsquotient, das Verhältniss selbst, die Relation. Würde somit für ein Bier, welches 6 Procent Extract enthält, 0.279 Milchsäure ermittelt worden sein, so würde sich folgende Relation ergeben:

$$6 : 0.28 = 100 : 4.67.$$

Nach GRIESMAYER soll die Relation für Schankbier höchstens 2, für Lagerbier höchstens 4 betragen. Jenes Bier würde also als zu sauer bezeichnet werden müssen. Im Allgemeinen soll der Säuregehalt im Schankbier  $\frac{1}{50}$ , im Lagerbier  $\frac{1}{25}$  des Extractes nicht übersteigen. Dunkle Biere müssen vor dem Titriren entfärbt, helle Biere verdünnt werden. Oder man wendet Barytlösung an, welche die Farbstoffe mit niederreisst; als Indicator dient Phenolphthalein. Während Milchsäure selbst wenn sie in etwas grösseren Mengen vorhanden sein würde, immerhin als normaler Bestandtheil des Bieres angesehen werden müsste, würde dies bei Anwesenheit grösserer Mengen von Essigsäure nicht zutreffen, vielmehr in diesem Falle ein Verderben oder Verdorbensein des Bieres angenommen werden müssen. Die Ermittlung der Essigsäure kann nur durch Destillation im luftverdünnten Raum oder unter Zuleitung von Wasserdämpfen in das Destillationsgefäss ausgeführt werden. Das Destillat wird mit  $\frac{1}{10}$  Normalalkali titriert. Gutes Bier enthält höchstens 0.01 Procent Essigsäure, meistens kaum die Hälfte. Der Alkohol wird am sichersten bestimmt durch Destillation. Man mischt 100 cem Bier mit 50 cem Wasser, neutralisirt mit Aetzkalk und destillirt bei guter Kühlung 100 cem ab. Aus dem bei 15° festgestellten specifischen Gewichte des alkoholischen Destillates ist unter Anwendung entsprechender Tabellen der Alkoholgehalt leicht zu ermitteln.

## Alkohol-Tafeln,

enthaltend alle den spezifischen Gewichten von 1.000 bis 0.794 entsprechenden Gewichts- und Volumprocente absoluten Alkohols bei 15.5°.

(Auf Grund der Fownes'schen Tafeln berechnet von O. Hehner.)

Spec. Gew. bei 15.5°.	Gewichtsprocente absoluten Alkohols	Volumprocente absoluten Alkohols	Spec. Gew. bei 15.5°.	Gewichtsprocente absoluten Alkohols	Volumprocente absoluten Alkohols	Spec. Gew. bei 15.5°.	Gewichtsprocente absoluten Alkohols	Volumprocente absoluten Alkohols
1.000	0.00	0.00	0.942	38.78	46.02	0.884	65.00	72.38
0.999	0.53	0.66	41	39.30	46.59	83	65.42	72.77
98	1.06	1.34	40	39.80	47.13	82	65.83	73.15
97	1.69	2.12	0.039	40.30	47.67	81	66.26	73.54
96	2.28	2.86	38	40.80	48.21	80	66.70	73.93
95	2.83	3.55	37	41.30	48.75	0.879	67.13	74.33
94	3.41	4.27	36	41.80	49.29	78	67.54	74.70
93	4.00	5.00	35	42.29	49.81	77	67.96	75.08
92	4.62	5.78	34	42.76	50.31	76	68.38	75.45
91	5.25	6.55	33	43.24	50.82	75	68.79	75.83
90	5.87	7.32	32	43.71	51.32	74	69.21	76.20
0.989	6.57	8.18	31	44.18	51.82	73	69.63	76.57
88	7.27	9.04	30	44.64	52.29	72	70.04	76.94
87	7.93	9.86	0.929	45.09	52.77	71	70.44	77.29
86	8.64	10.73	28	45.55	53.24	70	70.84	77.64
85	9.36	11.61	27	46.00	53.72	0.869	71.25	78.00
84	10.08	12.49	26	46.46	54.19	68	71.67	78.36
83	10.85	13.43	25	46.91	54.66	67	72.09	78.73
82	11.62	14.37	24	47.36	55.13	66	72.52	79.12
81	12.38	15.30	23	47.82	55.60	65	72.96	79.50
80	13.15	16.24	22	48.27	56.07	64	73.38	79.86
0.979	13.92	17.17	21	48.73	56.54	63	73.79	80.22
78	14.82	18.25	20	49.16	56.98	62	74.23	80.60
77	15.97	19.28	0.919	49.64	57.45	61	74.68	81.00
76	16.46	20.24	18	50.09	57.92	60	75.14	81.40
75	17.25	21.19	17	50.52	58.36	0.859	75.59	81.80
74	18.08	22.18	16	50.96	58.80	58	76.04	82.19
73	18.85	23.10	15	51.38	59.22	57	76.46	82.54
72	19.67	24.08	14	51.79	59.63	56	76.88	82.90
71	20.50	25.07	13	52.23	60.07	55	77.29	83.25
70	21.31	26.04	12	52.68	60.52	54	77.71	83.60
0.969	22.08	26.95	11	53.13	60.97	53	78.12	83.94
68	22.85	27.86	10	53.57	61.40	52	78.52	84.27
67	23.62	28.77	0.909	54.00	61.84	51	78.92	84.60
66	24.38	29.67	8	54.48	62.31	50	79.32	84.93
65	25.14	30.57	7	54.95	62.79	0.849	79.72	85.26
64	25.86	31.40	6	55.41	63.24	48	80.13	85.59
63	26.53	32.19	5	55.86	63.69	47	80.54	85.94
62	27.21	32.98	4	56.32	64.14	46	80.96	86.28
61	27.93	33.81	3	56.77	64.58	45	81.36	86.61
60	28.56	34.54	2	57.21	65.01	44	81.76	86.93
0.959	29.20	35.28	1	57.63	65.41	43	82.15	87.24
58	29.87	36.04	0	58.05	65.81	42	82.54	87.55
57	30.44	36.70	0.899	58.50	66.25	41	82.92	87.85
56	31.00	37.34	98	58.95	66.69	40	83.31	88.16
55	31.62	38.04	97	59.39	67.11	0.839	83.69	88.46
54	32.25	38.75	96	59.83	67.53	38	84.08	88.76
53	32.87	39.47	95	60.26	67.93	37	84.48	89.08
52	33.47	40.14	94	60.67	68.33	36	84.88	89.39
51	34.05	40.79	93	61.08	68.72	35	85.27	89.70
50	34.52	41.32	92	61.50	69.11	34	85.65	89.99
0.949	35.00	41.84	91	61.92	69.50	33	86.04	90.29
48	35.50	42.40	90	62.36	69.92	32	86.42	90.58
47	36.00	42.95	0.889	62.82	70.35	31	86.81	90.88
46	36.56	43.56	88	63.26	70.77	30	87.19	91.17
45	37.11	44.18	87	63.70	71.17	0.829	87.58	91.46
44	37.67	44.79	86	64.13	71.58	28	87.96	91.75
43	38.22	45.41	85	64.57	71.98	27	88.36	92.95

Spec. Gew. bei 15.5°.	Gewichtsprocente absoluten Alkohols	Volumprocente absoluten Alkohols	Spec. Gew. bei 15.5°.	Gewichtsprocente absoluten Alkohols	Volumprocente absoluten Alkohols	Spec. Gew. bei 15.5°.	Gewichtsprocente absoluten Alkohols	Volumprocente absoluten Alkohols
0.826	88.76	92.36	0.815	92.81	95.29	0.804	96.70	97.94
25	89.16	92.66	14	93.18	95.55	3	97.03	98.16
24	89.54	92.94	13	93.55	95.82	2	97.37	98.37
23	89.92	93.23	12	93.92	96.08	1	97.70	98.59
22	90.29	93.49	11	94.28	96.32	0	98.03	98.80
21	90.64	93.75	10	94.62	96.55	0.799	98.34	98.98
20	91.00	94.00	0.809	94.97	96.78	98	98.66	99.16
0.819	91.36	94.26	8	95.32	97.27	97	98.97	99.35
18	91.71	94.51	7	95.68	97.51	96	99.29	99.55
17	92.06	94.76	6	96.03	97.73	95	99.61	99.75
16	92.44	95.03	5	96.37	97.94	94	99.94	99.96

Ebenso schnell ist der Alkoholgehalt mittelst des GEISSLER'schen Vaporimeters oder mittelst des MALLIGAUD'schen Ebulloskopes zu ermitteln, indessen pflegen diese Instrumente in pharmaceutischen Laboratorien nur selten vorhanden zu sein. Hingegen kann die Ermittlung des Alkohols auch auf indirectem Wege geschehen und wird dann mit der Ermittlung des Extracts verbunden (s. w. u.). Der Alkoholgehalt ist abhängig von dem Grade der Vergärung des Zuckers. Er pflegt bei schwächeren Bieren 2.5—3 Procent, bei stärkeren 3.5—5 Procent, bei englischen Bieren noch mehr zu betragen, soll aber überall gegen die Menge des noch unvergoren vorhandenen Extractes zurücktreten. Die directe Bestimmung des Extractes, welches ausser Kohlensäure, Alkohol und Wasser alle normalen Bestandtheile des Bieres in concentrirter Form enthält, ist schwierig, weil dasselbe bei anhaltender Erhitzung Zersetzungen erleidet und ausserdem schwer auszutrocknen ist. Die Bestimmung ist lediglich genau auszuführen unter Anwendung LIEBIG'scher Trockenröhren im Oelbade bei 110°, bei Durchleiten von trockenem Leuchtgase bis annähernde Gewichtskonstanz eingetreten ist. Besser ist die indirecte Bestimmung, mit welcher gleichzeitig die Bestimmung des Alkohols verbunden oder doch controlirt werden kann. Es werden zu dem Zweck 50 ccm des durch schwaches Erwärmen und Umschütteln von der Kohlensäure befreiten Bieres im Pyknometer bei 15° gewogen, worauf das specifische Gewicht notirt wird. Das Bier wird dann bei einer 90° nicht übersteigenden Temperatur auf etwa ein Drittel seines Volumens eingedampft, nach dem Erkalten mit destillirtem Wasser auf 50 ccm Urgewicht zurückgebracht und wiederum im Pyknometer bei 15° gewogen. Zu dem zuletzt ermittelten specifischen Gewicht sucht man in der beistehenden Tabelle, die durch Interpolation vervollständigt werden kann, die dem Extractgehalt entsprechende Zahl.

Tabelle zur Ermittlung des Extractgehaltes klarer Decoctions- und Infusionswürzen und entalkoholter Bierextractlösungen.

Spec. Gew.	Extractgehalt in		Spec. Gew.	Extractgehalt in		Spec. Gew.	Extractgehalt in	
	100 g	100 ccm		100 g	100 ccm		100 g	100 ccm
1.0000	0.00	0.00	1.0070	1.82	1.83	1.040	3.61	3.66
5	0.13	0.13	75	1.95	1.96	45	3.74	3.79
10	0.26	0.26	80	2.07	2.09	50	3.87	3.93
15	0.39	0.39	85	2.20	2.22	55	4.00	4.06
20	0.52	0.52	90	2.33	2.35	60	4.13	4.20
25	0.66	0.66	95	2.46	2.48	65	4.26	4.33
30	.79	0.79	1.0100	2.58	2.61	70	4.39	4.46
35	0.92	0.92	5	2.71	2.73	75	4.53	4.61
40	1.05	1.05	10	2.84	2.87	80	4.66	4.74
45	1.18	1.19	15	2.97	3.00	85	4.79	4.88
50	1.31	1.32	20	3.10	3.14	90	4.93	5.02
55	1.44	1.45	25	3.23	3.27	95	5.06	5.16
60	1.56	1.57	30	3.35	3.39	1.0200	5.20	5.30
65	1.69	1.70	35	3.48	3.53	5	5.33	5.44

Spec. Gew.	Extractgehalt in		Spec. Gew.	Extractgehalt in		Spec. Gew.	Extractgehalt in	
	100 g	100 ccm		100 g	100 ccm		100 g	100 ccm
1.0210	5.45	5.56	1.0420	10.65	11.10	1.0625	15.69	16.66
15	5.57	5.69	25	10.77	11.23	30	15.80	16.89
20	5.70	5.83	30	10.90	11.37	35	15.92	16.93
25	5.82	5.95	35	11.03	11.51	40	16.03	17.06
30	5.94	6.08	40	11.15	11.64	45	16.14	17.18
35	6.07	6.21	45	11.28	11.78	50	16.25	17.31
40	6.19	6.34	50	11.40	11.91	55	16.37	17.44
45	6.31	6.46	55	11.50	12.05	60	16.50	17.59
50	6.44	6.60	60	11.65	12.19	65	16.62	17.73
55	6.58	6.75	65	11.77	12.32	70	16.74	17.86
60	5.71	6.88	70	11.89	12.45	75	16.86	18.00
65	6.85	7.03	75	12.01	12.58	80	16.09	18.15
70	6.99	7.18	80	12.14	12.72	85	17.11	18.28
75	7.12	7.32	85	12.26	12.85	90	17.23	18.42
80	7.26	7.46	90	12.38	12.99	95	17.35	18.56
85	7.37	7.58	95	12.50	13.12	1.0700	17.48	18.70
90	7.48	7.70	1.0500	12.63	13.26	5	17.59	18.83
95	7.60	7.82	5	12.75	13.39	10	17.70	18.96
1.0300	7.71	7.94	10	12.87	13.53	15	17.81	19.08
5	7.82	8.06	15	12.99	13.66	20	17.93	19.22
10	7.93	8.18	20	13.12	13.80	25	18.04	19.35
15	8.04	8.29	25	13.24	13.94	30	18.15	19.47
20	8.16	8.42	30	13.36	14.07	35	18.26	19.60
25	8.27	8.54	35	13.47	14.20	40	18.38	19.74
30	8.40	8.68	40	13.61	14.34	45	18.49	19.87
35	8.55	8.82	45	13.73	14.48	50	18.59	19.98
40	8.67	8.96	50	13.86	14.62	55	18.70	20.11
45	8.80	9.10	1.0555	13.98	14.76	60	18.81	20.24
50	8.94	9.25	60	14.11	14.90	65	18.91	20.36
55	9.07	9.39	65	14.23	15.03	70	19.02	20.48
60	9.21	9.54	70	14.36	15.18	75	19.12	20.50
65	9.34	9.68	75	14.49	15.32	80	19.23	20.73
70	9.45	9.80	80	14.62	15.47	85	19.33	20.85
75	9.57	9.92	85	14.75	15.61	90	19.43	20.98
80	9.69	10.06	90	14.89	15.77	95	19.56	21.11
85	9.81	10.19	95	15.02	15.91	1.0800	19.67	21.24
95	9.92	10.31	1.0600	15.14	16.05	5	19.79	21.38
90	10.04	10.44	5	15.25	16.17	10	19.91	21.52
1.0400	10.16	10.56	10	15.36	16.30	15	20.03	21.66
5	10.27	10.69	15	15.47	16.42	20	20.14	21.79
10	10.40	10.86	20	15.58	16.55	25	20.26	21.93
15	10.52	10.93						

Dividirt man das spezifische Gewicht des unveränderten Bieres durch dasjenige des entgeisteten, so erhält man das spezifische Gewicht des im Biere enthaltenen Alkohols. Dividirt man den aus den zugehörigen Tabellen ermittelten Alkoholgehalt nochmals durch das spezifische Gewicht des entgeisteten Bieres, so findet man die Gewichtsprocente des im Bier enthaltenen Alkohols. Noch einfacher, aber ungenau, ist die Ermittlung des Extractes mittelst des SULLIVAN'schen Divisors, welcher für Dextrin und Maltose 385 beträgt. Die Anwendung desselben geht aus folgendem Beispiel hervor. Gesetzt, das spezifische Gewicht des entgeisteten Bieres sei 1.0265, so würde das Bier  $2650 : 385 = 6.88$  Procent Extract enthalten. Dass die indirecte Methode auch mit Hilfe feiner Aräometer, also ohne Pyknometer und Wage, ausgeführt werden kann, soll nur nebenbei erwähnt und dabei auf eine von METZ eingeführte, vorzugsweise für Brauer geeignete Methode hingewiesen werden (MUSPRATT, Techn. Chem.). Der Extractgehalt ist sehr verschieden und pflegt bei dünnen Bieren 2—4 Procent, bei stärkeren 4—6 Procent, bei ganz concentrirten Bieren auch noch mehr zu betragen. Der Zuckergehalt wird gewichtsanalytisch bestimmt. Es werden 25 ccm kohlenäurefreies Bier mit 50 ccm FEHLING'scher Lösung kalt gemischt, sodann vier Minuten lang gekocht. Das ausgeschiedene Kupferoxyd wird auf einem SOXHLET'schen

Asbestfilterchen gesammelt, mit heissem Wasser ausgewaschen, getrocknet, durch Glühen im Wasserstoffstrom reducirt und gewogen. 113 Kupfer entsprechen 100 Maltose. Behufs Bestimmung des Dextrins werden 40 ccm Bier mit 130 ccm Wasser und 20 ccm Salzsäure (25 Procent HCl) versetzt und mit aufgesetztem Rückflusskühler drei Stunden lang im stark siedenden Wasserbade erhitzt, wodurch die Maltose in Invertzucker, das Dextrin aber in Dextrose übergeführt wird. Da sich beide gegen FEHLING'sche Lösung gleich verhalten, so wird noch eine Zuckerbestimmung in vorhin erwähneter Weise ausgeführt und unter Erwägung der Thatsache, dass aus 1 Mol. Maltose (= 342) unter Aufnahme von 1 Mol. Wasser, sich 2 Mol. Dextrose (= 360) bilden, folgende Berechnung ausgeführt:

$$342 : 360 = y : x,$$

in welcher  $y$  die in 10 ccm Bier befindliche Menge Maltose und  $x$  die dieser entsprechende Menge Dextrose bedeuten. Zieht man nun  $x$  von der nach der Invertirung in 10 ccm gefundenen Gesamtmenge ab, so entspricht der Rest dem vorhanden gewesenen Dextrin, von welchem 9 Th. 10 Th. Dextrose entsprechen. Der Dextringehalt pflegt meist mehr, als die Hälfte des Extractes zu betragen. Die Bestimmung der Eiweissstoffe im Bier pflegt nur selten ausgeführt zu werden. Um ein für die Verbrennung mit Natronkalk geeignetes trockenes Extract zu bekommen, lässt man 50 ccm Bier aus einer Tropfburette langsam und mit der Vorsicht, dass die Gefässwände nicht benetzt werden, auf Quecksilber tröpfeln, welches auf  $110^{\circ}$  erwärmt ist. In den Absorptionsapparat werden 20 ccm Normalschwefelsäure gegeben; die ermittelte Menge Stickstoff wird mit 6.25 multiplicirt. Bequemer, besonders wenn mehrere Biere gleichzeitig zu untersuchen sind, ist die Anwendung der Methode von KJELDAL. Die Menge der Eiweisssubstanz in Bieren, welche aus einer Stammwürze von  $12-15^{\circ}$  hervorgegangen sind, pflegt 0.6—0.8 Procent zu betragen und lassen geringere Mengen auf Verwendung von Surrogaten schliessen. Für die genaue Bestimmung des Glycerin im Biere bestehen zuverlässige Methoden zur Zeit nicht. Annähernd genau ist das Glycerin nach CLAUSNITZER folgendermassen zu bestimmen:

Man dampft 50 ccm Bier mit 3 g zerfallenem Kalk und 10 g grob gepulvertem Marmor im Wasserbade zur Trockene ein, wiegt das Ganze, nimmt einen aliquoten Theil des zu Pulver geriebenen Inhaltes heraus und zieht denselben wiederholt mit Alkohol (90 Procent) aus. Das Filtrat wird mit dem doppelten Volumen absolutem Aether vermischt, wodurch Maltose und Peptone ausgeschieden werden. Es wird abfiltrirt und mit Alkoholäther (1 : 3) ausgewaschen. Das Filtrat wird in einem gewogenen ERLÉNMEYER'schen Kölbchen eingedampft, der Rückstand zwei Stunden lang bei  $105^{\circ}$  getrocknet. Der Glyceringehalt im Bier übersteigt 0.3 Procent nicht. Das im Bier enthaltene Hopfenharz lässt sich nach GRIESMAYER folgendermassen bestimmen. Man dampft 300 ccm Bier auf ein Drittel ein, schüttelt dieses mit 200 ccm Petroleumäther drei- bis viermal jedesmal 5 Minuten lang kräftig durch, und lässt in einem Scheidetrichter 3 Stunden lang absetzen. Die untere braune Schichte wird abgelassen und nochmals ausgeschüttelt, während die obere gelatinöse Flüssigkeit in eine Schale gegossen, beiseite gestellt und später mit der zweiten Ausschüttlung vereinigt wird. Aus beiden scheidet sich das Hopfenharz nach mehrstündigem Stehen vollständig ab, wird getrocknet und gewogen. — Zur Bestimmung der Mineralsubstanzen werden 50 ccm Bier eingedampft und bei möglichst niedriger Temperatur verkohlt. Die stark aufgeblähte Kohle wird zerrieben, eine Zeit lang an der Luft stehen gelassen und dann bei wiederum mässiger Flamme weiss gebrannt. Schank- und Lagerbiere pflegen 0.18—0.25 Procente Asche zu hinterlassen; über 0.35 Procent gewähren die schwersten Biere nicht, wenn nicht fremdartige Zusätze vorhanden sind. Die Hauptbestandtheile der Asche bilden die Phosphorsäure und das Kali, welche auch unter Umständen quantitativ bestimmt werden müssen. Die Phosphorsäure ist in der salpetersauren Lösung der Asche nach dem Molybdän-Verfahren, oder, zwar weniger aber

ausreichend genau für die meisten Zwecke, durch Titriren zu bestimmen. Man kocht die schwach salpetersaure Lösung, übersättigt mit Aetznatron und säuert mit verdünnter Essigsäure wieder an; die so vorbereitete Lösung kann direct mit Uranlösung (1 ccm = 0.005 g  $P_2O_5$ ) titirt werden. Es pflegen schwächere Biere 0.05 Procent, stärkere Biere 0.06—0.07 Procent, Exportbiere 0.1 Procent und darüber, durchschnittlich ein Drittel der Asche, zu enthalten. Das Kali wird, nachdem vorhandene Schwefelsäure, deren Menge höchst gering sein muss, mit Chlorbaryum ausgefällt worden, nach den Regeln der Analyse mit Platinchlorid bestimmt. Der Kaligehalt beträgt in reinen Bieren etwas mehr, als der Gehalt an Phosphorsäure. Thonerde ist in Bierasche nicht vorhanden, ebensowenig Borsäure. Fremde Salze, Conservirungs- und Entsäuerungsmittel sind durch die Höhe des Aschengehaltes und durch qualitative Analyse zu ermitteln. Ein Fehlen der Phosphorsäure und des Kali würde auf Verbrauch von salzfreien Surrogaten hinweisen. Häufig soll aus dem analytischen Befunde berechnet werden, aus welcher Stammwürze ein Bier hervorgegangen ist. Es kann dies geschehen unter Benutzung der Formel:

$$p = \pm \sqrt{1220 w - 1000 m + \left(\frac{220 - n}{2}\right)^2} - \frac{220 - n}{2},$$

in welcher p die Extractsprocennte (Saccharometergrade) der Stammwürze, m die Extractsprocennte des unveränderten, n diejenigen des entgeisteten Bieres bedeuten (DINGLER Polyt. Journ. Bd. 189, pag. 396). Einfacher ist die Berechnung nach folgender Formel:

$$2 a + e = w,$$

in welcher a Alkohol, e Extractprocennte des Bieres und w Extractprocennte (Grade) der Stammwürze bedeuten. Schank- und Lagerbiere pflegen aus Würzen von 10—14°, schwerere Biere aus solchen von 14—20° hervorgegangen zu sein. — Der Vergärungsgrad zeigt an, wie viel Procent Extract, respective Zucker durch die Gärung verschwunden sind. Die Ermittlung geschieht nach der Formel:

$$w : 100 = 2 a : x,$$

in welcher w die Procennte der Stammwürze, a die vorhandenen Alkoholprocennte und x den Vergärungsgrad bedeutet. Obgleich es nicht in der Macht des Brauers liegt, beliebig auf die Attenuation einwirken zu können, so wird doch allgemein verlangt, dass der Vergärungsgrad circa 50° betrage, wenn das Bier zum Trinken verzapft wird. Nur aus sehr starker Stammwürze hervorgegangene Biere werden auch trinkbar sein, wenn die Vergärung die gleiche Höhe auch nicht erreicht haben sollte. — Es bleibt noch übrig, der Surrogate von Hopfen und Malz, sowie einiger bekannter Conservirungsmittel zu gedenken, deren Anwendung als unbedingt zulässig nicht erachtet werden kann. Zu den letzteren gehören die Bisulfite, insbesondere das unterschwefligsaure Calcium. Man erkennt es, wenn es in grösseren Mengen vorhanden ist, durch Entwicklung von Wasserstoff im Bier unter Bedeckung des Gefässes mit Bleiessigpapier; es erfolgt Reduction, Schwefelwasserstoffentwicklung und Schwärzung des Papiere. Das Destillat eines bisulphalthigen Bieres entfärbt ausserdem Chamäleonlösung und ruft in Silbernitratlösung einen weissen, in Salpetersäure löslichen Niederschlag hervor.

Salicylsäure wird am besten durch Dialyse erkannt. Die dialysirte Flüssigkeit wird concentrirt und entweder direct mit Eisenchlorid geprüft, oder falls ein Salicylsäuresalz vorhanden sein sollte, mit Salzsäure und Aether geschüttelt und die ätherische Lösung auf Eisenlösung geschichtet, wonach bei Gegenwart von Salicylsäure in allen Fällen die bekannte Violettfärbung eintreten müsste. — Mit Couleur (gebranntem Zucker) oder Lakritzen dunkel gefärbte Biere haben einen gelben Schaum, wogegen der Schaum von Bieren, die von Natur dunkel oder durch Farbmalz gefärbt sind, weiss ist. Auch eine alkoholische Lösung von

Ammonsulfat lässt fremde Farb- und Extractstoffe leicht erkennen. Wird Bier mit dem doppelten Volumen einer derartigen gesättigten Lösung geschüttelt, so scheidet es sich später in zwei Schichten, deren untere bei reinem Bier fast farblos, bei gefärbtem Bier aber dunkelbraun erscheint. Das Hauptsurrogat für Malz ist die Glucose (Stärke-, Kartoffelzucker) oder Stärkesyrup. Ein solches Bier zeichnet sich durch hohen Alkohol- und kleinen Extractgehalt bei sehr geringem Gehalt an Phosphaten vor anderen Bieren aus. Man dialysirt 1 l desselben, concentrirt das Dialysat, lässt unter Hefezusatz vergären und prüft das Filtrat im Polarisationsapparat, in welchem, bewirkt von der unvergärbaren Substanz des Stärkezuckers, Béchamp's Amylin, Rechtsdrehung zu beobachten ist. Was die Hopfensurrogate anbetrifft, so ist es allgemein bekannt, dass bittere Pflanzenstoffe aller Art als solche beputzt werden. Der Nachweis solcher ist sehr schwierig, meist unmöglich. Dennoch möge ein von DRAGENDORFF ausgearbeitetes Verfahren zur Erkennung von Bitterstoffen mitgetheilt werden, welches auch diejenigen giftigen, respective alkaloidhaltigen Stoffe umfasst, von welchen behauptet worden, dass sie im Biere vorgefunden seien, wobei gleichzeitig erwähnt sein möge, dass der Hopfen selbst stets ein Alkaloid, welches GRIESMAYER Lupulin genannt hat, und bisweilen Trimethylamin, einen Körper, welcher leicht zur Verwechslung mit Pflanzenbasen, Anlass geben kann, enthält. 3 l Bier werden bis auf ein Drittel eingedampft und noch heiss mit basischem oder ammoniakalischem Bleiacetat vorsichtig gefällt, bis ein Niederschlag nicht mehr erfolgt. Der Bleiniederschlag wird schnell abfiltrirt, das Filtrat durch Schwefelsäure entbleit und der Bleisulfatniederschlag wiederum abfiltrirt. Das Filtrat zeigt nunmehr keine Spur von Bitterkeit mehr, wenn das Bier rein war. Andernfalls wird dasselbe mit Ammoniak fast neutralisirt und bis auf 250 ccm eingedampft. Durch Schütteln mit 4 Volumen absolutem Alkohol und 24stündiges Stehenlassen im Keller werden Dextrin, Gummi u. dergl. ausgefällt. Das vom Alkohol befreite saure Filtrat wird zunächst wie es ist, und dann, nachdem es mit Ammoniak übersättigt worden, nach einander mit Benzin (Siedepunkt 63°), Benzol (Siedepunkt 80°) und Chloroform ausgeschüttelt. Hierbei zeigt Bier, welchem keine fremden Bitterstoffe zugesetzt worden sind, folgendes Verhalten. Aus der saueren Flüssigkeit geht in Benzin ein fester Körper über, der kaum bitterlich schmeckt, durch Schwefelsäure, Schwefelsäure und Zucker, und durch Salpetersäure gelblich, durch Salzsäure fast farblos gelöst wird. Aehnlich verhält sich die durch Benzol und durch Chloroform gelöste harzartige Substanz. Aus der ammoniakalischen Lösung werden nur Spuren einer Substanz erhalten, die weder bitter schmeckt, noch irgend welche charakteristische Reactionen gibt. — Wermut. Saure Flüssigkeit: in der Benzinlösung flüchtiges Oel und Bitterstoff (Absinthiin). Letzterer wird von Schwefelsäure braun gelöst; die Lösung färbt sich an der Luft violett, ebenso auf Zusatz von Zucker. Die wässrige Lösung reducirt ammoniakalische Silberlösung, fällt Goldchlorid und Kalium-Quecksilberchlorid und wird durch Gerbsäure, Brombromkalium und Jodjodkalium getrübt. Benzol und Chloroform nehmen ebenfalls kleine Mengen desselben Bitterstoffes auf, während die ammoniakalische Flüssigkeit nichts abgibt. *Ledum palustre*. Saure Flüssigkeit: Benzol und Chloroform nehmen bitter-schmeckende Stoffe auf, welche mit Schwefelsäure und Zucker rothviolette Lösungen geben, mit verdünnter Schwefelsäure (1:10) gekocht, Geruch nach Ericinol entwickeln; die wässrige Lösung reducirt alkalische Kupferlösung, wird durch Gerbsäure und durch Jodjodkalium, nicht aber durch Bleiessig gefällt. Die ammoniakalische Flüssigkeit liefert nichts charakteristisches. Bitterklee. Saure Flüssigkeit: Benzol und Chloroform nehmen Menyanthin auf, welches beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure Geruch nach Menyanthol entwickelt, ammoniakalische Silber- und alkalische Kupferlösung reducirt und durch Gerbsäure, Jodjodkalium und NESSLER'sches Reagens getrübt wird. Alkalische Flüssigkeit: nichts charakteristisches. Quassia. Saure Flüssigkeit: Vorzugsweise Chloroform nimmt Quassiin auf; dasselbe wird durch Schwefelsäure

und Zucker blass röthlich gelöst, reducirt (schwach) ammoniakalische Silberlösung und wird durch die für Menyanthin angegebenen Reagentien, auch durch schwach basisches Bleiacetat gefällt. *Colchicum*. Sauere Flüssigkeit: Benzin liefert ähnliche Massen, wie rein gehopftes Bier; Benzol, mehr noch Chloroform löst *Colchicin* und *Colchicein*, welche bitter schmecken, von Schwefelsäure gelb gelöst, und in dieser Lösung durch Salpeter violett, blau, dann grün gefärbt werden, dieselbe Reaction mit Salpetersäure (specifisches Gewicht 1.30) geben. Wird die verblasste salpetersaure Lösung mit Kalilauge übersättigt, so tritt blutrothe Färbung ein. Ausserdem werden die für diese Alkaloide bekannten Niederschläge geliefert. Um sicher zu sein, dass man es mit *Colchicin* und nicht mit dem in seinen Reactionen sehr ähnlichen *Lupulin*, (welches bei exactem Arbeiten bereits im Anfang mit Bleiessig ausgefällt sein müsste) zu thun habe, wendet man ein besonderes Reinigungsverfahren an, um das Alkaloid von allen reactionsstörenden Stoffen zu befreien. Man löst zu dem Zwecke den Rückstand der Chloroformausschüttelung, setzt Tannin zu, filtrirt das Tannat ab, vermischt noch feucht mit Bleioxyd, erwärmt mit verdünntem Weingeist, filtrirt und dampft ein bis zur Trockne. Auch aus ammoniakalischer Flüssigkeit gehen noch die Alkaloide in Lösung. *Koloquinten*. Sauere Lösung: Nur Chloroform nimmt *Colocynthin* auf. Dasselbe muss durch mehrmaliges Auflösen in Wasser und Ausschütteln mit Chloroform gereinigt werden. Es löst sich in Schwefelsäure roth, in FRÖHDE'S Reagens violett, reducirt alkalische Kupferlösung und wird durch Gerbsäure gefällt. *Weidenrinde*. Saure Flüssigkeit: Amylalkohol löst *Salicin*, welches sich zu Schwefelsäure und zu FRÖHDE'S Reagens ähnlich verhält, wie das *Colocynthin*, beim Erwärmen mit oxydirenden Substanzen Geruch nach salicyliger Säure entwickelt. *Strychnin*. Ammoniakalische Flüssigkeit: Benzol und Chloroform lösen *Strychnin*, welches an dem bekannte Verhalten gegen Schwefelsäure und Kaliumdichromat (besser Ceroxyd) erkannt wird. *Aloë*. Soll auf dieselbe geprüft werden, muss die vorbereitende Fällung des Bieres mit neutralem Bleiacetat geschehen. Die Ausschüttelung erfolgt mit Amylalkohol. Der Rückstand schmeckt wie *Aloë*; mit Salpetersäure gekocht und durch Abdampfen im Wasserbade vom Ueberschusse derselben wieder befreit, hinterbleibt ein Rückstand, welcher beim Erwärmen mit Cyankalium und Kalilauge blutrothe Färbung hervorbringt. *Enzian*. Auch hier wird mit neutralem Bleiacetat gefällt, filtrirt und sehr vorsichtig mit Schwefelsäure entbleit. Das mit Salpetersäure angesäuerte, sehr stark concentrirte Filtrat wird dialysirt, das Dialysat wird neutralisirt, nochmals mit neutralem Bleiacetat gefällt und filtrirt; aus dem Filtrat fällt ammoniakalische Bleiacetatlösung *Enzianbitterstoff*. Der in Wasser vertheilte Niederschlag wird durch Schwefelwasserstoff entbleit, das Filtrat mit Benzol oder Chloroform ausgeschüttelt. Die wässrige Lösung des nach dem Abdampfen verbleibenden Rückstandes wird durch Eisenchlorid braun gefärbt, aber nicht gefällt; sie reducirt ammoniakalische Silber- und alkalische Kupferlösung und wird durch Brombromkalium, Goldchlorid, Phosphormolybdänsäure gefällt und durch Sublimat und NESSLER'Sches Reagens getrübt. *Pikrinsäure*. 500 cem werden zum Syrup eingedampft, der Rückstand wird mit 10 Volumen absolutem Alkohol geschüttelt, das Filtrat eingedampft, der Rückstand mit Wasser ausgekocht, das wässrige Filtrat wiederum eingedampft, der Rückstand mit Aether ausgezogen und das Filtrat der freiwilligen Verdunstung überlassen.

Eine zwar nur empirische, aber bisweilen von gutem Erfolge begleitete Vorprüfung besteht darin, dass man das auf ein Drittel im Wasserbade concentrirte Bier mit Kochsalz oder starker Sodalösung kocht. Es entwickelt sich dabei ein vegetabilischer Geruch, der auf den fremden Bitterstoff hinführt.

Die durchschnittliche Zusammensetzung reiner Biere ist aus folgender, E. KÖNIG: „Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel“ entnommenen Tabelle ersichtlich:

	Spec. Gewicht	Wasser	Kohlen- säure	Alkohol	Extract	Eiweis- stoffe	Zucker	Dextrin	Milchsäure	Glycerin	Asche	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Winterbier (Schankbier)	1.0142	91.81	0.228	3.206	4.988	0.811	0.442	2.914	0.116	0.202	0.200	0.066
Sommerbier (Lagerbier)	1.0159	90.71	0.218	3.678	6.612	0.491	0.872	4.390	0.128	0.218	0.223	0.070
Exportbier	1.0237	88.72	0.245	4.066	7.227	0.710	0.900	—	0.167	—	0.267	0.082
Porter und Ale	1.0153	88.52	0.213	5.164	6.321	0.730	0.844	—	0.325	—	0.273	0.088

Literatur: G. E. Habich, Schule der Bierbrauerei. Halle, W. Knapp. — C. Lintner, Die Bierbrauerei. Braunschweig. Fr. Vieweg & Sohn. — Conrad Schneider, Mälzerei. Halle, W. Knapp. — Griesmayer, Bierbrauerei. Augsburg, Lampart & Comp. — Der bayerische Bierbrauer. Wien. — Der böhmische Bierbrauer. Prag. — The Brewers Journal. London. — Moniteur de la brasserie. Brüssel. Elsner.

**Biester's Magentropfen**, Tinctura Absinthii alkalina. 30 Th. Tinct. Absinthii, je 20 Th. Tinct. amara, Tinct. Aurantii cort. und Tinct. Valerianae, 7½ Th. Tinct. Guajaci resin. und 5 Th. Kalium carbonicum werden gemischt, einen Tag macerirt, dann filtrirt.

**Biett's Liquor arsenicalis** enthält 1 Th. Ammonium arsenicum in 480 Th. Wasser. — **B.'s Pilulae Ferri arsenicici**: Rp. Ferri arsenicici 0.3, Extracti Lupuli 10.0, Pulv. rad. Althaeae et Syrup. Aurantii q. s., fiant pilulae Nr. 100. — **B.'s Pilulae Hydrargyri iodati**: Rp. Hydrargyri iodati 1.0, Lactucarii gallici 4.0, Rad. Althaeae 1.0, Sacchari 4.0, Aquae dest. q. s., fiant pilulae Nr. 100.

**Bifacial** (*bis* zweifach und *facies* Seite) heissen solche Blätter, deren Ober- und Unterseite verschieden gebildet ist. Die allermeisten flach ausgebreiteten Blätter sind bifacial.

**Bifurcation** (*bis* und *furca*, die Gabel) heisst die gabelige Verzweigung, hauptsächlich angewendet auf die Luftröhre.

**Bignonia**, Gattung der nach ihr benannten Familie. In dem weiten Umfange, wie LINNÉ diese Gattung auffasste und in welchem sie häufig auch in der Benennung der pharmaceutisch und technisch interessanten Arten verstanden wird, entspricht sie nahezu (abgesehen von der Gattung *Crescentia* L., die früher meist als Typus einer eigenen Familie galt, die indessen von BENTHAM und HOOKER als Tribus der *Bignoniaceae* betrachtet wird) der heutigen Familie *Bignoniaceae*, welche von den genannten englischen Systematikern in folgende 4 Tribus eingetheilt wird:

1. *Bignoniaceae*, Frucht eine zweifächerige, scheidewandspaltige Kapsel.
2. *Tecomeae*, Frucht eine zweifächerige, fachspaltige, seltener nur auf einer Seite balgartig aufspringende Kapsel.
3. *Jacavandae*, Frucht eine einfächerige, zweiklappige Kapsel.
4. *Crescentiae*, Frucht einfächerig, nicht aufspringend.

*Bignonia* (L.) DC., ist im wärmeren Amerika, fast ausschliesslich innerhalb der Tropen einheimisch, ihre Arten sind (wie die meisten Pflanzen dieser Familie) Lianen, seltener aufrechte Sträucher oder Bäume mit gegenständigen, selten ungetheilten, meist zweizähligen, dreizähligen oder dreizählig-abnehmend gefiederten Blättern, anschnlichen, in Rispen vereinigten Blüten und geflügelten Samen. Kelch glockenförmig oder röhrig, gestutzt oder fünfzählig, seltener unregelmässig gelappt. Saum der Blumenkrone fast zweilippig. Staubblätter vier, didynamisch. Samen an jedem Rande der Scheidewand einreihig.

*B. Chica* Humb. et Bonpl. Blätter zweizählig, mit ovalen zugespitzten Blättchen und endständiger, einfacher Ranke; Rispen achselständig, Blumenkronen-

saum fast regelmässig; Kapsel lang, schotenförmig, zusammengedrückt, glatt. Am Orinoko und im nördlichen Brasilien. Die Blätter liefern durch Auskochen einen zinnoberrothen Farbstoff, Pasta Carajuru oder Chica, der, dem Orlean ähnlich, zum Färben von Zeugen, von den Indianern aber zum Bemalen des Körpers verwendet wird; die weissen Bewohner Venezuelas benutzen diese Chica als diuretisches Arzneimittel.

*B. crucigera* L. Mark des Stengels auf dem Querschnitt kreuzförmig; untere Blätter drei-, obere zweizählig, mit gestielten, eiförmigen, spitzen Blättchen und einfacher endständiger Ranke, Rispen achselständig. Westindien. Soll scharf und giftig sein.

*B. Kereru* Aubl. (*B. heterophylla* Willd.). Aeste vierkantig; untere Blätter dreizählig, obere zweizählig, mit oder ohne endständige Ranke; Blättchen aus fast herzförmigem Grunde eiförmig zugespitzt und durchscheinend punktiert; Rispen end- und achselständig, Kelch fünfzählig, Blumenkrone aussen filzig. Guyana. Die zähen Stengel dienen zur Verfertigung von Stricken, Körben und anderem Flechtwerk.

*B. aequinoctialis* L. Aeste stielrund; alle Blätter zweizählig, mit oder ohne Ranke, mit eiförmig- oder oval-lanzettlichen, stumpf zugespitzten, nicht punktierten Blättchen; Rispen end- und achselständig; Kelch gestutzt, ungezähnt; Blumenkrone kahl. Die bittere und adstringirende Rinde wird in Guyana und Nord-Brasilien gegen Dysenterie und ähnliche Zustände angewendet.

*B. ophthalmica* Chisholm et Anders., eine zweifelhafte, vielleicht nicht zu dieser Gattung gehörige Art Guyanas, wurde gegen die dort endemischen Augenentzündungen empfohlen; zur Anwendung kommt der Saft der Wurzel.

Andere, häufig noch unter *Bignonia* angeführte Arten von pharmaceutischem Interesse gehören nach der oben gegebenen Abgrenzung anderen Gattungen an:

*B. Catalpa* L. ist synonym mit *Catalpa bignonioides* Walt.

*B. leucantha* Vell. ist synonym mit *Sparattosperma lithontriptica* Mart.

*B. antisiphilitica* Mart. ist synonym mit *Cybistax antisiphilitica* Mart.

*B. Leucoxydon* L. ist synonym mit *Tecoma Leucoxydon* Mart.

*B. brasiliensis* Link ist synonym mit *Jacaranda brasiliensis* Pers.

*B. Copaia* Aubl. ist synonym mit *Jacaranda procera* Spr. und *J. Copaia* Don.

In der Homöopathie bezeichnet man *Gelsemium sempervirens* Ait. (*Loganiaceae*) als *Bignonia*. P. Ascherson.

**Bilfinger's Balsam**, gegen Rheumatismus und Gicht, besteht (nach SCHÄDLER) aus etwa 25 Th. *Sapo viridis*, 50 Th. *Spirit. dilutus*, 10 Th. *Spirit. camphorat.*, 20 Th. *Liquor Ammonii caust.* und 5 Th. *Tinctura Capsici*.

**Bilifuscin, Biliprasin, Bilirubin, Biliverdin**, s. Gallenfarbstoffe.

**Bilin** im nordwestlichen Böhmen besitzt nebst anderen Quellen einen alkalischen Säuerling, die „Josefsquelle“, welcher in 1000 Th. enthält:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  3.363, Na Cl 0.381,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0.719,  $\text{MgCO}_3$  0.171,  $\text{LiCO}_3$  0.010,  $\text{CaCO}_3$  0.410, freie  $\text{CO}_2$  1.409. Das Wasser wird stark versendet und zur Bereitung der Biliner Pastillen verwendet, von denen jedes Stück 0,06 Natriumbicarbonat enthält.

**Bilis bibula, Bilis cystica taurina**, s. Fel.

**Billroth's Verbandwasser**, s. *Aqua traumatica*.

**Bilsenkraut**, volkst. Name für *Hyoscyamus*.

**Biltz'sche Probe**, die von BILTZ sen. — Erfurt — vorgeschlagene und von der deutschen Pharmakopöe zur Prüfung des *Natrium bicarbonicum* benutzte Wechselwirkung zwischen Quecksilberchlorid und Alkalimono- und -bicarbonaten: Sublimatlösung von bestimmter Stärke darf in der Lösung des *Natrium bicar-*

*bonicum* von gleichfalls vorgeschriebenen Gehalt nur einen weissen, keinen braunen Niederschlag hervorbringen und diese weisse Farbe darf sich in den ersten Minuten nicht verändern, s. *Natrium bicarbonicum*. Die Reaction beruht darauf, dass  $\text{Hg Cl}_2$  und  $\text{Na HCO}_3$  bei ihrer Wechselwirkung in dem Molecularverhältniss 1:2 rothes Dioxychlorid,  $2 \text{ Hg O. Hg Cl}_2$  geben, stehen beide in dem Verhältniss 1:3, so ist der Niederschlag oxydhaltiger. Ist das Molecularverhältniss 1:12, so fällt zunächst ein Gemisch von Di- und Tetraoxychlorid, welches bei längerem Stehen in der Flüssigkeit ganz in letzteres übergeht, während, wenn das Molecularverhältniss 1  $\text{Hg Cl}_2$  zu 18 bis 20  $\text{Na HCO}_3$  ist, sich gar kein Oxychlorid abscheidet, sondern als Trioxychlorid gelöst bleibt. Aus dieser Lösung scheidet sich bei Gegenwart oder durch Zusatz von Natriummonocarbonat ( $\text{Na}_2 \text{CO}_3$ ) je nach der Menge des letzteren entweder Di- oder Tetraoxychlorid aus oder bei einem grossen Ueberschuss des  $\text{Na HCO}_3$  bleibt die Flüssigkeit klar.

**Bimsstein, Bimsenstein, *Lapis Pumicis***, ein sehr kieselsäurereiches, vulkanischer Thätigkeit entstammendes Mineral, welches in Folge seiner blasigen Beschaffenheit auf Wasser schwimmt. Feingepulvert findet Bimsstein Verwendung als Material zur Bimssteinseife und zu Zahnpulver, ist jedoch zu letzterem wegen der Eigenschaft, den Zahnschmelz zu ritzen, sehr schlecht geeignet. In den Gewerben wird Bimsstein zum Schleifen von Holz und Metallen benützt. In circa erbsengrosse Stücke zerschlagen und mit concentrirter Schwefelsäure, Kaliumpermanganat, Natronlauge oder je nach dem besonderen Zweck anderen Reagentien befeuchtet, dient der Bimsstein im Laboratorium zur Fällung entsprechender Apparate, um Gase für gewisse Zwecke zu trocknen, von übergerissener Säure zu befreien etc. Für den gleichen Zweck benützt man auch Porzellanscherben oder Glasperlen, jedoch ist der Bimsstein in Folge seiner blasigen Beschaffenheit besonders gut dazu geeignet, da er den Gasen eine ungleich grössere mit dem Absorptionsmittel benetzte Oberfläche darbietet.

**Binär**, zu zweien. Als binäre Verbindungen bezeichnet man die einfachsten chemischen Verbindungen, welche aus nur zwei Elementen bestehen, wobei aber nicht ausgeschlossen ist, dass diese Elemente selbst in mehreren Atomen im Moleküle vertreten sind. Solche Verbindungen sind z. B.:  $\text{Ag Cl}$ ,  $\text{Na}_2 \text{O}$ ,  $\text{Sb}_2 \text{S}_5$ . Sie werden benannt, indem an den Namen des elektropositiven Elementes der des elektronegativen unmittelbar angeschlossen und eventuell durch Zwischenschiebung des passenden griechischen Zahlwortes die Anzahl der Atome des elektronegativen Elementes angegeben wird. Man sagt also Silberchlorid, Antimonpentasulfid u. s. w. Jedoch sagt man auch umgekehrt — den Namen des elektronegativen Elementes vorsetzend — Chlorsilber oder Fünffach-Schwefelantimon und wendet diese Bezeichnung für die binären Wasserstoffverbindungen mit sauren Eigenschaften fast ausschliesslich an, z. B. Chlorwasserstoff, Jodwasserstoff, Bromwasserstoff. J e h n.

**Bindegewebe** nennt man jenes aus Fasern bestehende Gewebe, welches Organbestandtheile, wie z. B. Läppchen und Lappen einer Drüse, die einzelnen Bündel eines Muskels unter einander oder auch benachbarte Organe mit einander verbindet. Mit dem Namen Bindegewebe im weiteren Sinne des Wortes und als leimgebendes Gewebe bezeichnet man drei Formationen: das sogenannte gemeine Bindegewebe, das fibröse Gewebe und die organische Grundlage der Knochen; alle drei haben mit einander gemein, dass sie beim Kochen Leim geben.

Gemeines Bindegewebe besteht histologisch aus feinen Fasern, die untereinander zu Bündeln vereinigt sind, wellenförmig oder korkzieherförmig verlaufen, in Essigsäure, in verdünnter Salzsäure, in Weinsäure, in Oxalsäure und ebenso in verdünnter Natron- oder Kalilauge glasartig durchsichtig werden. Ausser den Fasern enthält es eine Menge zelliger, mit Fortsätzen versehener Elemente, welche aus einem Kern und aus einer meist geringen Menge von Protoplasma bestehen und

den Namen Bindegewebskörperchen führen. Sie sind in die faserige Substanz eingelagert und von ihr meist verdeckt, so dass sie erst in grösserer Menge zu Tage treten, wenn man die letztere mittelst Essigsäure durchsichtig macht. Die Fasern des Bindegewebes sind durch eine Kittsubstanz mit einander verbunden, die theils aus Eiweisskörpern, theils aus einer dem Mucin ähnlichen Substanz zu bestehen scheint. Ganz frisches Bindegewebe oder auch fibröses Gewebe, das unmittelbar aus dem lebenden Körper genommen wurde, lässt sich verhältnissmässig leicht mittelst Zapfnadeln in Fasern auflösen; nach 24—48 Stunden gelingt dies viel schwerer, indem offenbar die Kittsubstanz nach dem Tode fester wird, als sie im Leben war. Legt man dieses abgestorbene Gewebe in Kalkwasser oder in Barytwasser, so wird die Kittsubstanz erweicht und die Zerlegung in Fasern geht viel leichter; jät zuletzt wird die Kittsubstanz ganz aufgelöst und man kann die Sehne durch blosses Schütteln in eine Fasermasse verwandeln und in jedem Stückchen unter dem Mikroskope die Fasern leicht nachweisen. Auf dieser Einwirkung des Kalkwassers auf die Kittsubstanz beruht in der Technik der Gerber das Kalken der Häute, indem eben durch das Ausziehen der Kittsubstanz die einzelnen Bindegewebsbündel und Fasern gegen einander verschiebbar werden, wodurch es allein möglich wird dem Leder die hinreichende Geschmeidigkeit zu geben. — Aus gemeinem Bindegewebe besteht alles interstitielle Gewebe (Zwischengewebe) im Innern der Organe, die Lederhaut, das ganze Unterhautgewebe und alles Dasjenige, in welches die Organe des Körpers eingebettet sind.

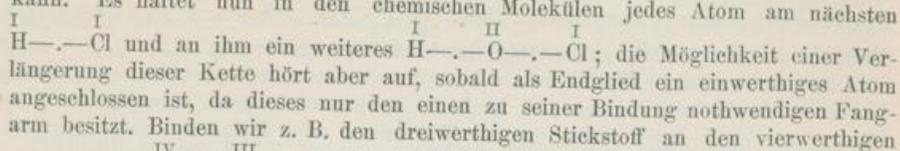
Beim fibrösen Gewebe sind die Fasern oder Fibrillen noch feiner als beim gemeinen Bindegewebe und liegen mehr gestreckt neben einander. Beim Maceriren zerfällt das fibröse Gewebe sofort in die feinsten Fibrillen, das gemeine Bindegewebe immer zuerst in Bündel und erst bei längerer Maceration zerfallen diese Faserbündel, die offenbar präformirte Abtheilungen sind, wiederum in die eigentlichen Fibrillen. Aus fibrösem Gewebe bestehen die Sehnen, die Fascien, die Beinhaut, die harte Hirnhaut, die Sclerotica des Auges; auch der Sehnerv liegt in einer fibrösen Scheide.

Die organische Grundlage des Knochens wird erhalten, wenn man die Knochenerde mit verdünnten Säuren auszieht. Es bleibt dann eine organische Grundlage zurück, welche beim Kochen Leim gibt. (Beim Kochen eines Knorpels erhält man Chondrin.) Sie entsteht ebenfalls ursprünglich aus Zellen, welche in die Länge wachsen, spindelförmig werden und Fortsätze nach entgegengesetzten Richtungen austreiben, dann aber kommt es zu keiner wirklichen Faserbildung, sondern die Fortsätze verschmelzen äusserlich mit einander und bilden so eine Grundlage, in welcher sich die Kalksalze ablagern und in welcher die Verknöcherung eintritt.

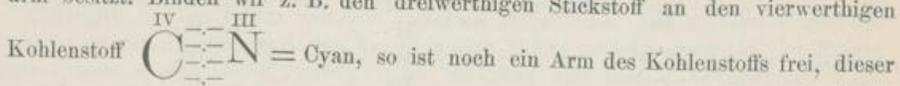
Es ist schon a priori nicht wahrscheinlich, dass die in ihren Schöpfungen so ausserordentlich ökonomische Natur die grossen Massen Bindegewebes nur als blosser Kittsubstanz gebildet habe. Das Bindegewebe hat in der That eine grosse physiologische und pathologische Bedeutung. Das Bindegewebe ist von feinsten Canälen, den sog. Saftcanälchen, durchsetzt, welche in offener Communication mit den Lymphgefässen stehen und als die „Lymphgefässwurzeln“ betrachtet werden können. Eine besondere Wandung, wie die Blutgefässe oder grösseren Lymphgefässe, oder auch nur eine Epithelauskleidung haben die Saftcanälchen nicht; sie sind also eigentlich nur Spalten zwischen den Bindegewebsfasern. Bei dem Processe der Wundheilung und bei der Entstehung mancher Neugebilde ist das Bindegewebe in hervorragender Weise betheiligt.

**Bindung.** Die „Lehre von der Bindung der Elementatome in den Verbindungen“, auch die „Theorie der Atomverkettung“ oder auch die „Structurtheorie“ kurzweg geheissen, geht auf die Natur der Elemente, auf ihre Werthigkeit zurück und versucht auf Grundlage der Werthigkeitslehre die Art der Lagerung der Atome in den Molekülen chemischer Verbindungen aus elementaren Bedingungen abzuleiten.

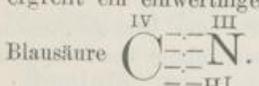
Wir haben nämlich Elemente, von denen ein Atom ein Atom Wasserstoff, welches als Normalatom angenommen ist, zu binden vermag, und andere, von denen ein Atom beziehungsweise 2, 3, 4, ja 5 und 6 Wasserstoffatome binden kann. Es haftet nun in den chemischen Molekülen jedes Atom am nächsten



die Möglichkeit einer Verlängerung dieser Kette hört aber auf, sobald als Endglied ein einwerthiges Atom angeschlossen ist, da dieses nur den einen zu seiner Bindung nothwendigen Fangarm besitzt. Binden wir z. B. den dreierwerthigen Stickstoff an den vierwerthigen

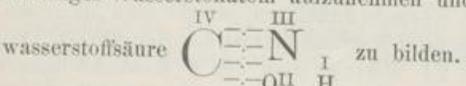


ergreift ein einwerthiges Wasserstoffatom, und so entsteht das gesättigte Molekül



Schliesst man aber statt des Wasserstoffs das zweierwerthige Atom Sauerstoff an, so behält dieses einen Arm frei  $\begin{array}{c} \text{IV} \quad \text{III} \\ \text{C} - \text{N} \\ \text{---} \quad \text{---} \\ \text{---} \quad \text{OII} \end{array}$ , bleibt also fähig, noch ein ein-

werthiges Wasserstoffatom aufzunehmen und so das gesättigte Molekül Oxycyan-



In den organischen Verbindungen bildet der vierwerthige Kohlenstoff den Stammkern. Die einfachste organische, von einem Atom Kohlenstoff ableitbare Verbindung ist das Methan oder Grubengas  $\text{CH}_4$ , in welchem die vier Affinitäten des Kohlenstoffs durch vier einwerthige Wasserstoffatome gesättigt sind.

Es gibt nun aber eine sehr grosse Reihe von organischen Verbindungen, in deren Molekülen der Kohlenstoff zu 2, 3, 4, ja bis zu 30 und noch mehr Atomen enthalten ist, da derselbe die Eigenschaft besitzt, sich in grosser Anzahl zu Kohlenstoffgruppen vereinigen, sogenannte Kohlenstoffkerne bilden zu können.

Einfache Bindung. Vereinigen sich 2 Kohlenstoffatome, so ist der einfachste Fall, dass sie sich mit je einer Affinität binden  $\text{C} - \text{C}$ , so dass also jedes der beiden Kohlenstoffatome noch drei freie Affinitäten besitzt, oder die Gruppe  $\text{C}_2$  im Ganzen 6. Lagern sich 3 Atome C an einander, so werden 4 Affinitäten zur gegenseitigen Bindung verbraucht  $\text{C} - \text{C} - \text{C}$ , die Gruppe

$\text{C}_3$  ist also achtwerthig u. s. w. Es ist hieraus leicht ersichtlich, dass bei solcher einfacher Bindung die Zahl der freien Affinitäten bei jedem neu hinzugefügtem Atome C um 2 wächst.

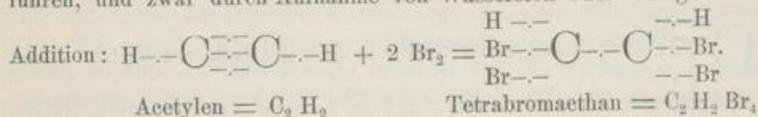
Sind sämtliche Werthigkeiten der so gebildeten Kohlenstoffkerne durch Wasserstoff gesättigt, so gelangt man zu den sogenannten gesättigten Kohlenwasserstoffen, z. B.:  $\text{C}_2\text{H}_6$  Aethan,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  Pentan,  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$  Decan etc. Ersetzt man in diesen Kohlenwasserstoffen ein Atom H durch Chlor, Brom, Jod oder durch die einwerthigen Gruppen OH: Hydroxyl,  $\text{NH}_2$ : Amidogruppe,  $\text{NO}_2$ : Nitrogruppe, COOH: Carboxyl u. s. w., so enthalten alle hierdurch entstandenen Verbindungen gemeinsam den Kohlenwasserstoffrest:  $\text{C}_2\text{H}_5$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{11}$ ,  $\text{C}_{10}\text{H}_{21}$  etc. als einwerthiges Radical, welches also auch nur im Stande ist, ein einwerthiges Atom oder eine einwerthige Atomgruppe zu binden.

Die organischen Verbindungen, welche den Kohlenstoff nur in einfacher Bindung enthalten, werden als Fettkörper bezeichnet, weil die dieser Gruppe angehörigen einbasischen Säuren fertig gebildet in Thier- und Pflanzenfetten vorkommen.

Doppelte und dreifache Bindung. Bei einer grossen Anzahl organischer Verbindungen ist aber die Annahme des nächstliegenden Falles der ein-

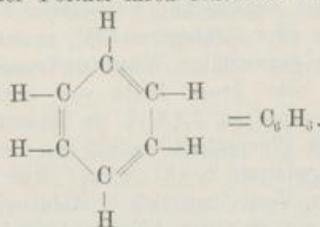
fachen Bindung nicht haltbar, indem ihr ganzes Verhalten in chemischer Hinsicht nur die Deutung zulässt, dass zwei Kohlenstoffatome sich auch mit je 2 oder 3 Affinitäten zu binden vermögen, dass also beziehungsweise doppelte oder dreifache Bindung stattgefunden hat:  $\text{--}\overset{\text{---}}{\text{C}}\text{--}\overset{\text{---}}{\text{C}}\text{--}\overset{\text{---}}{\text{C}}\text{--}\overset{\text{---}}{\text{C}}\text{--}$ . Im ersteren Falle ist die Gruppe  $\text{C}_2$  vierwerthig, im letzteren zweiwerthig.

Die organischen Verbindungen, welche derartig zwei- oder dreifach gebundenen Kohlenstoff enthalten, lassen sich leicht in solche mit einfach gebundenem überführen, und zwar durch Aufnahme von Wasserstoff oder Halogenen durch einfache



Eben wegen dieser Eigenschaft, sich mit Wasserstoff- oder Halogenatomen direct durch Addition vereinigen zu können, hat man vorerwähnte Verbindungen als ungesättigte benannt.

**Ringförmige Bindung.** Die Kohlenstoffatome können nun endlich auch derartig mit einander vereinigt sein, dass die Endkohlenstoffatome der Reihe gleichfalls durch gegenseitige Bindung aneinanderhaften; es entsteht auf diese Weise eine ringförmige Bindung und man spricht von einem Kohlenstoffring. Diese Bindungsweise muss man structurtheoretisch in den kohlenstoffreichen, aber verhältnissmässig wasserstoffarmen Körpern annehmen, welche man als aromatische Verbindungen bezeichnet. Ihr einfachster Repräsentant ist das Benzol  $\text{C}_6\text{H}_6$ , ein Kohlenwasserstoff, in welchem von den 24 Werthigkeiten der 6 Kohlenstoffatome 18 durch gegenseitige Bindung gesättigt sind, welche Thatsache am besten in nachstehender KEKULÉ'scher Formel ihren Ausdruck findet



Jehn.

**Binelli'sches Wasser** ist Aqua Kreosoti.

**Bintronaphtol**, s. Martiusgelb.

**Binse, wohlriechende**, volkst. Bez. für *Herba Schoenanthi*. — **Binsengallen** sind eine Sorte chinesischer Gallen.

**Biochemie** (Chemie der lebenden Wesen) ist jener Zweig der Chemie, welcher sich insoweit mit der stofflichen Zusammensetzung der Lebewesen, sowie mit den chemischen Veränderungen beschäftigt, welche in diesen Naturkörpern vor sich gehen, als dadurch unsere Kenntnisse über die Lebensvorgänge in jenen Wesen erweitert werden.

Gegenstand biochemischer Forschung können auch todté Lebewesen (z. B. getrocknete Pflanzen zum Zwecke der Ermittlung der in einem gewissen Entwicklungsstadium in ihnen enthaltenen Stoffwechselerzeugnisse), Theile derselben (z. B. die Secrete verschiedener Theile des Verdauungscanales zur Erforschung ihrer verdauenden Wirkung auf verschiedene Nährstoffe) und selbst Dinge der unbelebten Natur (z. B. atmosphärische Luft, natürliche Wässer, Mineralien, Gesteins- und Bodenarten) sein, sobald dadurch die obiger Begriffsbestimmung entsprechende Aufgabe der Biochemie gefördert wird.

Die ersten beachtenswerthen Anfänge der Biochemie fallen in das Zeitalter der medicinischen oder Iatrochemie (erstes Viertel des 16. bis Mitte des 17. Jahr-

hundreds), in die Zeit eines PARACELSUS, VAN HELMONT, der, gleich wie mehr als 2000 Jahre vor ihm THALES von Milet, das Wasser noch für den einzigen Nähr- und Baustoff der Pflanzen und Thiere ansah, eines FRANC. DE LA BOË SILVIUS, welcher wohl zuerst die Athmung für eine der Verbrennung ähnliche Erscheinung hielt und in der Verdauung, sowie in der Bildung der Milch aus dem Blute freilich ganz irrig aufgefasste chemische Vorgänge erblickte, u. A. Zu der Biochemie von heute haben erst viel später LAVOISIER, THEOD. DE SAUSSURE, JUST. V. LIEBIG u. v. A. den Grund gelegt.

Ulbricht.

**Biologie** ist die Lehre von den lebenden Organismen und umfasst daher die Lehre von den Formen und der Function der Thiere und Pflanzen. In der Praxis wird indessen das Wort nicht selten als pars pro toto da angewendet, wo gewisse eingebürgerte Termini für abgegrenzte Gebiete der Biologie, wie z. B. Physiologie, Morphologie, nicht recht passend (zu eng oder zu weit) erscheinen.

Stricker.

**Biostatik** (*βίος*, Leben und *στατική* sc. *τέχνη*, Statik) ist die Lehre von dem Stande der Gesundheit und der Lebensdauer. HAECKEL bezeichnet mit diesem Ausdrucke die Lehre von dem physikalischen und chemischen Baue des Organisirten.

**Biota**, Gattung der *Cupressineae* mit einer einzigen, in Ostasien heimischen Art: *Biota orientalis* Endl. (*Thuja orientalis* L.), welche bei uns häufig gezogen wird. Sie hat grosse Aehnlichkeit mit *Thuja* (s. d.), ist aber von ihr leicht zu unterscheiden an den in verticaler Ebene fiederig verzweigten Aesten, an den viel grösseren, bläulich bereiften, dickschuppigen Zapfen und an den ungeflügelten Samen.

**Birkenbalsam** von Dr. LEGNIEL, ein Haar-Cosmeticum, angeblich (wie auch die folgenden Präparate) aus dem beim Anbohren des Stammes der Birke ausfliessenden Saft bereitet, besteht (nach SCHÄDLER) aus 5 Th. Wasserglas, 2 Th. Pottasche, 1 Th. Seife, 5 Th. Gummi arabicum, 10 Th. Glycerin und 400 Th. Wasser. — **Birkenbalsam** von W. APEL, ein Schönheitswasser, ist ein roth gefärbter spirituöser Auszug von Veilchenwurzel, mit Eau de Cologne parfümirt. — **Birkenbalsam, ostindischer**, ein Heilmittel gegen Lungenkrankheiten, ist Stärkesyrup, mit Fuchsin roth gefärbt. — **Birkenölbalsam, Wiener**, ein Haarfärbemittel, enthält Bleizucker.

**Birkenöl oder Birkentheer**, der Theer aus Wurzel, Holz und Rinde der Birke, *Betula alba* L. — *S. Oleum Rusci*.

**Birkensaft oder Birkenwasser** heisst der Cambialsaft der Birken, welcher im Frühjahr durch Anbohren der Stämme gewonnen wird; er enthält Zucker, Weinstein, Extractivstoffe etc. und liefert durch Gährung einen angenehm schmeckenden Wein.

**Birkmann's Pulvis stomachicus**, Pulvis Ari compositus, ist ein Pulvergemisch aus 60 Th. *Rhizom. Ari*, 8 Th. *Natrum bicarbon.*, 12 Th. *Cortex Cinnamonomi*, 15 Th. *Lapides Cancror. ppt.* und je 30 Th. *Rhizom. Calami* und *Pimpinellae*.

**Birmensdorf**, im Canton Aargau, Schweiz. Das „Bitterwasser“ enthält in 1000 Theilen NaCl 0.567, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 6.346, MgSO<sub>4</sub> 22.662, CaSO<sub>4</sub> 1.193.

**Birnbarometer**, ein Gefässbarometer, bei welchem das Barometerrohr nach einer Biegung in das kugel- oder birnförmig erweiterte Gefäss übergeht, in welchem sich das Niveau des Quecksilbers bei den gewöhnlichen Veränderungen des Barometerstandes wegen des verhältnissmässig grossen Querschnittes des Gefässes im Vergleich zur Röhre nur wenig ändert, so dass von einer Correction der an der fixen Scala abgelesenen Barometerhöhe wegen der Veränderlichkeit des Niveaus ab-

gesehen werden kann. Für genauere Messungen ist das Instrument nicht verwendbar. — Vergl. Barometer. Pitsch.

**Birotation** nennt man die Eigenschaft einiger activer Substanzen, in frisch dargestellten wässrigen Lösungen ein grösseres specifisches Drehungsvermögen zu besitzen, als nach Verlauf einer gewissen Zeit, während welcher das Drehungsvermögen continuirlich abnimmt und sich einem constanten Werth nähert. Der Name rührt von dem Umstand her, dass der anfänglich beobachtete Werth des specifischen Drehungsvermögens nahezu doppelt so gross ist als der schliessliche constante Werth. Birotation zeigt sich bei krystallisirtem Milchwürfel  $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ , sowie bei den nach der Formel  $C_6H_{12}O_6 + H_2O$  zusammengesetzten Glycosen, welche Körper nach DUBRUNFAUT, ERDMANN und BÉCHAMP sowohl in einer krystalinischen als auch in einer amorphen Modification auftreten können, von denen nur die erste das höhere Rotationsvermögen besitzt, während der zweiten, die durch allmähiges Schmelzen entsteht, der schliessliche constante Werth zukommt. Nach PASTEUR zeigt auch die im rhombischen System krystallisirende Verbindung von Traubenzucker mit Chlornatrium unmittelbar nach der Lösung die Erscheinung der Birotation. Pitsch.

**Birresborn** in Rheinpreuss., eine Quelle mit  $NaHCO_3$  2.856,  $MgH_2(CO_3)_2$  1.092,  $CaH_2(CO_3)_2$  0.273,  $FeH_2(CO_3)_2$  0.035,  $NaCl$  0.354, etwas  $NaJ$  und  $NaBr$  in 1000 Theilen. Das als Tafelgetränk angepriesene „Birresborner natürliche Mineralwasser“ wird (nach RASPE) vom Eisen künstlich befreit, erhält dann einen Zusatz von 0.68 g Chlornatrium pro Liter und wird schliesslich stark mit Kohlensäure imprägnirt.

**Birsthee**, die Blätter mehrerer *Cyclopa*-Arten. — *S. Capthee*.

**Bisam** = Moschus. — **Bisamkörner** sind *Semen Abelmoschi*. — **Bisamstorchschnabel** ist *Herba Geranii moschati*. — **Bisamwurzel** ist *Radix Sumbuli*.

**Bisam**. Deutsche Bezeichnung für Moschus, davon übertragen auch auf andere, in ihrem Geruche an Moschus erinnernde Producte, z. B. den amerikanischen Bisam von der Bisamratte, *Fiber zibethicus Cuv.*, den russischen Bisam von *Myogale moschata L.*, häufig in Zusammensetzungen zur Bezeichnung verschiedener Thiere, welche intensiven, an Moschus erinnernden Geruch besitzen, z. B. Bisamspitzmaus, Bisamrüssler, Bisamschwein, Bisamochs, Bisamente, auch einzelner Pflanzen, wie Bisamkraut (*Adoxa moschatellina*), Bisamstrauch (*Hibiscus Abelmoschus*), Bisamrose (*Rosa moschata*) und Bisamgünsel (*Ajuga Reva*), auch endlich einiger Drogen, wie Bisamkörner (*Sem. Abelmoschi*) und der früher als Rauchwerk benutzten Bisamnagel (*Onyx moschatus*), dem klauenförmigen Deckel einer im ostindischen Meere lebenden Schnecke (*Fasciolaria trapezium*). Der Name Bisam (*bisamum* im mittelalterlichen Latein) stammt vom Hebräischen *besem*, Wohlgeruch, Salbe, ist nicht aus Balsam (arab. *balāsan*) corrumpt. Th. Husemann.

**Bischof-Essenz**, *Essentia episcopalis*, zur Bereitung des unter dem Namen „Bischof“ in einigen Gegenden Norddeutschlands sehr beliebten aromatisirten Rothweins. 100 g *Flavedo cort. Aurantii*, 50 g *Fruct. Aurantii immaturi*, je 5 g *Cortex Cinnamomi* und *Caryophylli* werden mit 1000 g eines Gemisches aus gleichen Theilen *Spiritus* und *Wasser* acht Tage macerirt, dann ausgepresst, der Colatur 40 Tropfen *Oleum Aurantii dulc.* und 10 Tropfen *Oleum Citri* zugesetzt, einige Tage kühl gestellt, schliesslich filtrirt. Auf 1 Flasche Rothwein nimmt man 1 Esslöffel voll Essenz und nach Belieben 80 bis 120 g Zucker.

**Biscuit-Kindermehle**, s. unter Kindermehl.

**Biscuit-Porzellan** nennt man das unglasirte Porzellan, wie es vielfach zu Statuen, Figuren etc. benutzt wird.



wasserstoffs erhitzt und nach dem Erkalten mit Kalkwasser versetzt, so entsteht kein Niederschlag, jedoch scheidet sich bei darauf folgendem Aufkochen ein weisser Niederschlag aus, der beim Erkalten sich wieder grösstentheils löst. Das Präparat hinterlässt beim Glühen einen kohligen, oberflächlich gelben Rückstand, der in Salpetersäure gelöst ein Filtrat liefert, welches durch vieles Wasser sich milchig trübt. — Zusammensetzung:  $\text{Bi}(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)$ . — Darstellung: 10 Th. Wismutsubnitrat werden mit einer Lösung von 7 Th. Citronensäure in 40 Th. Wasser kurze Zeit gekocht, bis ein Tropfen der Mischung sich in Ammoniak klar löst; dann gibt man 500 Th. Wasser hinzu, lässt absetzen, wäscht den Niederschlag zuerst durch Decantation, schliesslich auf einem Filter mit Wasser aus und trocknet ihn bei gelinder Wärme. (Ausbeute gegen 13 Th.) — Prüfung: Man untersucht das Salz nach dem Verkohlen wie *Bismutum carbonicum*. Auf Salpetersäure prüft man die ammoniakalische, durch Schwefelwasserstoff ausgefallte und durch Erhitzen vom überschüssigen Schwefelwasserstoff befreite Lösung des Salzes, indem man sie mit einem gleichen Volum Schwefelsäure mischt und die Probe mit Ferrosulfatlösung (1 = 3) überschichtet oder einen Krystall dieses Salzes hineinwirft; bei Gegenwart von Salpetersäure bildet sich hierauf eine tiefbraune Zone. — Gebrauch: Wie Wismutsubnitrat als Tonicum innerlich zu 0.2 bis 0.5 g.

Schlickum.

**Bismutum citricum ammoniatum** (Ph. U. St.), Ammonium-Wismutcitrat, citronensaures Wismut-Ammonium. Dünne, glänzend weisse oder durchscheinende, an der Luft undurchsichtig werdende Lamellen ohne Geruch, von schwach säuerlichem, metallischem Geschmack und neutraler oder schwach alkalischer Reaction. Sie lösen sich leicht in Wasser, nur wenig in Weingeist auf. Identitätsreactionen: Die wässrige Lösung entwickelt mit Natronlauge Ammoniak und scheidet auf Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser einen schwarzen Niederschlag aus. Beim Erhitzen auf Platinblech verkohlt das Salz und hinterlässt einen oberflächlich gelben Rückstand, der beim Erwärmen mit Salpetersäure oder Salzsäure ein farbloses Filtrat gibt, welches sich auf Zusatz von vielem Wasser milchig trübt. Zusammensetzung:  $[(\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 + \text{Bi} 3\text{H}_2\text{O}]$ . — Darstellung: Wismutcitrat (vergl. vorigen Artikel) wird mit der doppelten Menge Wasser zu einem gleichförmigen Brei angerührt und mit so vielem Ammoniak versetzt, bis Lösung eingetreten und die Flüssigkeit schwach alkalische Reaction angenommen hat. Darauf filtrirt man sie, dampft zur Syrupdicke ab und trocknet sie, auf Glasplatten gestrichen, in mässiger Wärme ein. — Prüfung: wie beim Wismutcitrate. — Aufbewahrung: Wohlverschlossen und vor Licht geschützt. Hat das Salz Ammoniak verloren, so löst es sich nicht mehr klar in Wasser und bedarf alsdann zu diesem Behufe eines schwachen Zusatzes von Ammoniak. — Gebrauch: Als Tonicum, wie Wismutsubnitrat, zu 0.2 bis 0.5 g.

Schlickum.

**Bismutum metallicum.** Ueber die Reinigung des zu pharmaceutischen Zwecken dienenden metallischen Wismut s. *Bismutum subnitricum*, über die Eigenschaften, Gewinnung und technische Verwendung desselben s. Wismut.

**Bismutum salicylicum (basicum), Bismutum subsalicylicum,** Wismutsalicylat, basisch-salicylsaures Wismut. Ein weisses, mikrokrySTALLINISCHES Pulver, luftbeständig, ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser und Weingeist; beim Erhitzen (in Porzellanglühgeschälchen) verkohlt es, ohne zu schmelzen, unter Ausstossung brennbarer Benzoldämpfe, Metallkügelchen nebst gelbem Wismutoxyd zurücklassend. — Identitätsreactionen: Mit Wasser angeschüttelt, färbt sich das Salz durch Schwefelwasserstoffwasser schwarz, durch Eisenchlorid violett. 7 Th. des Salzes lösen sich in einer siedenden Mischung aus 3 Th. Salzsäure und 12 Th. Wasser vollständig auf, beim Erkalten Salicylsäure in feinen Nadeln abscheidend und zu einem Krystallbrei erstarrend; wird die heisse Lösung in 500 Th. Wasser gegossen, so trübt sich letzteres milchig und scheidet Chlorwismut als

schweres weisses Pulver ab. — Zusammensetzung:  $\text{Bi}(\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3)_2\text{OH} + \text{Bi}(\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3)_3\text{O}$ . Der Gehalt an Wismutoxyd beträgt 63 Procent. — **Bereitung:** 5 Th. krystallisiertes neutrales Wismutnitrat (oder 3 Th. off. Wismutsubnitrat, in möglichst wenig Salpetersäure gelöst) werden, mit wenig Wasser angerieben, in eine heisse Lösung von 10 Th. Natriumsalicylat in 100 Th. Wasser unter starkem Umrühren eingetragen; der entstandene Niederschlag wird sofort nach dem Absetzen von der Flüssigkeit abgetrennt, darauf mit der doppelten Volummenge siedenden Wassers übergossen, alsbald abgetrennt und bei  $30^\circ$  getrocknet. (Bei der Fällung ist ein grosser Ueberschuss an Natriumsalicylat nöthig, damit sich nicht Wismutsubnitrat zugleich absciede. Das Subsalicylat ist von mitgefällter Salicylsäure durch heisses Wasser zu reinigen.) — **Prüfung:** Das Präparat darf beim Erhitzen nicht Funken sprühen (Gehalt an Wismutnitrat). 0.5 g müssen, mit 25 cm verdünnter Schwefelsäure und 25 cm Aether geschüttelt, sich zu zwei klaren Flüssigkeitsschichten auflösen. Die untere Schicht (weisse Trübung: Kalk, Blei), von Aether getrennt und durch gelindes Erwärmen von dem aufgenommenen Aether befreit, darf durch Silbernitrat nur schwach opalisirend getrübt werden; mit einem Stückchen Zink versetzt, entwickeln sie ein Wasserstoffgas, durch welches ein mit concentrirter Silbernitratlösung (1 = 2) befeuchtetes Papier innerhalb 15 Minuten weder gelb, noch schwarz gefärbt werden darf (Arsen); mit überschüssigem Ammoniak gefällt, gebe sie ein farbloses Filtrat (blau: Kupfer), welches weder durch Schwefelwasserstoffwasser (weisse Trübung: Zink), noch durch Natriumphosphat (Trübung: Magnesium) verändert werden darf. Bei einem Eisengehalt besitzt das Salz eine mehr oder weniger röthliche Färbung. — **Aufbewahrung:** Vor Licht geschützt in Glas- oder Porzellengefässen. — **Gebrauch:** Als adstringirendes und zugleich gährungswidriges, desinficirendes Mittel innerlich in Gaben bis zu 0.6 g.

Schlickum.

**Bismutum salicylicum neutrale**, Neutrales Wismutsalicylat, mit 38 Procent Wismutoxyd und der Formel:  $\text{Bi}_3(\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3)_3$ , ähnelt in seinen Eigenschaften dem zuvor beschriebenen basischen Salze, von welchem es sich dadurch leicht unterscheiden lässt, dass es beim Erhitzen schmilzt und beim Verkohlen sich stark aufbläht. — Vergl. vorigen Artikel.

Schlickum.

**Bismutum subnitricum** (Ph. omnes), *Bismutum nitricum praecipitatum*, *Bismutum hydrico-nitricum*, *Magisterium Bismuti*, Wismutsubnitrat, basisches Wismutnitrat, basisch-salpetersaures Wismut. Ein weisses, gewichtiges, mikro-krystallinisches Pulver, luftbeständig, von saurer Reaction, in Wasser wenig löslich, unter Zersetzung etwas saures Salz an dasselbe abgehend. Salpetersäure, Salzsäure, verdünnte Schwefelsäure lösen das Präparat ohne Rückstand auf. Bei  $120^\circ$  verliert es 3—5 Procent Wasser, beim Glühen seine Säure, unter Zurücklassung von 79—80 Procent Wismutoxyd. — **Identitätsreactionen:** Die salz-, respectiv salpetersaure Lösung wird durch vieles Wasser milchig getrübt; Schwefelwasserstoff erzeugt in ihr einen schwarzen, Aetzkalkalien einen weissen, im Ueberschusse derselben nicht löslichen Niederschlag. Beim Erhitzen auf Platinblech stösst das Präparat gelbrothe Untersalpetersäuredämpfe aus und färbt sich dauernd gelb. — **Zusammensetzung:** Man erhält je nach der Temperatur und Quantität des zur Fällung angewendeten Wassers, nach dem Auswaschen des Niederschlags und des Trocknens desselben ein verschiedenes Präparat. Kaltes Wasser lässt es reicher an Hydratwasser und lockerer ausfallen, nach der Formel  $(\text{BiNO}_3)_2\text{HO}$  zusammengesetzt; heisses Wasser fällt  $(\text{BiNO}_3)_2\text{HO} + \text{BiONO}_2$ . Eine grössere Wassermenge beim Fällern, sowie längeres Auswaschen des Niederschlags macht denselben basischer, ihm Salpetersäure entziehend. Daher hängt die Zusammensetzung des Präparates von allen Einzelheiten seiner Bereitungsweise ab und ist die von der Landespharmakopöe gegebene Vorschrift striete innezuhalten. — **Darstellung:** Da das Wismut vom Handel fast niemals rein und frei von Arsen geliefert wird, umfassen die Bereitungsweisen gewöhnlich auch eine Reinigung des Metalls. Nach

Ph. Germ. II. werden 2 Th. Wismut gepulvert, mit 1 Th. Natriumnitrat gemischt und in einer eisernen Schale bis zum schwachen Rothglühen erhitzt; sobald die Masse zu schmelzen beginnt, wird sie ungerührt, bis das feinertheilte Metall kaum noch sichtbar ist. Der halberkalteten Mischung (welche das Wismut theilweise metallisch, theilweise als Oxyd enthält) gibt man 5 Th. Wasser und 3 Th. 15procentige Natronlauge hinzu, kocht einige Minuten, sammelt dann das Ungelöste auf einem Filter und wäscht es bis zur völligen Entfernung des Alkalis aus. Den getrockneten Rückstand trägt man in 8 Th. heisse 30procentige Salpetersäure portionenweise ein, erhitzt das Ganze kurze Zeit auf 80 bis 90°, filtrirt alsdann die Lösung durch Asbest und dampft sie auf 6 Th. ein. Beim Erkalten krystallisirt neutrales Wismutnitrat aus; man spült die Krystalle mit wenig salpetersäurehaltigem Wasser einige Male ab, zerreibt sie mit der 4fachen Menge destillirten Wassers zu einem gleichmässigen Brei, den man unter Umrühren in die 21fache Menge siedendes destillirtes Wasser einträgt. Nach dem Absetzen wird die überstehende Flüssigkeit noch warm abgegossen, der Niederschlag auf einem Filter gesammelt, mit seinem gleichen Volum kalten destillirten Wassers ausgewaschen und schliesslich bei 30° getrocknet. Nach dieser Vorschrift gewinnt man selbst aus unreinem Metall ein Präparat, welches frei von Arsen (bis auf Spuren), Kupfer, Blei, Zink, Silber, Antimon u. A. ist, da das Arsen als arsensaures Natrium vor dem Auflösen des Metalles in Salpetersäure entfernt wird, das Antimon beim Auflösen in genannter Säure sich als unlösliches Oxyd ausscheidet und die anderen Metalle theils beim Krystallisiren in der Mutterlauge, theils beim Ausfällen in dem sauren Wasser gelöst bleiben. (Die von Ph. Germ. I. beabsichtigte Abscheidung des Arsens als Wismutarseniat durch Wasserzusatz zur salpetersauren Lösung des Metalls ist zu sehr vom Ermessen des Arbeiters abhängig und daher bei grösseren Arsenmengen unsicher.) — Nach Ph. Austr. werden 200 g feingepulvertes Wismut mit 20 g Kaliumnitrat innig gemengt, bei allmählig gesteigerter Hitze in einem Tiegel geschmolzen und unter öfterem Umrühren (mit einer Pfeifenröhre oder Porzellanstab) eine Viertelstunde lang im Flusse erhalten. Das Metall wird darauf in Wasser gegossen und von den Schlacken gereinigt. 100 g dieses (von Arsen befreiten) Metalles werden grobepulvert, allmählig in einen Kolben eingetragen, welcher 260 g der 48procentigen reinen Salpetersäure enthält. Die Lösung ist durch Erwärmen zu unterstützen und schliesslich aufzukochen. Die klar abgegossene Flüssigkeit mischt man mit 6 l warmen destillirten Wasser, sammelt den entstehenden Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit einer kleinen Menge destillirten Wasser aus, presst ihn zwischen Fließpapier und trocknet ihn an einem schattigen Orte. — In der vom Niederschlag abgegossenen sauren Flüssigkeit befinden sich stets namhafte Mengen Wismut, die man durch Uebersättigen mit Soda als kohlen-saures Salz gewinnen und bei einer späteren Bereitung des Präparates benutzen kann (5 Th. = 4 Th. Metall). Auch ist darauf zu halten, dass alles in Anwendung gezogene Wasser kalk- und völlig chlorfrei sei, anderenfalls der Niederschlag chlorhaltig ausfällt. — Prüfung: Das Wismutsubnitrat muss sich in der 50fachen Menge kalter verdünnter Schwefelsäure ohne Entwicklung von Kohlensäure klar auflösen (weisser Absatz verräth Blei oder Kalk; übrigens ist zu beachten, dass beim Erhitzen der Probe stets eine Abscheidung basischen Wismutsulfats eintritt); ein Theil dieser Lösung gebe mit überschüssigem Ammoniak ein farbloses Filtrat (blau: Kupfer), welches durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden darf (weisse Trübung zeigt Zink an). Wird ein anderer Theil der schwefelsauren Lösung mit mehr Wasser verdünnt und mit Schwefelwasserstoffgas vollständig ausgefällt, so darf das Filtrat beim Verdampfen keinen Rückstand hinterlassen (alkalische Erden). Das Präparat löse sich klar in der 8fachen Menge Salpetersäure vom specifischen Gewicht 1,18, ein Rückstand verräth betrügliche Beimengungen (Schwerspat, Gyps, Bleisulfat u. A.; bei Gegenwart von Wismutarseniat ist ebenfalls die Lösung unklar); diese Lösung trübe sich weder durch einige Tropfen Silbernitrat, noch verdünnter Baryumnitratlösung.

Mit Natronlauge erwärmt, gebe das Wismutsubnitrat kein Ammoniak ab. Treibt man durch Glühen die Salpetersäure aus und löst das rückständige Wismutoxyd in der 10fachen Menge verdünnter Salzsäure, gibt ein Stückchen Zink (frei von Arsen, Phosphor und Schwefel!) hinein, so darf das entweichende Wasserstoffgas ein mit Silbernitratlösung (1 = 2) benetztes Papier weder gelb, noch schwarz färben. (Dieses, selbst entfernte Spuren von Arsen anzeigende Verfahren ist durchaus sicher, da das Wismutarseniat die Glühhitze verträgt und etwa vorhandenes Wismutarsenit durch die entweichende Salpetersäure in Arseniat übergeführt wird. Ph. Germ. II. lässt das Arsen in dem Filtrate suchen, welches nach der Behandlung des Wismutsubnitrats mit Natronlauge vom Wismutoxyd abgetrennt wird; jedoch erfolgt die Zerlegung des Wismutarseniates durch die verdünnte Natronlauge nur sehr unvollständig, und sodann bildet sich in alkalischer Lösung durch Zink kein Arsenwasserstoff, wenn das Arsen als Arsensäure zugegen ist.) — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen, vor Licht geschützt. Silberhaltiges Wismutsubnitrat färbt sich am Lichte grau. Nicht selten beobachtet man auch einen Geruch von Untersalpetersäure zufolge beginnender Zersetzung durch Einwirkung des Lichtes auf feuchtes Salz. — Gebrauch: Als Tonicum zu 0.2—1.5 g; äusserlich zu Streupulvern. Als Perlweiss (Blanc de Perles) zum Schminken.

Schlickum.

**Bismutum valerianicum** (Ph. Germ. I.). Wismutvalerianat, baldriansaures Wismut. Ein weisses, nach Baldriansäure riechendes Pulver, unlöslich in Wasser und Weingeist, beim Glühen gelbes Wismutoxyd (78—79 Procent) hinterlassend. — Identitätsreactionen: Das Präparat löst sich in verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure ohne Rückstand auf, Baldriansäure als ölige Schicht abscheidend; die gewonnene Lösung trübt sich durch vieles Wasser milchig, durch Schwefelwasserstoffwasser schwarz. — Darstellung: 32 Th. Wismutsubnitrat werden in einer Porzellanschale mit wenigem Wasser zu einem zarten Brei angerührt und mit einer filtrirten Lösung von 11 Th. Natriumcarbonat und 9 Th. Baldriansäure in 30 Th. Wasser gemischt. Nach einstündiger Digestion unter öfterem Umrühren wird das Ungelöste auf einem Filter gesammelt, mit kaltem Wasser ausgewaschen und bei 30° getrocknet. — Zusammensetzung: Basischbaldriansaures Wismut, bei einem Gehalte an 78—79 Procent Oxyd mit der Formel:  $(4 \text{ Bi OC}_5 \text{ H}_9 \text{ O}_2 + \text{ Bi}_2 \text{ O}_3)$  respective  $(2 \text{ Bi OC}_5 \text{ H}_9 \text{ O}_2 + \text{ Bi O OH})$ . Im Handel kommt zuweilen ein Salz mit nur 75 Procent Oxyd vor, welches aus verdünnten Baldriansäurelösungen, nach Sättigung mit Soda, durch Wismutnitrat niedergeschlagen wird und auf welches die Formel  $[2 (\text{ Bi C}_5 \text{ H}_9 \text{ O}_2 \text{ 2 OH}) + \text{ Bi O OH}]$  passt. — Prüfung: Das Salz muss sich vollständig und ohne Aufbrausen in verdünnter Salpetersäure lösen und darf diese Lösung durch verdünnte Schwefelsäure (Blei), Baryumnitrat und Silbernitrat nicht getrübt werden. Auf den Oxydgehalt wird geprüft, indem man 1 g in einem Porzellantiegel mit einigen Tropfen Salpetersäure befeuchtet und langsam zum Glühen erhitzt; der Rückstand muss 0.78—0.79 g betragen. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen. — Gebrauch: Als krampfstillendes Tonicum, welches die Wirkungen des Wismuts mit denen der Baldriansäure verbindet, zu 0.05 bis 0.25 g.

Schlickum.

**Bissabol**, ein der weichen Myrrha sehr ähnliches, aber anders riechendes, ebenfalls aus dem Somali-Lande stammendes Gummiharz, welches auf den indischen und englischen Markt kommt.

**Bissen** = Boli (s. d.).

**Bisswunden** rühren gewöhnlich von Menschen, Pferden, Schweinen, Wölfen, Hunden, Eichhörnchen, Schlangen und Insecten (Mücken, Wanzen oder Flöhen) her. Die von grösseren Thieren herrührenden Bisswunden sind im Allgemeinen gefährlicher als Schnitt- oder Stichwunden, weil das Gewebe sehr gequetscht wird. Es erfolgt darnach nicht selten Brand.

Der Biss giftiger Schlangen tödtet oft nach wenigen Stunden. In unserem Klima ist der Biss der Kreuzotter (*Vipera Berus*) nicht so gefährlich. Es sterben unter 60 Gebissenen etwa zwei. Die Wunde soll sofort ausgesogen werden; vielfach empfohlen wird die sofortige Anwendung des *Liquor Ammonii*. Andere Aetzmittel sind in diesem Falle nutzlos. Umschnürt man sofort das gebissene Glied, so wird das Gift, solange die Stelle umschnürt bleibt, nicht aufgesaugt.

Bisswunden von gesunden Hunden sind gewöhnlich ganz ungefährlich. Ist es unbekannt, ob der Hund gesund oder krank sei, so ist es am besten, den Hund zu tödten und mit dem Gehirn Impfungen an Kaninchen vornehmen zu lassen, um zu sehen, ob der Hund krank war. In jedem Falle ist die Bisswunde sofort mit *Kali causticum* zu ätzen. Ob die PASTEUR'schen Impfungen beim Menschen vor Ausbruch der Hundswuth schützen, ist wohl noch nicht ganz sichergestellt, aber sehr wahrscheinlich. Wölfler.

**Bisterbraun** ist eine durch Glühen und Schlämmen aus Birkenholzruss gewonnene braune Wasserfarbe. Aus den Rückständen der Chlorbereitung wird ein „Mineralbister“ hergestellt, indem die Manganchlorfärlange mit Natronlauge gefällt und der Niederschlag so lange der Luft ausgesetzt wird, bis er völlig braun geworden ist.

**Bistmilch**, s. *Colostrum*.

**Bistorta**, eine mit *Polygonum L.* synonyme, von TOURNEFORT aufgestellte Gattung der *Polygonaceae*.

*Rhizoma Bistortae*, *Radix colubrina*, Natternwurz, Schlangenknöterig, stammt von *Polygonum Bistorta L.*, einer über einen grossen Theil der nördlichen Hemisphäre verbreiteten, ausdauernden Art mit eilanzettförmigen, wellig gerandeten, in den geflügelten Blattstiel herablaufenden, unterseits blaugrünen Blättern. Der Wurzelstock ist daumendick, etwas zusammengedrückt, gewunden (daher *bis torta*), quer geringelt, schuppig, mit zahlreichen dünnen Nebenwurzeln und gegliederten Ausläufern besetzt, auf frischem Bruche weiss, jedoch sich bald roth bis braun verfärbend. Er wird im Frühjahr oder Herbst gesammelt, ist nach dem Trocknen hart und brüchig, innen röthlich, gerachlos und schmeckt adstringirend.

Auf dem Querschnitte erscheinen die Gefässbündel in einen einfachen Kreis geordnet. Das Parenchym ist reich an Stärke.

Der wirksame Bestandtheil der Natternwurz ist der Gerbstoff, doch wird sie bei uns auch als Volksmittel selten mehr benutzt. Cod. med. lässt aus ihr ein Extract und ein Pulver bereiten.

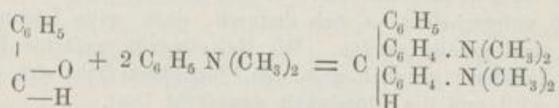
Man pflegt der Natternwurz das Rhizom von *Iris Pseud-Acorus L.* zu substituieren. Dieses ist gewöhnlich ästig und enthält keine Stärke.

**Bistouri** (franz.) ist ein chirurgisches Messer, dessen Klinge sich in den Griff einschlagen lässt. — S. Scalpell.

**Bitterdistel** ist *Carduus benedictus L.* — **Bittererde** = Magnesiumoxyd. — **Bitterholz** ist *Lignum Quassiae*. — **Bitterkleesalz**, volksthüml. Bezeichnung für Oxalium, Sauerkleesalz — eine sehr gefährliche Wortverdrehung, weil sie leicht zu Verwechslungen mit „Bittersalz“ Anlass gibt. — **Bittersalz** = Magnesium sulfuricum. — **Bittersalzerde**, ist Magnesiumoxyd. — **Bittersäure** ist Pikrinsäure. — **Bitterspat** ist natürlich vorkommende kohlensaure Magnesia (Magnesit). — **Bittersüss** = *Stipites Dulcamarae*. — **Bitterthee** = *Species amarae*. — **Bitterthee, schwedischer**, siehe BACKER. — **Bitterwasser**, natürliches und künstliches, siehe Mineralwasser. — **Bitterwein** heisst der durch ein- oder mehrstündiges Stehenlassen von Weisswein im Quassiabecher erhaltene, bitter schmeckende Wein. — **Bitterwurzel** ist *Radix Gentianae*. — **Bitter, Welter-sches** ist Pikrinsäure. — **Bitterzimmt** ist *Cortex Cutilavan*.

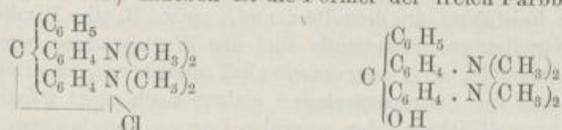
**Bittermandelöl.** Es findet sich im Pflanzenreiche nicht frei, sondern bildet sich bei der Zersetzung des Amygdalin und ist als Benzaldehyd anzusehen, welcher etwas Blausäure, oft Benzoësäure und andere Benzoylderivate enthält. Die Identität des Bittermandelöls mit dem aus Benzoylchlorid dargestellten Benzaldehyd ist sicher nachgewiesen. Um die Blausäure aus dem Bittermandelöl zu entfernen, behandelt man dasselbe mit Kali oder Kalk. Man kann jedoch auch das Benzaldehyd durch Alkalibisulfit fällen und die Doppelverbindung zerlegen. Das reine Oel ist farblos, dünnflüssig, stark lichtbrechend, von angenehmen Geruch und gewürzhaftem Geschmack. Specificisches Gewicht = 1.043. Siedepunkt 180°. Löst sich in 30 Th. Wasser, leicht in Aether und Alkohol. Beim Stehen geht es allmählig durch Sauerstoffaufnahme in Benzoësäure über. — S. a. Oleum Amygdalarum amararum, sowie Nitrobenzol (künstliches Bittermandelöl). v. Schröder.

**Bittermandelölgrün, Malachitgrün, Solidgrün.** Das Bittermandelölgrün gehört zu den Triphenylmethanfarbstoffen (s. dort). Zu seiner Darstellung erhitzt man Bittermandelöl mit Dimethylanilin und Chlorzink in alkoholischer Lösung, wobei sich zuerst seine Leukoverbindung, das Tetramethyldiamidotriphenylmethan bildet.



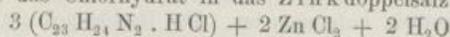
Bittermandelöl    Dimethylanilin    Tetramethyldiamidotriphenylmethan.

Man fällt mit Wasser aus, treibt das mitgefällte Dimethylanilin mit Wasserdampf ab, löst den Rückstand in stark verdünnter Salzsäure und oxydirt mit Bleihyperoxyd, wobei das Chlorhydrat des Farbstoffes entsteht, welchem die untenstehende Formel zukommt; daneben ist die Formel der freien Farbbase verzeichnet.



Bittermandelölgrün    Tetramethyldiamidotriphenylcarbinol.

Schliesslich wird das Chlorhydrat in das Zinkdoppelsalz



oder Oxalat  $2 \text{C}_{23}\text{H}_{24}\text{N}_2 + 3 \text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$  übergeführt.

Das zur Bereitung dieses Farbstoffes nothwendige Bittermandelöl wird ausschliesslich aus Toluol dargestellt. Das Dimethylanilin wird durch Erhitzen von Anilin mit Methylalkohol und Salzsäure gewonnen.

Das Bittermandelölgrün kommt in grün glänzenden Krystallen in den Handel, welche sich in Wasser und Alkohol leicht auflösen. Versetzt man die wässrige Lösung mit Kalilauge, so scheidet sich die farblose Base aus.

Die blaugrüne Lösung wird mit concentrirten Säuren orangegelb, beim Verdünnen tritt die ursprüngliche Färbung wieder hervor. Zinnchlorür gibt einen grünen Niederschlag, Chlorkalk entfärbt.

Bittermandelölgrün färbt Seide und Wolle substantiv an, auf Baumwolle wird es mit Tannin und Thonerdebeize oder Breehweinstein fixirt. Die Färbungen sind weder walk- noch seifenecht.

Das Bittermandelölgrün hat das Methylgrün nahezu verdrängt. Es ist billiger und ausgiebiger als dieses, färbt Wolle ohne Beize an und verändert sich nicht beim Dämpfen.

Zu seiner Erkennung dienen die oben angegebenen Reactionen. Ausserdem färbt man es noch auf Wolle oder Seide auf und macht die folgenden zu seinem Nachweis auf der Faser geeigneten Versuche.

Man kocht ein Stückchen der Probe mit Seifenlösung: Der Farbstoff wird abgezogen, die Flüssigkeit färbt sich blaugrün. Dieselbe Erscheinung tritt beim Erwärmen mit Essigsäure ein. Salzsäure färbt orange gelb, beim Verdünnen mit Wasser stellt sich die grüne Farbe wieder her. Ammoniak und Alkalien entfärben. Beim Erhitzen wird die Probe nicht violett (Unterschied von Methylgrün).

Aethylgrün, Solidgrün J, Neuvictoriagrün, Brillantgrün, ist ein Bittermandelölgrün, welches schön gelblich-grüne Töne liefert und aus Bittermandelöl und Diäthylanilin ( $C_6H_5 \cdot N(C_2H_5)_2$ ) bereitet wird.

Helvetiagrün, Säuregrün, Lichtgrün S heissen die Sulfosäuren der beiden Bittermandelölgrüne. Man erhält sie, indem man entweder die fertige Grünbase oder die Leukobase mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, worauf im letzteren Falle die Oxydation mit Bleihyperoxyd folgt. Dabei wird der Process so geleitet, dass sich vornehmlich die Monosulfosäuren bilden. Helvetiagrün, das Derivat des Solidgrüns, hat z. B. die Formel  $C_{23}H_{23}N_2 \cdot SO_3H$ . Die freie Säure bildet grüne Nadeln mit rothbraunem Reflex, die Salze sind farblos und färben sich an der Luft allmählig grün.

Das Helvetiagrün ist weit weniger ausgiebig als das Solidgrün, lässt sich aber im Gegensatze zu diesem auch aus stark saurer Lösung ausfärben.

Vom Solidgrün unterscheidet es sich dadurch, dass seine Lösungen von verdünnten Laugen nicht gefällt werden. Mit Helvetiagrün gefärbte Fasern werden mit concentrirter Salzsäure grünlich gelb, die Flüssigkeit färbt sich gelb, während Solidgrün orange wird und die Flüssigkeit ungefärbt lässt. Benedikt.

**Bittermittel**, s. Amara, Bd. I, pag. 287.

**Bitterstoffe.** Mit dem Namen Bitterstoffe bezeichnet man zur Zeit eine grosse Anzahl stickstoffreicher, aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehender bitter schmeckender Verbindungen, welche fertig gebildet im Pflanzenreich vorkommen. Sie finden sich in fast allen Pflanzenfamilien, jedoch zeichnen sich einige durch besonderen Reichthum an denselben aus, so z. B. die Familie der Compositen, Labiaten, Gentianeen. Bitterstoffe sind aus den verschiedensten Pflanzen in grosser Anzahl dargestellt, sind aber gewöhnlich schwer rein zu erhalten, wodurch es sich erklärt, dass die Zusammensetzung einiger noch nicht genau bekannt ist. Sie bilden feste krystallisirbare oder amorphe Körper und besitzen neutrale oder schwach saure Reaction.

Einige sind in Wasser, wenn auch schwer, löslich, leichter werden sie von Alkohol, Aether, Chloroform aufgenommen. Ihr Geschmack ist ein bitterer, ihre Wirkung eine scharfe, oft eine giftige.

Die Darstellungsweise der Bitterstoffe ist entsprechend den Eigenschaften derselben eine verschiedene. Einige derselben, z. B. Aloin, Picrotoxin, scheiden sich beim vorsichtigen Eindampfen der wässerigen und alkoholischen Auszüge der betreffenden Pflanzentheile in reinem oder nahezu reinem Zustande aus, andere werden aus der wässerigen Lösung bei der Digestion von Thierkohle aufgenommen und können dieser nach dem Auswaschen mit Wasser durch siedenden Alkohol entzogen werden. Noch andere werden durch Gerbsäure oder basisch-essigsäures Blei aus ihren wässerigen Lösungen abgeschieden und sodann in geeigneter Weise aus den Niederschlägen isolirt.

Die Kenntniss der einzelnen Bitterstoffe ist noch eine lückenhafte; gegen Agentien verhalten sie sich sehr indifferent, mit Säuren oder Basen liefern nur einige derselben krystallisirende Verbindungen, die meisten werden durch Einwirkung dieser Agentien in der Wärme in harzartige Verbindungen umgewandelt. Ueber die Constitution der Bitterstoffe ist deshalb noch sehr wenig bekannt, wahrscheinlich ist es, dass es nach Erforschung derselben gelingen wird, die einzelnen jetzt der Classe der Bitterstoffe zugezählten Verbindungen in bekannte Gruppen wohl charakterisirter organischer Körper einzureihen, so dass die Gruppe der Bitterstoffe als solche allmählig vollständig verschwinden wird.

Eine Anzahl Bitterstoffe, wie Santonin, Kosin, Picrotoxin, Digitalin, finden als solche arzneiliche Anwendung, andere bedingen die Wirksamkeit arzneilich angewendeter Pflanzen oder Pflanzentheile.

H. Beckurts.

**Bittner's Aricin-Pomade**, s. Aricin. — **B.'s Gesundheitskräuter**, ein den Species pectorales cum fructibus ähnliches Theegemisch, gegen alle möglichen Krankheiten angerühmt. — **B.'s Thierheimpulver** ist ein Viehpulver mit viel Enzian und Glaubersalz. — **B.'s Schneeberger Kräuter-Allop** ist (nach HAGER) nichts Anderes als *Syrupus Capilli Veneris*.

**Bitumen, Bituminös** werden solche Stoffe genannt, welche eigenthümlich theerartig riechen, sich theils in grösseren Massen in der Erde finden, theils die Steine, besonders Schiefer durchsetzen. Eine gemeinsame Charakteristik derselben zu geben, ist nicht möglich, da so verschiedene Stoffe wie Petroleum, Bergtheer und Asphalt denselben zugehören. Die Hauptbestandtheile derselben sind zumeist Kohlenwasserstoffe, deshalb ist anzunehmen, dass alle diese Verbindungen jedenfalls Zersetzungen ähnlicher Art ihre Entstehung verdanken. Bitumen fluidum = Petroleum, Bitumen judaicum = Asphalt.

**Biuret**, d. i. Allophansäureamid =  $\text{NH}_2 \cdot \text{CO} \cdot \text{NH} \cdot \text{CO} \cdot \text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$  bildet lange Nadeln, welche in kaltem Wasser leicht, in heissem Wasser schwer löslich sind, bei  $190^\circ$  schmelzen und hierbei in Ammoniak und Cyanürsäure zerfallen. Biuret bildet sich beim Erhitzen von Allophansäureester mit Ammoniak, von Amidodicyansäure mit verdünnter Schwefelsäure etc.; die wichtigste seiner Bildungsweisen ist jedoch die aus Harnstoff. Wird letzterer auf  $150\text{--}170^\circ$  erhitzt, so zerfällt er in Biuret und Ammoniak:  $2 \text{CO}(\text{NH}_2) = \text{C}_2\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_2 + \text{NH}_3$ . Da nun das Biuret mit Natronlauge und Kupfervitriollösung eine charakteristisch roth gefärbte Lösung gibt, so kann diese Reaction, die Biuretreaction, zum Nachweis des Harnstoffes benützt werden. Man erhitzt den trockenen Harnstoff vorsichtig einige Zeit bis zum Schmelzen, lässt die Masse erkalten, nimmt mit etwas Wasser auf, fügt einige Tropfen Kupfervitriollösung und sodann Natronlauge im Ueberschuss zu. Es entsteht eine zwiebelrothe, bei viel Kupfervitriol eine tief violette Färbung, die Biuretreaction. Noch andere Körper als das Biuret, geben mit Natronlauge und Kupfervitriol dieselbe Färbung, sämtliche Eiweisskörper (Pepton, Hemialbumose), auch die Nucleine, man sagt deshalb auch von diesen, „sie geben die Biuretreaction“ (s. Bd. I, pag. 199), obschon Biuret selbst hierbei jedenfalls nicht auftritt. Der Name ist, wie nicht selten in ähnlichen Fällen, von der chemischen Verbindung auf die Reaction übertragen worden.

**Bivalenz**, Zweiwerthigkeit, bezeichnet die Eigenschaft eines Elementes, dass ein Atom desselben zwei Atome eines einwerthigen oder ein Atom eines zweiwerthigen Elementes zu binden vermag.

**Bixa**, Gattung der nach ihr benannten Familie. Tropische Bäume mit alternirenden, ungetheilten, ganzrandigen Blättern und terminalen Inflorescenzen aus grossen Zwitterblüthen.

*B. Orellana L.* ist ein kleiner, im tropischen Amerika heimischer Baum mit grossen herzförmigen Blättern und schön röthlich gefärbten Blüthentrauben. Die Frucht ist eine fachspaltige Kapsel und enthält mehrere Samen, deren fleischige, rothe, angenehm riechende, bitterschmeckende Schale (nicht das „Mark der Frucht“, wie auch angegeben wird) den Farbstoff Orlean (s. d.) liefert.

**Bixaceae**, Familie der *Cistiflorae*. Bäume oder Sträucher mit alternirenden, einfachen, meist gezähnten Blättern, vorzugsweise in den Tropen. Blüten meist zwittrig, end- oder blattachselständig, einzeln oder zu Büscheln, Trauben oder Rispen vereinigt. Kelch und Krone sind 5blättrig. Staubgefässe zahlreich. Fruchtknoten oberständig, ein-, selten mehrfächerig. Frucht eine Beere oder kapselartig.

**Bixin**,  $C_{28}H_{34}O_6$ . Aus der rothen, harzigen Fruchtschale von *Bixa Orellana* wird durch Zerreiben mit Wasser und Gährenlassen der Farbenteig „Orlean“ dargestellt. Aus demselben sind mehrere Farbstoffe isolirt worden, von denen der rothe, Bixin genannte, genauer studirt ist.

**Darstellung.** 1.5 k des käuflichen, von Blättern gereinigten Orleans werden mit 2.5 k 80procentigen Alkohols, dem ungefähr 150 g calcinirte Soda zugefügt wurde, im Wasserbade bei  $80^\circ$  digerirt. Man filtrirt noch warm, presst den Rückstand zwischen erwärmten Pressplatten und zieht ihn hierauf nochmals in derselben Weise aus. Die vereinigten Filtrate werden mit der Hälfte ihres Volumens Wasser versetzt, wodurch ein Theil der Natriumverbindung nach dem Erkalten sich ausscheidet, während Zusatz concentrirter Sodalösung vollständige Fällung bewirkt. Nach mehrtägigem Stehen sammelt man den krystallinischen Niederschlag und krystallisirt ihn aus 60procentigem Weingeist um. Die so gewonnene Natriumverbindung wird durch Salzsäure zersetzt, das Bixin mit Wasser ausgewaschen und bei  $100^\circ$  getrocknet.

Das so gewonnene krystallinische Bixin ist nach dem Trocknen von rother Farbe, hat einen Stich in's Violette und zeigt Metallglanz. Es erscheint in mikroskopischen, länglich-viereckigen Blättchen, schmilzt bei  $175-176^\circ$  und verkohlt in höherer Temperatur. Es knirscht beim Reiben und wird elektrisch. In Wasser ist es unlöslich, wenig in Aether, schwer löslich in Alkohol, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Eisessig. Chloroform und kochender Alkohol nehmen mehr davon auf. Das reine Bixin bleibt an der Luft unverändert. Durch concentrirte Schwefelsäure wird Bixin kornblumenblau gefärbt; verdünnt man mit Wasser, so entsteht ein schmutzig-dunkelgrüner Niederschlag. Concentrirte Salpetersäure und übermangansaures Kali erzeugen Oxalsäure. FEHLING'sche Lösung wird schon in der Kälte reducirt. Eine alkalische Lösung des Bixins wird durch Natriumamalgam nach mehrtägigem Kochen vollständig entfärbt. Mit Natrium, Kalium und Ammoniak bildet Bixin krystallinische, mit Calcium und Barium amorphe Verbindungen.

v. Schröder.

**Blace's Zahntropfen**, ein Gemisch von 1 Th. *Alumen subt. pulv.* und 5 Th. *Aether*.

**Blachfort'sche Milchtafeln** sind wohl kaum noch im Handel; sie wurden dargestellt durch Eindampfen von Milch und Zucker mit ein wenig Borax und Natriumbicarbonat und Pressen der Masse in Tafeln.

**Black-draught**, *Potio nigra Anglorum*, ein in England sehr beliebter Laxirtrank, ist ein aus 10 Th. *Folia Sennae*, 2 Th. *Fructus Carvi*, 2 Th. *Fructus Coriandri* und 80 Th. *Wasser* bereitetes Decoct, in welchem 20 Th. *Manna* und 20 Th. *Magnesia sulfurica* gelöst und dem zuletzt noch 15 g *Aqua Cinnamomi spirit.* zugesetzt werden. — **Black-drops** = *Acetum Opii aromaticum* (s. d.).

**Black's Mercurius cinereus** ist ein dem *Mercurius solubilis* Hahnemann's (s. d.) ähnliches Quecksilberpräparat.

**Blähungsmittel**, s. *Carminativa*.

**Blähungs-Puiver, B.-Thee, B.-Tropfen.** Für ersteres pflegt man *Pulvis carminativus* oder *Pulvis Liquiritiae compos.*, als *Thee Fructus Foeniculi* und als *Tropfen Tinct. carminativa* (oder auch *Aqua aromatica*) zu dispensiren.

**Blätterpilze** oder *Agaricini*, Familie der *Hymenomycetes*, charakterisirt durch den lamellaren Bau der Unterfläche des hutförmigen Fruchtkörpers.

**Blanc de balaine** = *Cetaceum*, Walrat. — **Blanc de fard, Blanc d'Espagne** = *Wismutsubnitrat* findet als Schminkmittel Verwendung. — **Blanc de Meudon, Blanc de Troges**, eine weisse Kreide, welche als Farbe benützt wird. — **Blanc**

**de neige**, rohes Zinkoxyd, Schneeweiss, welches in den Gewerben Verwendung findet, z. B. auch als Polirmittel für Glas. — **Blanc fixe** = Baryumsulfat, Barytweiss.

**Blancard'sche Pillen** sind mit einer ätherischen Mastix- und Tolubalsam-lösung überzogene Pillen, deren jede 0.6 *Eisenjodür* enthält. Die ursprünglich französische Vorschrift ist sehr umständlich und gibt meist viel Eisenjodid enthaltende Pillen; man verfährt besser so, dass man nach Vorschrift der Pharmakopöe Eisenjodür darstellt, mit Hilfe von Zucker und Altheepulver 12 dg schwere Pillen bereitet und diese, wie angegeben, lackirt. — In einigen Gegenden Deutschlands sind als „Blancard'sche Pillen“ Eisenjodürpillen gebräuchlich, die mit *Succus Liquiritiae* angestossen und nicht lackirt, sondern mit Graphit polirt sind.

**Bland** (*blandus*, schmeichelnd) pflegt man reizlose Nahrung zu nennen; auch der Eiter, welcher die Wundheilung nicht begünstigt, heisst bland.

**Blankenheimer Thee** ist *Herba Galeopsidis grandiflorae*.

**Blase** = Destillirkessel, s. Destilliren.

**Blasengrün**, eine unschädliche Saftfarbe, wird aus dem schwach vergohrenen Saft der nicht ganz reifen Kreuzdornbeeren (*Fructus Rhamni catharticae*) unter Zusatz kleiner Mengen Pottasche und Alaun und Abdampfen bis zur Musconsistenz dargestellt; diese extractförmige Masse wird in Thierblasen (daher der Name Blasengrün) gefüllt und in Rauchfängen aufgehängt, wo sie völlig austrocknet.

**Blasenkirsche** ist *Fructus Alkekengi*.

**Blasenpflaster und Blasentaffet**, s. *Empastrum Cantharidum* und *Taffetas vesicans*.

**Blasensteine** nennt man jene Harnconeremente, welche in der Blase abgelagert sind, unabhängig davon, ob deren Bildung in der Niere ihren Anfang genommen und sie erst von hier aus in die Blase gelangten oder ob sie in der Harnblase selbst entstanden sind. Sie sind mehr weniger harte, steinähnliche Körper, zumeist von rundlicher Form, bald glatt, bald rauh anzufühlen, auch mit kleinen Höckerchen an der Oberfläche, so dass sie die Maulbeerform zeigen; ihre Grösse variirt von der einer Erbse bis zu der einer Wallnuss und darüber, sie sind schmutzig weiss bis hell und dunkelbraun. Theilt man einen Blasenstein vorsichtig mit einer feinen Laubsäge — wobei das Einspannen des Steines in einen Schraubstock zu meiden ist — in der Weise, dass diese gerade durch die Mitte geht, so bemerkt man, dass derselbe zumeist einen schaligen Bau hat und dass die concentrischen Schichten, welche hie und da gleichartig, häufig aber auch in Farbe, Consistenz und Zusammensetzung verschieden sind, sich um einen Kern lagern. Dieser Kern besteht entweder aus Substanzen, welche sich direct aus dem Harn abscheiden können, indem sie Bestandtheile desselben sind: Harnsäure, Urate, Xanthin, Cystin, oxalsaurer Kalk oder aus einem fremdartigen Klümpchen, welches von Schleim, Eiter, Blut herrührt oder auch aus einem in die Harnblase zufällig von aussen gelangten Körper.

Die Untersuchung des Kernes der Blasensteine ist namentlich für die Kenntniss von der Entstehung derselben wichtig und man hat die Blasensteine, deren Kern aus Stoffen besteht, welche im saueren Harn als Sedimente auftreten können, primäre Steine und jene, welche entweder einen fremden Körper oder die Sedi-mentbildner des alkalischen Harnes — kohlen-sauren Kalk, Ammoniummagnesium-phosphat, auch dreibasisch phosphorsaurer Kalk — als Kern besitzen, secundäre Steine benannt. Die Schichten, welche den Kern umgeben, bestehen entweder aus Harnsäure oder harnsauren Salzen — *Uratsteine*, aus oxalsau-rem Kalk — *Oxalatsteine* oder aus Erdphosphaten — *Phosphatsteine*, oder es

folgen Schichten auf einander, deren jede einen anderen der eben genannten Bestandtheile enthält. Seltener findet man Cystin, Xanthin, Proteinsubstanzen, Fettsubstanzen, auch Indigo als Constituenten der Blasensteine.

Die chemische Prüfung der Blasensteine wird in gleicher Weise wie die der Harnconcremente überhaupt ausgeführt. Man reinigt den Stein zunächst von anhängendem Blut, Eiter, Schleim mit destillirtem Wasser, zersägt denselben durch die Mitte in der oben geschilderten Weise vorsichtig. Lässt sich an der Schnittfläche ein Kern entdecken, so wird dieser herausgehoben und zur Untersuchung nach Bedarf bei Seite gelegt. Sind mehrere Schichten sichtbar, so trennt man dieselben von einander ab und prüft mit jeder einzelnen Schichte nach folgendem Gange:

Eine Probe des zu feinem Pulver zerriebenen Stückes vom Blasensteine oder einer Schichte desselben wird auf dem Platinblech geglüht, wobei sich zeigt, ob der Stein nur aus organischen oder zum mehr minder grossen Theil selbst hauptsächlich nur aus unorganischen Bestandtheilen besteht. Die meisten Steine schwärzen sich beim Glühen, auch wenn sie vorwiegend aus Erdphosphaten bestehen, andererseits hinterlassen auch die aus organischen Sedimentbildnern bestehenden Steine immer auch etwas Asche.

I. Blasensteine, welche beim Glühen keinen oder nur einen sehr geringen Rückstand hinterlassen, können aus Harnsäure, harnsaurem Ammon, Xanthin, Cystin, Proteinsubstanz, Fettsubstanz und aus Indigo bestehen; am häufigsten wird man Steine aus Harnsäure und harnsaurem Ammon bestehend finden.

a) Auf Harnsäure prüft man mittelst der Murexidprobe. Löst man eine sehr geringe Menge des Pulvers auf einer kleinen Porzellanplatte mit mässig verdünnter Salpetersäure, verdampft hierauf langsam und vorsichtig über einer kleinen Flamme zur Trockne, so bleibt ein gelbrother Fleck zurück, welcher, nach dem Erkalten mit Ammoniak befeuchtet, sich purpurroth färbt und bei weiterem Zusatz von Ammon sich mit gleicher Farbe löst. Diese Reaction ist gemeinsam für Harnsäure und harnsaures Ammon. Zur Trennung und zum Nachweis beider digerirt man daher den pulverisirten Stein mit heissem Wasser, wodurch sehr viel Ammoniumurat gelöst wird, von Harnsäure jedoch nur eine sehr geringe Menge. Man filtrirt heiss, aus der Flüssigkeit scheidet sich beim Erkalten harnsaures Ammon aus, nach dem Abgiessen der darüber stehenden Flüssigkeit kocht man den Rückstand mit Kalilauge: entwickelt sich hierbei Ammoniak, so enthält der Stein harnsaures Ammon, fiel die Prüfung negativ aus, so besteht er blos aus Harnsäure. Die Steine letzterer Beschaffenheit kommen sehr häufig vor, zeigen eine glatte Oberfläche, gelbliche oder rothbraune Färbung und sind sehr hart; die viel selteneren Steine aus harnsaurem Ammon sind leicht bröckelnd, meist von weisslich-gelber Farbe.

Ist die Murexidprobe negativ ausgefallen, dann prüft man:

b) Auf Xanthin. Man löst eine neue Probe des zu untersuchenden Pulvers mit verdünnter Salpetersäure auf einer Porzellanplatte, verdampft langsam zur Trockne. Bleibt ein Rückstand von citronengelber Färbung, welcher bei Zusatz von Ammoniak sich nicht verändert, hingegen nach Zusatz eines Tropfens einer concentrirten Kalilauge sich mit rothgelber Farbe löst, dann besteht der Stein aus Xanthin (s. d.). Xanthinsteine sowohl als Xanthin als Schichte in Oxalat- oder Phosphatsteinen sind nur sehr selten beobachtet worden.

Entwickelt eine Probe des Steines schon während des Verbrennens einen eigenthümlichen, theils an Blausäure, theils an schwefliger Säure erinnernden stechenden Geruch, so besteht der Stein aus

c) Cystin. Zum Nachweis desselben wird der feingepulverte Stein mit Ammoniaklösung digerirt; das Filtrat hinterlässt beim freiwilligen Verdunsten an der Luft die charakteristischen sechsseitigen farblosen Krystalle des Cystins. Zur weiteren Bestätigung dienen die chemischen Reactionen des Cystins (s. d.). Steine dieser

Art sind hanfkorn- bis wallnussgross, mit meist glatter, seltener scharf warziger Oberfläche von weissgelblicher Farbe und krystallinischem Bruch.

d) Die sehr seltenen, aus Proteinstoffen bestehenden Conglomerate verrathen sich schon bei der Vorprobe durch den Geruch nach Harnsubstanzen, sie sind löslich in Kalilauge und aus dieser Lösung durch Salpetersäure fällbar, in Essigsäure quellen sie auf; in Wasser, Alkohol und Aether sind sie unlöslich.

e) Urostealithe wurden bis jetzt nur zwei beschrieben, sie sind in frischem Zustande weich und schrumpfen beim Trocknen. Beim Erhitzen schmelzen sie und entwickeln unter Aufblähen einen starken Geruch nach Schellack und Benzoë; sie sind in Aether sehr leicht löslich, der beim Verdampfen der Lösung bleibende amorphe Rückstand färbt sich bei weiterem Erwärmen violett. Mit Aetzkali können die Urostealithe verseift werden; Salpetersäure löst sie unter schwacher Gasentwicklung ohne Färbung, die Lösung wird durch Alkalien dunkelgelb.

f) Indigostein wurde bis jetzt nur ein einziger von ORD (1878) beschrieben. Er war von der Grösse eines Markstückes, wog 40 g und stammte aus einer entarteten Niere. Fragmente des Steines mit rauchender Schwefelsäure verrieben, ergaben eine Lösung, welche alle Eigenschaften der Indigoschwefelsäure zeigte.

II. Blasensteine, welche beim Verbrennen einen bedeutenden Rückstand hinterlassen. Die hierher zählenden Concremente bestehen entweder beinahe ausschliesslich aus unorganischen Salzen oder aus organischen Salzen mit einer unorganischen Basis, wir finden Steine aus harnsauren Salzen der fixen Alkalien und Erdalkalien, aus oxalsaurem Kalk, phosphorsaurem Kalk, kohlen-saurem Kalk und aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia bestehend.

Man prüfe zunächst nach *Ia* auf Harnsäure, ist diese nachgewiesen, dann kann der unverbrennliche Rückstand, welcher bei der Vorprobe erhalten wurde, nur aus Kalium, Natrium, Calcium oder Magnesium, beziehungsweise deren Carbonaten und Oxyden bestehen, und zwar findet man am häufigsten Natrium. Die Urate dieser Metalle sind übrigens meist nur in geringer Menge den aus Harnsäure und harnsaurem Ammon bestehenden Steinen beigemischt. Um die fixe Basis der Urate nachzuweisen, kocht man das fein zerriebene Pulver mit destillirtem Wasser und filtrirt heiss, das Filtrat enthält die leichter löslichen Urate, es wird zur Trockne verdampft und geglüht. Im Rückstand werden dann Na, K, Ca und Mg nach bekannten Regeln nachgewiesen.

Hat die ursprüngliche Probe keine Murexidreaction gegeben, so kann der Stein aus phosphorsaurem Kalk oder Magnesia, aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, aus oxalsaurem Kalk oder aus kohlen-saurem Kalk und aus kohlen-saurer Magnesia bestehen.

Die Steine aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia kommen gewöhnlich von dreibasich phosphorsaurem Kalk begleitet vor, doch sind auch solche beschrieben, welche blos aus Tripelphosphat und dem entsprechenden Krystallwasser ( $6 H_2 O$ ) bestehen und eine deutlich krystallinische Structur zeigen. Die Steine dieser Art erreichen eine bedeutende Grösse, sind meist von schmutzig weisser Farbe und entstehen nur in einem durch Zersetzung alkalisch gewordenen Harn.

Die Steine aus oxalsaurem Kalk sind meistens sehr hart und zeigen häufig die oben erwähnte Maulbeerform. Beim Glühen schwärzen sie sich durch Verkohlen der organischen Substanz, bei weiterer Calcination werden sie leicht weiss, ohne zu schmelzen. Steine aus kohlen-saurem Kalk sind ziemlich selten.

Der folgende kurze Gang zur Analyse der Harnsteine hat sich in der Praxis bewährt:

Man verbrennt das Steinpulver auf dem Platinblech:

A. Es hinterlässt keinen oder nur einen minimalen Rückstand;

B. Es wird wenig geschwärzt und hinterlässt einen mehr weniger reichlichen Rückstand.

A. Der Stein besteht ganz oder zum grössten Theile aus organischer Substanz.

Man verdampft das Pulver mit Salpetersäure und fügt nach dem Erkalten Ammoniak hinzu.

Es entsteht eine purpurrothe Färbung, die bei Zusatz von Kalilauge in violett übergeht	die ursprüngliche Substanz mit Kalium behandelt	entwickelt keinen Geruch	} Harnsäure.

Es entsteht keine Färbung des Rückstandes, doch wird er nach Zusatz von Kalilauge gelbroth . . . . . Xanthin.

Der Rückstand wird weder durch Kalilauge noch durch Ammoniak gefärbt; die ursprüngliche Probe ist löslich in Ammoniak; die Lösung hinterlässt beim Verdunsten sechseckige Krystalle . . . . . Cystin.

Es entwickelt sich beim Glühen der Geruch nach verbranntem Horn; die Probe ist löslich in Kalilauge und aus der Lösung durch Salpetersäure im Ueberschuss fällbar . . . . . Proteinsubstanzen.

Die Probe erweicht in der Wärme, schmilzt beim Erhitzen unter Entwicklung eines aromatischen Geruches, das Pulver ist in Aether löslich

Urostealith.

Das Steinpulver entwickelt beim Erhitzen purpurrothe Dämpfe und ein dunkelblaues, krystallinisches Sublimat; in concentrirter Schwefelsäure mit blauer Farbe löslich . . . . . Indigo.

B. I. Die Probe zeigt mit Salpetersäure und Ammoniak behandelt die Murexidreaction; sie deutet auf Urate.

Der Rückstand mit Wasser behandelt:

löst sich; die Lösung reagirt alkalisch	Mit einem Tropfen Säure neutralisirt und mit Platinechlorid versetzt, erhält man einen gelben Niederschlag	} Kalium.
löst sich kaum; die etwaige Lösung ist wenig alkalisch; wird durch Essigsäure gelöst	Es entsteht nach Zusatz von oxalsaurem Ammon ein weisser krystallinischer Niederschlag	} Calcium.

II. Die ursprüngliche Probe zeigt die Murexidreaction nicht.

Man behandelt das ursprüngliche Steinpulver mit Salzsäure:

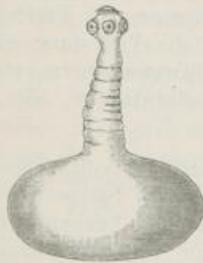
Es löst sich unter Aufbrausen	Kohlensaurer Kalk oder Kohlensaure Magnesia.	} Oxalsaurer Kalk.		
			Es erfolgt Lösung unter Aufbrausen: Oxalsaurer Kalk.	
Es löst sich ohne Aufbrausen; man glüht die ursprüngliche Probe und prüft darauf von Neuem mit Salzsäure	Es erfolgt kein Aufbrausen, man glüht im Tiegel	Die Probe schmilzt; der ursprüngliche Stein mit Kalilauge behandelt.	entwickelt Ammoniak	} Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia.
		Die Probe schmilzt beim Glühen nicht und besteht aus		} Tertiärem phosphorsaurer Kalk.

Loebisch.

**Blasentang, s. *Fucus*.**

**Blasenwürmer, *Cystica* (κύστις, die Blase)** nennt man eine Anzahl von Würmern, welche in den Geweben der Thiere gefunden werden, aus einer mit wässriger Flüssigkeit gefüllten Blase bestehen, die mit einem oder mit mehreren Köpfen versehen ist. Der Bau eines solchen Kopfes und des daran befindlichen Halses gleicht ganz dem der Bandwürmer, deshalb wurde die Zugehörigkeit der Blasenwürmer zu den Bandwürmern schon von älteren Naturforschern vermuthet und behauptet; aber erst 1853 gelang KÜCHENMEISTER durch Fütterungsversuche der unwiderlegliche Nachweis, dass die Blasenwürmer nur eine Form im Generationswechsel jener Schmarotzer ausmachen. — S. auch Bandwürmer.

Fig. 46.



*Cysticercus cellulosae*, 4mal vergrössert.

Fig. 47.



*Cysticercus* von *Taenia medio-canellata*, 5mal vergrössert.

Fig. 48.



Ein Stückchen der Blase des *Coenurus cerebralis* vergr. (nach Schmarða).  
a jüngere, b ältere Knosp.

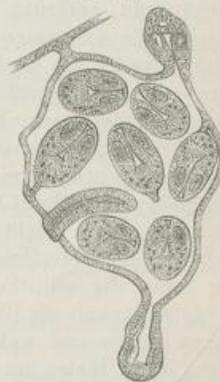
Die Blasenwürmer entstehen aus Bandwurmeiern. Gelangen diese in den Magen eines passenden Wirthes, so erfolgt durch die Verdauungsflüssigkeit die Lockerung und der Zerfall der Eischale; der mit Haken (nicht zu verwechseln mit den Haken mancher Bandwürmer) bewaffnete Embryo wird frei, er stellt eine Larve dar, welche mit Hilfe ihrer Haken sich einen Weg durch die Gewebe bahnt. Gewöhnlich folgen die Larven dabei den langen Zügen lockeren Bindegewebes, gelangen aber auch manchmal in den Kreislauf und werden von dem Blutstrome fortgeführt. Ist die Larve auf der Wanderung in eine ihrer Entwicklung zusagende Körperregion gelangt, so wirft sie die Haken ab. Wahrscheinlich ist das Stillestehen der Larve oft durch den Hakenverlust in Folge deren Arbeitsleistung bedingt. Die zur Ruhe gekommene Larve wirkt als örtlicher Reiz und verursacht die Ausschwitzung plastischer Stoffe,

Fig. 49.



*Coenurus cerebralis* (nach Schmarða) nat. Grösse. Die einzelnen Knospen als kleine Körper.

Fig. 50.



Brüt kapsel von *Echinococcus* mit in der Bildung begriffenen Köpfchen (nach Leuckart).

welche dieselbe rings umgeben und eine Hülle um die Larve bilden. Diese Hülle sammt der eingeschlossnen Larve stellen die Finne dar. Die Blasenwürmer sind im Auge, im Gehirne, in den Muskeln, den verschiedenen parenchymatösen Organen, am häufigsten in der Leber gefunden worden. Im Gehirn und im Auge sind sie für ihre Wirthes eminent gefährlich, selbst tödtlich.

Die wichtigsten Arten der Blasenwürmer sind:

1. *Cysticercus cellulosae* R. Die Schweinsfinne (Fig. 46) lebt im Schwein und im Menschen. Sie ist das Ammenthier von *Taenia solium* L. Das Ammenthier von *Taenia mediocannellata* Ksch. (Fig. 47) lebt im Rinde.

2. *Coenurus cerebralis* R., Drehwurm, Quese (Fig. 48, 49), erzeugt bei Schafen die Drehkrankheit. Aus ihm entwickelt sich im Hund und Wolf die *Taenia coenurus* Ksch.

3. *Echinococcus hominis* R., Hülsenwurm (Fig. 50), lebt in Wiederkäuern, im Schwein, Zebra und im Menschen. Im Darm des Hundes entwickelt er sich zur *Taenia Echinococcus* Sieb.

Finnen können 3—6, Hülsenwürmer bis 30 Jahre leben; die Lebensdauer des Drehwurmes kennt man nicht, da bei einer grösseren Ansiedlung der Tod des Wirthes erfolgt. Bleiben die Blasenwürmer an ihrer Entwicklungsstätte, so tritt namentlich bei den Finnen nach einigen Jahren ein Rückbildungsproceß ein; der flüssige Bestandtheil verschwindet; an die Stelle der Eiweisskörper tritt Fett und es erfolgt eine reiche Ablagerung von Kalksalzen; es tritt die Verfettung oder Verkreidung der Finne ein. Auch an solchen degenerirten Blasenwürmern, wird man die Natur derselben noch erkennen in der Anwesenheit der Haken, die in der degenerirten Substanz sich finden. S. auch Finnen.

**Blastomycetes.** Die Spross- oder Hefepilze sind einzellige, isolirt lebende oder auch zu kurzen Ketten verbundene Pflanzen, die sich durch Sprossen oder auch durch endogene Sporen fortpflanzen. Sexualorgane sind nicht bekannt. Die Hefezellen sind theils kugelig, theils oval oder elliptisch, nur selten verlängern sie sich zu kurzen, cylindrischen Schläuchen. Gallerthülle oder Eigenbewegung fehlen. Sie bewirken die alkoholische Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten und hierin liegt ihre hohe Bedeutung im Haushalte der Natur.

Von der einzigen hierher gehörigen Gattung *Saccharomyces* (s. d.) sind zahlreiche Arten aufgestellt worden, von denen aber die grössere Mehrzahl nur durch veränderte Vegetationsbedingungen hervorgerufene Formen einer und derselben Species sein dürften.

**Blatt** nennt man im gewöhnlichen Leben jede flächenförmig ausgebildete, meist grün gefärbte, seitlich an Stämmen, Aesten und Zweigen angeheftet erscheinende Auszweigung. In wissenschaftlichem Sinne genügt jedoch diese Definition nicht. Weder die flächenförmige Ausbildung, noch die grüne Farbe sind specielle und alleinige Eigenthümlichkeiten dieses Organs. Es treten sowohl physiologisch als anatomisch zwischen Stengel und Blatt alle nur eben möglichen Uebergänge auf. Die rein wissenschaftliche Erklärung des Begriffes Blatt bietet daher manche Schwierigkeiten, und es entspinnen sich selbst noch in neuester Zeit unter den Botanikern von Beruf Streitfragen, ob irgend ein Organ als Blatt oder nicht als solches anzusehen ist. Sieht man gänzlich von physiologischen und anatomischen Eigenschaften der betreffenden Organe ab und nimmt nur Rücksicht auf die Beziehungen, zu denen die seitlichen Auszweigungen zu ihren Axen stehen, so lassen sich diejenigen Organe als Blätter bezeichnen, welche stets seitlich an den zugehörigen Axen stehen und welche — ausser Haargebilden — wiederum nicht Auszweigungen zu bilden im Stande sind. In Rücksicht auf diese Definition müssen wir viele Organe, welche im gewöhnlichen Leben nicht zu den Blättern gerechnet werden, trotzdem zu denselben stellen, z. B. die Staubgefässe und Fruchtblätter (Stempel).

Mit Ausnahme der Pilze und Flechten und der meisten Algen besitzen sämtliche Pflanzen Blätter.

Je nach der Stellung, Ausbildung und Function der Blätter unterscheidet man Niederblätter, Laubblätter, Hochblätter und die Blattorgane der Blüten. Niederblätter treten am häufigsten an unterirdischen, aber auch an oberirdischen Axen (z. B. den Knospenschuppen) auf, zeigen meist eine schuppenförmige Gestalt, sind

nie lebhaft grün gefärbt, ihre Function fällt in den Winter. Laubblätter stehen an oberirdischen Axen und besitzen vorzugsweise eine flächenförmige Gestalt. Hochblätter nennt man diejenigen, welche an den blüthentragenden Axen vorkommen und sich in Gestalt, mitunter auch in der Färbung und durch kürzere Lebensdauer von den Laubblättern unterscheiden. Die Blattorgane der Blüten werden als Kelch-, Kronen-, Staub- und Fruchtblätter bezeichnet. Bei vielen Pflanzen treten sämtliche dieser Blattarten auf, bei anderen nicht.

Von grösster Wichtigkeit für das Leben der Pflanze sind die Laubblätter. Sie führen in den meisten Fällen Chlorophyll, sind demnach grün gefärbt und befähigt, aus Kohlensäure und Wasser die für die Pflanze nothwendigen Kohlenstoffverbindungen zu bilden, d. h. zu assimiliren. Vermöge ihrer flächenförmigen Gestalt, wodurch sie möglichst viele grügefärbte Zellen dem Lichte aussetzen, sind sie hierzu ausgezeichnet befähigt. Nur in wenigen Ausnahmefällen übernehmen andere Organe die Thätigkeit der Laubblätter. Es zeigt sich dann aber, dass die Laubblätter entweder nur sehr beschränkt ausgebildet sind oder auch gänzlich fehlen, wie z. B. bei den Cacteen.

Ihrer Dauer nach lassen sich die Blätter eintheilen in einjährige (bei den meisten Pflanzen) und perennirende (Nadelhölzer etc.). Pflanzen mit Blättern letzterer Art nennt man immergrüne. Die Laubblätter werden stets an den jüngsten Partien der Stammmaxen, unterhalb des Vegetationskegels angelegt, und zwar so, dass die jüngsten Blattanlagen dem Scheitel des Vegetationskegels am nächsten stehen. Sie treten also stets streng acropetal an den Stammmaxen auf. Das Blatt selbst entsteht als eine wenigzellige, seitliche Auszweigung. Durch lebhaftes Zelltheilungen wird allmählig die künftige Form des Blattes gebildet. Bei den Phanerogamen hört dann das Wachstum des Blattes an der Spitze auf, während dasselbe an der Basis noch längere Zeit wachstumsfähig bleibt. Dieser Vorgang lässt sich am besten bei Monocotyledonen erkennen. Die Blattspitze ist hier bereits fertig ausgebildet, während sich die der Anheftungsstelle zugekehrten Theile noch im meristematischen Zustande befinden. Umgekehrt erlischt bei den höheren Kryptogamen das Wachstum des Blattes zuerst an der Basis; die Spitze wächst so lange fort, bis das Blatt fertig ausgebildet ist.

Achtet man auf die Stellung der Blätter an den Axen, so lassen sich hier verschiedene, feststehende Typen erkennen: Stehen zwei Blätter auf derselben Höhe des Stengels gegenüber, so nennt man sie gegenständig (*Folia opposita*); zwei direct aufeinander folgende, sich kreuzende, gegenständige Blattpaare heissen decussirt (*Folia decussata*), irrtümlich früher als kreuzständig bezeichnet; brechen mehrere Blätter am Umfange der Axe in gleicher Höhe hervor, so nennt man sie quirl- oder wirtelständig (*Folia verticillata*). Als wechselständig (*Folia alterna*) werden zwei aufeinander folgende Blätter, die aber nicht in derselben Höhe der Axe inserirt sind, genannt. Passt keine dieser Benennungen, so bezeichnet man die Blattstellung als eine zerstreute (*Folia sparsa*) oder spirilige. Letztere Stellung ist nach bestimmten Gesetzen geordnet.

Die meisten Laubblätter bestehen aus einem flächenförmig ausgebreiteten Theile, der Blattspreite, und einem stielartig zusammengezogenen Theil, mit dem das Blatt an der Axe angeheftet ist, dem Blattstiel. Umschliesst der Blattstiel scheidenartig die Axe, so nennt man diesen Theil die Blattscheide. Oft gehen Blattspreite und Blattstiel allmählig in einander über, so dass sich eine genaue Grenze beider Theile nicht angeben lässt. Ist ein Blattstiel vorhanden, so heisst das Blatt gestielt (*petiolatum*), fehlt derselbe gänzlich, so nennt man das Blatt sitzend (*sessile*). Umgekehrt kann auch die Blattspreite fehlen. In diesem Falle ist nur der gewöhnlich flächenartig ausgebreitete Blattstiel vorhanden (*Acacia*-Arten). Solche blattartig verbreiterte Blattstiele werden Phyllodien genannt.

Das sitzende Blatt ist entweder einfach angewachsen oder es kann mit den Lappen des Blattrandes den Stengel umschliessen (stengelumfassend, *amplexicaule*),

oder den Stengel völlig umgeben (durchwachsend, *perfoliatum*), oder es kann eine Strecke am Stengel flügelartig herablaufen (herablaufend, *decurrens*).

Hängen alle Theile der Blattspreite zusammen und gehen etwaige Einschnitte nicht bis zur Mitte oder an den Blattgrund, so heisst das Blatt einfach (*simplex*), zerfällt dagegen die Blattspreite in einzelne, nur durch stielartige Partien zusammengehaltene Theile, so wird das Blatt ein zusammengesetztes (*compositum*) genannt. Die einzelnen Theile des zusammengesetzten Blattes heissen Blättchen (*foliola*).

Für die systematische Unterscheidung der einzelnen Pflanzenarten ist die Form der Blätter von grosser Wichtigkeit. Aus der reichhaltigen Formenreihe seien hier nur die wichtigeren erwähnt.

a) Formen des einfachen Blattes:

Je nach dem Umfang heisst das Blatt:

- kreisrund (*orbiculare*), z. B. *Hydrocotyle vulgaris*,
- rundlich (*rotundum*), z. B. *Populus tremula*, *Nymphaea*,
- elliptisch (*ellipticum*), z. B. *Prunus domestica*,
- eiförmig (*ovatum*), z. B. *Pirus communis*,
- verkehrt-eiförmig (*obovatum*), z. B. *Euphorbia Helioscopia*,
- länglich (*oblongum*), z. B. *Orchis purpurea*,
- lanzettförmig (*lanceolatum*), z. B. *Salix*-Arten.
- spatelförmig (*spathulatum*), z. B. *Bellis prennis*,
- linealisch (*lineare*), mehrmals länger als breit mit parallelen Rändern, z. B. *Galanthus nivalis*,
- schwertförmig (*ensiforme*), z. B. *Iris Pseudacorus*.

Mehrere dieser Formen erhalten durch einen Einschnitt am Grunde eine bestimmte Gestalt; so heisst das Blatt:

- herzförmig (*cordatum*), z. B. *Syringa vulgaris*,
- nierenförmig (*reniforme*), z. B. *Asarum europaeum*,
- pfeilförmig (*sagittatum*), z. B. *Sagittaria sagittifolia*, *Convolvulus Sepium*,
- spießförmig (*hastatum*), z. B. obere Blätter von *Solanum Dulcamara*.

Wie der Grund, so ändert auch die Blattspitze in der Form mehrfach ab. Das Blatt heisst:

- spitz (*acutum*), z. B. *Urtica urens*,
- zugespitzt, langzugespitzt (*acuminatum*), z. B. *Arundo Phragmites*,
- stumpf (*obtusum*), z. B. *Lonicera Xylosteum*,
- gestutzt, abgestutzt (*truncatum*), z. B. *Liriodendron Tulipifera*,
- ausgerandet (*emarginatum*), z. B. Blumenblatt von *Potentilla verna*,
- stachelspitzig (*mucronatum*), z. B. *Asperula odorata*.

Der Rand des Blattes kann sein:

- ganzrandig (*integerrimum*), z. B. *Syringa vulgaris*,
- gesägt (*serratum*), Einschnitte und Zähne spitz, z. B. *Rosa centifolia*,
- gekerbt (*crenatum*), Einschnitte spitz, Zähne stumpf, z. B. *Viola odorata*,
- gezähnt (*dentatum*), Einschnitte stumpf, Zähne spitz, z. B. *Salix*-Arten.
- ausgeschweift (*repandum*), Einschnitte und Zähne stumpf und flach, z. B. *Ajuga reptans*,

buchtig (*sinuatum*), Einschnitte und Lappen rund und tief, z. B. *Quercus*.

Ferner können Combinationen zwischen zweien dieser Formen auftreten, so z. B. gesägt-gezähnt (*dentato-serratum*), jeder Zahn ist wieder seicht eingeschnitten. Es kann auch jeder einzelne Zahn in derselben Weise wie der ganze Blattrand eingeschnitten sein. Man erhält dann Formen, die als doppelt-gezähnt (*duplicato-dentatum*), doppelt-gesägt (*duplicato-serratum*) bezeichnet werden.

Ist der Rand in stumpfe Falten gelegt, so heisst das Blatt wellenförmig (*crispum*), z. B. bei *Potamogeton crispus*. Gehen die Einschnitte nicht sehr weit in die Blattspreite hinein, so heisst das Blatt gelappt (*lobatum*), z. B. *Vitis vinifera*, nach der Anzahl der Lappen unterscheidet man noch 3-, 4-, 5lappig etc. —

Wenn die Einschnitte dagegen tiefer in das Blatt, bis über die Mitte oder den Grund hineingehen, so heisst das Blatt getheilt (*partitum*), und zwar fiederförmig (*pinnati-partitum*), z. B. *Scabiosa suaveolens*, schrotsägeförmig (*runcinatum*), z. B. *Taraxacum officinale*, handförmig (*palmati-partitum*) z. B. *Ranunculus aquatilis*, fussförmig (*pedati-partitum*), z. B. *Helleborus niger*, leierförmig (*lyrato-partitum*), z. B. *Sinapis arvensis*.

b) Formen des zusammengesetzten Blattes.

Die Blättchen des zusammengesetzten Blattes stehen entweder an der Spitze des gemeinschaftlichen Blattstiemes oder der Länge nach zu beiden Seiten einer Spindel. Stehen die Blättchen an der Spitze des gemeinschaftlichen Blattstiemes, gehen sie also strahlig von einem Punkte aus, so nennt man das Blatt je nach der Zahl und der Anordnung der Blättchen:

zweizählig (*binatum*), z. B. *Drosera binata*,

dreizählig (*ternatum*), z. B. *Fragaria vesca*,

fünzfählig (*quinatum*), z. B. *Potentilla reptans*,

siebenzählig (*septenatum*), z. B. *Aesculus Hippocastanum*. (Die fünf- und siebenzähligen Blätter werden auch gefingert [*digitatum*] genannt.)

Stehen dagegen die Blättchen beiderseitig der Länge nach an einer Spindel, so heisst das Blatt gefiedert (*pinnatum*). Man unterscheidet nun wieder, je nachdem an dem Ende der Spindel ein Blättchen vorhanden ist oder nicht, unpaarig-gefiederte (*impari-pinnatum*), z. B. *Rosa centifolia*, und paarig-gefiederte Blätter (*pari-pinnatum*), z. B. *Vicia*-Arten. Ist das endständige Blättchen an einer Ranke ausgebildet, so wird das Blatt rankig-gefiedert (*cirrhose-pinnatum*) genannt. Unterbrochen gefiedert (*interrupte-pinnatum*) heisst das Blatt, wenn kleinere Blättchen mit grösseren wechseln (*Potentilla anserina*). Ferner spricht man noch von doppelt-gefiederten und dreifach-gefiederten Blättern (*bipinnatum* und *tripinnatum*).

Schon aus dieser Aufzählung ist ersichtlich, welche ausserordentliche Mannigfaltigkeit in der Form der Blätter vorhanden ist. Ausser diesen gibt es ferner noch Formen ganz eigenartiger Gestaltung; dahin gehören die kugeligen oder eiförmigen Blätter bei *Sedum*, die länglich-runden, prismatischen bei *Mesembrianthemum*, die stielrunden, fadenförmigen, pfriemförmigen, bandförmigen, flächenförmigen Blätter etc. Blätter mit gitterartiger Durchlöcherung zeigen *Ouwirandra fenestralis*, *Monstera deliciosa*, *Sarracenia*, *Nepenthes*, *Darlingtonia* haben kannenförmige, *Utricularia*-Arten schlauchförmige Blätter.

An der Stelle, wo die Blätter der Axe ansitzen, treten oft Gebilde ganz eigener Form auf. Stets sind sie aber Theile des an seiner Basis besonders entwickelten Blattes, so mannigfaltig sie auch erscheinen, und so verschieden auch die Namen sind, die man ihnen gegeben hat. Oft schliesst der Blattstiel den Stengel auf längere oder kürzere Strecken vollständig cylindrisch ein und bildet erst dann die Blattspreite. Solche cylindrisch ausgebildete Blattstiele, Scheiden (*vagina*) finden sich bei den Gramineen. Blatt-Tute (*ochrea*) nennt man ein scheidenartiges Gebilde, das oberhalb der Insertionsstelle des Blattes ebenfalls den Stengel auf eine kurze Strecke umschliesst (*Polygonum*). Nebenblätter (*stipulae*) sind blattartige Anhängsel, die an der Insertionsstelle des Blattes am Stengel, und zwar meist paarig stehen; sie sind übrigens von sehr verschiedener Form und für die Charakteristik der Arten wichtig.

Blattranken sind metamorphosirte Blätter oder Blatttheile. Bei *Papilionaceen* treten sie häufiger auf, doch ist hier nur ein Theil des Blattes zur Ranke umgebildet. Bei *Smilax* sind die Nebenblätter zu Ranken umgewandelt.

Der anatomische Bau der Blätter ist je nach den Pflanzenfamilien ein sehr verschiedener. Die Blätter der Moose sind einfach, stets ungetheilt. Die Blattfläche besteht bei den meisten nur aus einer Lage von einerlei, chlorophyllführenden Zellen, bei mehreren Arten ist der obere Theil des Blattes, oder die Blatthasis, oder der Blattrand, selten das Blatt in seiner ganzen Ausdehnung doppelt- (bis mehr-) schichtig. Sämmtliche Zellen sind jedoch einander gleichwerthig. Einschichtige

Blätter zeigen sich an unregelmässig und sporadisch auftretenden Stellen zuweilen zweischichtig. Bei *Leucobryum* und *Sphagnum* setzt sich die Blattspreite aus dimorphen Zellen, aus chlorophyllführenden und hyalinen zusammen.

Die Blätter der höheren Gefässkryptogamen, so der Farne, bestehen stets aus mehreren Zellschichten und sind den Blättern der Phanerogamen durchaus gleich gebaut. Sie besitzen auf beiden Seiten eine echte Epidermis; das innere Gewebe besteht aus mehreren Schichten stark chlorophyllhaltiger, also assimilationsfähiger Zellen.

Die Blätter der Phanerogamen sind stets aus mehreren Zellschichten zusammengesetzt. Die am weitesten nach aussen liegende Schicht nennt man Epidermis, dieselbe ist meist chlorophyllos.

Das innere Gewebe besteht aus den assimilirenden Zellen. Dieselben zerfallen ihrer Gestalt nach gewöhnlich in 2 Gruppen. Die eine Art der Zellen haben eine prismatische Form und schliessen ziemlich dicht aneinander; sie bilden das sogenannte Palissadenparenchym. Die anderen Zellen lassen grosse Zwischenräume (Intercellularräume) zwischen sich und bilden das Schwammparenchym. Ist die eine, dem Lichte zugekehrte Seite anders ausgebildet als die dem Lichte abgewendete, kann man also an einem Blatte Ober- und Unterseite unterscheiden, so liegt das Palissadenparenchym stets direct unter der Epidermis der Oberseite, das Schwammparenchym unter der der Unterseite. Das Palissadenparenchym ist als der Hauptherd der Assimilationsthätigkeit des Blattes anzusehen, es muss somit der besten Beleuchtung ausgesetzt sein. Die der Athmung und Transpiration dienenden Spaltöffnungen liegen fast ausschliesslich auf der Blattunterseite, also in unmittelbarer Nähe des grosse Intercellularräume führenden Schwammparenchyms.

Ferner finden wir in den Blättern noch die sogenannten Gefäss- oder Leitbündel. Dieselben leiten theils die zur Function des Blattes benötigten Stoffe zu, theils sorgen sie für die Ableitung der durch die Assimilation gebildeten Stoffe. Zusammen mit diesen Leitbündeln verlaufen meist auch die Stränge der Bast- oder mechanischen Zellen, welche dem Blatte die erforderliche Festigkeit geben; diese sind also gewissermassen als das Skelet des Blattes zu betrachten. Sowohl die Leit- als die Bastzellen führen kein Chlorophyll. Das Blatt ist daher an den Stellen, wo sie liegen, mehr durchscheinend wie an den übrigen Stellen. Da nun ferner diese Bündel meist etwas dicker sind als das Blatt, so treten sie als sogenannte Nerven oder Adern deutlich hervor.

Die Gesamtheit der Nerven bildet die Nervatur des Blattes. Die verschiedenartige Ausbildung der Nervatur ist für die einzelnen Pflanzenfamilien von hoher Bedeutung. Sie nur ermöglicht zum Theil paläontologische Untersuchungen, da bei Blattabdrücken der ganze Verlauf der Nervatur noch sehr deutlich zu erkennen ist.

Die Nerven und Adern anastomosiren in den meisten Fällen unter einander, d. h. sie vereinigen sich an manchen Stellen und bilden ein sehr complicirtes Netzwerk. Sie sind weniger als die übrigen zarten Theile des Blattes Witterungseinflüssen ausgesetzt und bleiben deshalb oft noch als zierliches Blattnetz erhalten, wenn die übrigen Theile bereits durch Verwesung zerstört sind. Um Präparate des Blattnetzes zu erhalten, wird empfohlen, die Blätter in Kalilauge zu kochen und nachher mit Wasser auszuwaschen.

Die Nerven zerfallen in Haupt- und Seitennerven; letztere unterscheidet man je nach ihrer Richtung in Längsnerven und Quernerven. Die zwischen den Seitennerven verlaufenden feineren Nerven nennt man Adern. Bilden die Nerven mit dem Blattgrunde oder dem Hauptnerven einen Winkel, so heisst das Blatt winkelnervig, verlaufen sie in einem Bogen, so wird das Blatt bogennervig genannt. Ueberhaupt ist die Nervatur des Blattes sehr mannigfaltig und haben sich deshalb in der botanischen Terminologie äusserst zahlreiche Bezeichnungen für dieselbe eingebürgert.

Ueber das „Blatt“ vom pharmakognostischen Standpunkte s. *Folia*. Sydow.

**Blatta.** Name einer Gattung der mit Laufbeinen versehenen, geradflügeligen Insecten (*Orthoptera*, Tribus *Cursoria*), zu welchem Genus man früher auch die gemeine Schabe oder Küchenschabe, *Periplaneta orientalis* (*Blatta orientalis* L.) rechnete. Dieses nur des Nachts umherschwirrende und daher als Kakerlak bezeichnete, widrig riechende Insect, von 19—23 mm Länge, von schwarzbrauner Farbe und mit röthlichen Beinen und ausserordentlich langen Fühlern, dessen Männchen am letzten Hinterleibsringe zwei lange Griffel trägt, soll aus dem Orient in Europa eingewandert sein, findet sich aber jetzt überall, namentlich an warmen Localitäten, besonders in Bäckerwerkstätten, sehr verbreitet und ist, da es sich nicht blos mit den Küchenabfällen begnügt, sondern auch andere, selbst sehr harte und zäbe Stoffe, selbst Leder anfrisst, da, wo es massenhaft auftritt, ein sehr lästiges Thier. Dasselbe kommt in den Apotheken gewöhnlich in Form eines eigenthümlich riechenden Pulvers vor. Zweckmässiger dürfte es jedoch sein, um Verwechslungen mit anderen naheverwandten Insecten zu vermeiden, das überall gemeine Thier als solches aufzubewahren oder aus dem frischen Thier eine Tinctur zu bereiten. Die nahe verwandten *Orthoptera*, wie die in Russland als Prussiak bezeichnete *Phyllodromia* (*Blatta*) *germanica* Westwood und *Ectobia* (*Blatta*) *lapponica* Serv., die eigentliche Tarakane, deren Namen man in Russland auf die *Periplaneta orientalis* übertrug, sind nur halb so gross und daher leicht beim Einsammeln zu vermeiden; *Periplaneta americana*, welche jetzt, obschon selten, auch in Europa vorkommt und in Virginien ein Volksmittel gegen Tetanus darstellt, ist dagegen um die Hälfte grösser (bis 32 mm lang). Man gibt das Schabepulver gegen Wassersucht zu 0.2—1.2, die Tinctur zu 10—20 Tropfen pro die.

Th. Husemann.

**Blattasäure** wird nach TSCHERNISCHEW in folgender Weise dargestellt. Gepulverte *Blatta orientalis* wird mit 70 Procent Alkohol warm extrahirt, eingedampft, der Rückstand mit verdünnten Ammoniak aufgenommen und mit Thierkohle geschüttelt, das Filtrat mit Bleiessig gefällt, der Niederschlag mit Wasser ausgewaschen, mit 70 Procent Alkohol gemischt und durch Schwefelwasserstoff zersetzt. Nach Entfernung des Schwefelbleies wird eingedampft, worauf die Blattasäure auskrystallisirt. Die Blattasäure ist leicht löslich in Wasser und Alkohol, letztere Lösung wird durch Aether getrübt; sie gibt ein gut krystallisirbares Kalium- und Natriumsalz und ein charakteristisches Blei- und Silbersalz.

**Blattern.** Pocken, *Variolae* (*Variola* ist ein Diminutivum von *varus*, Knoten; das deutsche Wort Pocke bedeutet Sack oder Beutel) nennt man eine exquisit ansteckende, fieberhafte Allgemeinerkrankung des Organismus, bei welcher auf der Haut und oft auch auf den Schleimhäuten Pusteln (kleine Eitergeschwülste) entstehen, für die eine eingedrückte Stelle in der Mitte derselben, die Delle, charakteristisch ist. Die Intensität der Blatternerkrankung ist eine sehr verschiedene. Die schwerste Form, *Variola vera*, fast ausschliesslich bei nicht geimpften Personen vorkommend, hinterlässt im Genesungsfalle Narben. Eine viel leichtere Form ist die *Variolois*; sie befällt auch Geimpfte. Eine bei Kindern vorkommende Form, *Varicella*, verläuft oft so milde, dass sie das Allgemeinbefinden gar nicht stört. Manchmal kommt es zu kleinen Blutaustritten in die Haut; solche Fälle bezeichnet man im gewöhnlichen Leben als „schwarze Blattern“. Die Aerzte jedoch bezeichnen als schwarze Blattern, *Variola haemorrhagica* oder *Purpura variolosa*, nur jene Fälle, die gleich vom Beginne der Erkrankung mit ausgedehnten Blutaustritten in Haut und Schleimhäuten einhergehen. Die Erkrankung an Blattern erfolgt 10—16 Tage nach der Ansteckung; diesen Zeitraum nennt man das Incubationsstadium. Das Blatterngift haftet am Eiter der Blatternpustel; Impfungen mit solchem Eiter übertragen die Krankheit auf Menschen, Affen und verschiedene Hausthiere. Als eigentlichen Träger des Giftes jedoch betrachtet man nicht den Blatterneiter, sondern Mikroben, welche in diesem Eiter von mehreren Forschern gefunden wurden. Dadurch erklärt es sich, dass Personen inficiren können, welche sich noch im

Incubationsstadium befinden, sich also noch gar nicht krank fühlen und gewiss noch keinen Blatterneiter, wohl aber Mikroben producirt haben. Das Pockengift verbreitet sich auch in die Umgebung der Kranken und macht Wäschestücke, Hausgeräth und Zimmerluft infectiös. Die Aufnahme des Pockengiftes geschieht meist durch die Respirationsorgane, wohl nur ausnahmsweise durch directe Impfung von Wunden. Die Ansteckung kann auch durch Mittelpersonen geschehen, welche selbst von der Krankheit verschont bleiben. Ein Individuum wird in der Regel nur einmal von Blattern befallen. Verhütet wird die Erkrankung am besten durch die Schutzpockenimpfung. Die älteste genaue Beschreibung der Pockenkrankheit rührt aus dem zehnten Jahrhundert unserer Zeitrechnung; doch ist die Seuche ohne Zweifel noch viel älter.

**Blatterrose** ist eine dem Rothlauf ähnliche Entzündung am Kopfe der Schafe.

**Blattfarbstoffe**, s. Chlorophyll.

**Blattgold**, s. *Aurum foliatum*, Bd. II, pag. 37. — **Blattsilber**, s. *Argentum foliatum*, Bd. I, pag. 562.

**Blatticidium oder Mottentod** von MACKS, besteht (nach HAGER) aus 3 Th. *Kampfer*, 1 Th. *Lavendelöl*, 1 Th. *Spicköl*, 1 Th. *Terpentinöl*, 2 Th. *Benzin* und 32 Th. *Spiritus*.

**Blau** ist eine der von vielen Physikern angenommenen drei Grundfarben: roth, gelb und blau. Monochromatisch blau sind die Strahlen, welche jenen Theil des Spectrums bilden, der zwischen den mit freiem Auge wahrnehmbaren FRAUNHOFER'schen Linien F und G liegt. Die Wellenlänge der mittleren blauen Strahlen beträgt 0.00045 mm; F im Grünblau hat 0.000485, G im Indigoblau 0.000429 mm Wellenlänge. Der psychische Eindruck des Blauen entsteht dadurch, dass von den drei Arten lichtempfindender Elemente in der Netzhaut — die Physiologen nehmen roth, grün und violett empfindende Elemente an — die rothempfindenden nur wenig, die grün und die violett empfindenden ziemlich stark und in gleichem Grade erregt werden. Die Complementärfarbe zu Blau ist Orange, d. h. monochromatisches Blau und ebensolches Orange geben den Eindruck Weiss, wenn sie gleichzeitig eine und dieselbe Netzhautstelle beleuchten. Die blaue Farbe, welche verschiedene Naturkörper zeigen, ist niemals reines, monochromatisches Blau. Blaue Gläser eignen sich nicht für Schutzbrillen gegen grelles Licht, weil solches Glas auch viele von den rothen Strahlen durchlässt und rothes Licht die Netzhaut reizt. Blaue Strahlen sind chemisch wirksam, daher passen blaue Arzneigläser nicht für Medicamente, die durch Licht zersetzt werden.

**Blaubeeren** sind *Fructus Myrtilli*. — **Blauholz** ist *Lignum Campechianum*.

**Blaud'sche Pillen**, *Pilulae Ferri Blandii*. Die ursprüngliche Vorschrift zu den BLAUD'schen Pillen lautet so, dass je 15 g *Ferrum sulfuricum* und *Kalium carbonicum* mit Gummischleim und Althaeapulver zu 96 Pillen geformt und diese mit Zimmpulver conspergirt werden sollen. Gegenwärtig werden die Pillen meist mit einem geringeren Gehalte an Eisen, respective Eisencarbonat hergestellt und je 15 Th. oder 12 Th. oder auch nur 10 Th. Eisensulfat und Kaliumcarbonat zu 150 Pillen verarbeitet. Bei Bereitung derselben kommt es hauptsächlich darauf an, eine plastische, grün bleibende, nicht rostig werdende Masse zu erhalten. Man hat, um dies zu erreichen, viele Vorschläge gemacht; es gelingt sehr gut, wenn man Eisensulfat und Kaliumcarbonat in einer geräumigen porzellanenen oder eisernen Reibschale sorgfältig und kräftig zusammenreibt, bis eine halbflüssige Masse resultirt, dann ein wenig Zuckerpulver und Gummipulver hinzugibt und nun bei Seite stellt, bis die Masse schön plastisch geworden ist, worauf man (es wird selten nöthig sein noch eine Kleinigkeit Althaeapulver hinzuzugeben) zu Pillen formt. Z. B.: Rp.

*Ferri sulfuric. cryst., Kalii carbonici ana 15 g, Sacchari pulv. 5 g, Gummi arabici pulv. 2.5 g. Fiant pilulae Nr. 150 consperg. Pulv. Cinnamomi.* — An manchen Orten werden die BLAUD'schen Pillen versilbert abgegeben.

**Blaue Farben.** Die blauen Farbstoffe haben entweder einen rein blauen, einen röthlichblauen oder grünlichblauen Ton. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Abstufungen des Blau sind für das mindergeübte Auge bei Tageslicht oft sehr schwer zu erkennen, sie treten aber bei Kerzen- oder Lampenlicht sofort sehr deutlich hervor, indem ein rothstichiges Blau dann ausgesprochen violett, ein grünstichiges grün erscheint und nur das reine Blau seinen Ton nicht ändert.

Blau wird selten durch Mischung anderer Farben hergestellt, obwohl dies theoretisch ebenso leicht wie bei Grün möglich ist. So gibt Methylviolett mit Solidgrün ein schönes, wenn auch etwas schwärzliches Blau, welches in der Färberei Verwendung gefunden hat.

Als wichtigere, gegenwärtig noch angewendete blaue Farbstoffe sind zu nennen:

**Mineralfarben:** Bremerblau (Kupferoxydhydrat), Smalte, Thenardsblau, Ultramarin, Berlinerblau.

**Organische Farbstoffe:** Indigo, Indigearmin, Blauholz, Anilinblau, Alkali-blau, Baumwollenblau, Methylenblau, Indulin, Indophenol, Resorcinblau, Azoblan, Chinolinblau, Alizarinblau.

Die blauen Mineralfarben sind sehr leicht von einander zu unterscheiden:

Beim Erhitzen (auf einem Platinblech oder Porcellanscherben) bleiben Ultramarin und die Kobaltfarben (Smalte und Thenardsblau) unverändert, Bremerblau wird schwarz, Berlinerblau braun.

Salzsäure entfärbt Ultramarin unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff (Schwärzung von Bleipapier). Kobaltblau und Berlinerblau bleiben unverändert, Bremerblau gibt eine blaue Lösung.

Kochende Natronauge schwärzt das Bremerblau und zersetzt das Berlinerblau unter Hinterlassung von Eisenoxydhydrat. Die davon abfiltrirte Flüssigkeit gibt mit Salzsäure und Eisenchlorid einen blauen Niederschlag.

Die Vergleichung zweier Proben einer blauen Mineralfarbe auf ihre Intensität kann dadurch geschehen, dass man 1 Theil der einen Probe mit 10 Theilen eines weissen Pulvers (Bleiweiss, Kreide etc.) vermischt und ermittelt, wie viele Theile des letzteren einem Theil der zweiten Probe zugemischt werden müssen, um dieselbe Nuance zu erhalten. Hat man dazu z. B. 8 Theile der weissen Substanz verbraucht, so ist die Intensität der zweiten Probe im Verhältnisse von 4:5 geringer als die der ersten.

Ausser zum Malen, Anstreichen etc. werden die blauen Mineralfarben auch zum „Weissfärben“ oder „Bläuen“ von Wäsche, Zucker, Stärke, Papier und überhaupt solcher Producte benützt, deren schwach gelbliche Färbung durch das complementäre Blau verdeckt werden soll.

Bei der Wahl der blauen Farbe für eine bestimmte Verwendung ist ausser dem Farbenton und Preis auch noch zu berücksichtigen, ob die Farbe chemischen Einflüssen, welchen sie etwa ausgesetzt werden soll, Widerstand leisten kann. So wird man zum Bläuen von Stärke, welche häufig noch schwach sauer reagirt, besser Smalte als Ultramarin anwenden. Ebenso verwendet man Thenardsblau an Stelle des Ultramarins in der Kattundruckerei, wenn die Farbe in saurer Mischung aufgedruckt werden soll.

Die blauen organischen Farbstoffe in Substanz lassen sich leicht an ihrem äusseren Ansehen, an ihrer Löslichkeit in Wasser und Alkohol unterscheiden; in zweifelhaften Fällen kann man noch die folgende, zur Untersuchung der blauen Zeugfarben dienende Tabelle zu Hülfe nehmen, welche HUMMEL'S: „The Dyeing of Textile Fabrics“ entnommen ist.

Tabelle zur Untersuchung blauer Zeugfarben.

Farbstoff	HCl (Verdünnung)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaHO	NH <sub>3</sub>	NaCl + HCl	Alkohol	Andere Proben
<b>Alizarinblau.</b>	Faser violett, Flüssigkeit gelblich-roth	Verdünnte H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : Faser violett, Flüssigkeit röthlich. Conc. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : Viol. Flüssigkeit.	Faser blaugrün.	Unverändert.	Faser erst violett, beim Erhitzen braunroth, Flüssigkeit braun.	Absoluter Alkohol färbt sich rothviolett.	HNO <sub>3</sub> gibt einen schön gelben, später braun werdenden Fleck. Seife und Chlorkalk wirken nicht ein. Phosphorsäure: Orangerothe Lösung, welche nach dem Verdünnen mit Wasser mit Ammoniak blau wird. Die verd. ammoniakalische-alkoholische Lösung gibt charakteristische Absorptionstreifen. Salpetersäure gibt einen schwarzen, dunkelgrün werdenden Fleck.
<b>Spiritusblau.</b>	Faser dunkelgrün, Lös. braun.	Faser rothbraun.	Faser ziegelroth.	Langanfärbt.	Unverändert, Flüssigkeit farblos.	Absoluter Alkohol zieht selbst in der Kälte ab.	Salpetersäure gibt einen schwarzen, dunkelgrün werdenden Fleck.
<b>Alkali-blau.</b>	Faser grünlichblau, Lösung grün.	Faser und Flüssigkeit röthlichbraun.	Faser zuerst rothbraun, dann entfärbt.	Rasch entfärbt.	Unverändert, Flüssigkeit farblos.	Absoluter Alkohol zieht selbst in der Kälte ab.	Salpetersäure gibt einen grünen Fleck mit schwarzem Rande.
<b>Wasserblau.</b>	Flüssigkeit blau.	Faser und Flüssigkeit röthlichbraun.	Faser rothbraun.	Sofort entfärbt.	Faser wenig verändert, Flüssigkeit blau.	Absoluter, selbst kochender Alkohol zieht nicht ab.	Salpetersäure gibt einen Fleck, welcher erst schwarz, dann dunkelgrün mit schwarzem Rande ist.
<b>Induline.</b>	Faser violett, Flüssigkeit dunkelblau.	Flüssigkeit dunkelblau.	Rothviolett abgezogen, die durch Zusatz von Zinkstaub entfärbte Flüssigkeit färbt sich nach dem Filtriren an der Luft wieder violett.	Wie mit Natronlauge.	Zieht violett od. grün ab.	Flüssigkeit blauviolett.	Indulin NN wird durch Chlorkalklösung nicht verändert. Salpetersäure gibt einen dunkelblaugrünen Fleck. Chlorkalklösung verwandelt manche Induline in röthlichgrau, während andere entfärbt werden.
<b>Methylenblau.</b>	Faser fast entfärbt, Flüssigkeit blaugrün.	Faser und Flüssigkeit grün.	Faser blaugrün.	Unverändert.	Entfärbt.	Flüssigkeit blaugrün.	HNO <sub>3</sub> gibt einen grünen Fleck, welcher sich nicht weiter verändert. Auf Baumwolle weit echter als Anilinblau, wird von neutralen Seifen, vom Licht und schwachen Chlorkalklösungen nicht angegriffen. Dreiprocent. Bichromatlösung verwandelt erst in Violett und entfärbt schliesslich. War das Blau mit Tannin fixirt, so bleibt eine braune Färbung zurück.

Farbstoff	HCl (Verdünnf)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaHO	NH <sub>3</sub>	Su Cl <sub>2</sub> + H Cl	Alkohol	Andere Proben
Resorcínblau.	—	Verd. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> wirkt nicht ein.	Lösung blau mit rother Fluorescenz.	Wie mit Natronlauge.	—	—	—
Indophenol	Faser graubraun.	Faser graubraun.	Unverändert.	Unverändert.	Entfärbt.	Flüssigkeit blau.	Wird beim Kochen mit Olivenöl mit Purpurfarbe abgezogen.
Küpenblau (Indigo).	Unverändert.	Verd. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Conc. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> gibt eine blaue Lösung.	Unverändert.	Unverändert.	Faser grünlich, Lösung grünlichgelb.	Kochender absoluter Alkohol gibt eine blaue Lösung, die sich b. Stehen unter Abscheidung von Indigo f. entfärbt.	Chloroform zieht blau ab. Starke Salpetersäure gibt einen hellgelben Fleck. Erhitzt man die Probe vorsichtig in einer Eproutvette, so sublimirt der Indigo in purpurfarbigen Dämpfen ab.
Indigo-carmín.	Grünlichblaue Lösung.	Blaue Lösung.	Faser grünlich. Beim Kochen m. verd. Natronlauge wird die Farbe abgezogen, die Lösung ist wenig gefärbt, wird aber beim Ansäuern blau.	Wie mit Natronlauge.	Faser grünlichgelb.	Flüssigkeit farblos oder wenig gefärbt.	Die Farbe wird durch eine verdünnte kochende Sodälösung abgezogen, nach dem Ansäuern kann man Seide oder Wolle in der Flüssigkeit färben. Salpetersäure gibt einen gelben Fleck.
Berlinerblau.	Unverändert.	Unverändert.	Faser braun.	Faser braun.	Unverändert.	Unverändert.	Die Asche enthält Eisen. Concentr. Salpetersäure gibt einen grünen Fleck. Kocht man mit Natronlauge, so geht Ferrocyankalium in die Lösung, welche nach dem Ansäuern einen blauen Niederschlag mit Eisenchlorid gibt.
Blaubolzblau.	Faser roth od. braun, Flüssigkeit roth	Wie mit Salzsäure.	Faser und Lösung purpurfarbig.	Wie mit Natronlauge.	Faser und Flüssigkeit zuerst roth, dann braun.	Unverändert.	Wenn auf Küpenblau aufgesetzt, kann es durch Kochen mit verdünnter Salzsäure entfernt werden, der Indigo bleibt dabei unverändert.
Ultramarin.	Entfärbt.	Entfärbt.	Unverändert.	Unverändert.	Entfärbt.	Unverändert.	Die Faser hinterlässt beim Verbrennen eine blaue Asche. Kommt nur auf bedruckter Baumwolle vor.
Thenardsblau.	Unverändert.	Unverändert.	Unverändert.	Unverändert.	Unverändert.	Unverändert.	Die Faser hinterlässt beim Verbrennen eine blaue Asche. Nur auf bedruckter Baumwolle, meist neben Manganbister.

**Blauer Vitriol** ist *Cuprum sulfuricum*.

**Blauholz oder Blauspähne** = *Lignum Campechianum*.

**Blausäure** = Cyanwasserstoffsäure.

**Blausaures Kali oder Blausalz**, in der Handwerkstechnik gebräuchlicher Name für Ferrocyankalium.

**Blaustein** = *Cuprum sulfuricum*.

**Blauwasser**, als Waschblau oder zum Färben von Zuckerwaaren etc. zu benützen, ist eine Lösung von bestem *Indigcarmin* in der 50—100fachen Menge *Wasser*.

**Blazin's Unguentum urens** ist eine Salbe aus 1 Th. *Stizolobium* (Borstenhaare der Früchte von *Stizolobium pruriens*) und 6 Th. *Adeps*.

**Blei**, Symbol Pb, Atomgewicht 207. Des Bleies wird zuerst in der Bibel (Mos. IV, Cap. 31, V. 22) Erwähnung gethan, und zwar wird es an der betreffenden Stelle mit anderen Metallen zusammen, getrennt vom Zinn, aufgeführt. Es scheint von Indien (Maloa) nach Griechenland (*μολύβδος*) gekommen und von dort nach Rom (*Plumbum nigrum Plinius*, zum Unterschiede von *P. album*, Zinn) übergeführt worden zu sein. Bleierne Wasserleitungsröhren wurden dortselbst schon mit Schnellloth gelöthet und Bleioxyde zu Glasflüssen und Glasuren in Anwendung gebracht.

**Vorkommen:** Metallisches Blei findet sich höchst selten in der Natur. Das zur Gewinnung desselben fast einzig in Betracht kommende Erz ist der Bleiglanz,  $PbS$ ; von geringerer Bedeutung sind das Weissbleierz (Bleispat),  $PbCO_3$ , der Bleivitriol,  $PbSO_4$ , der Pyromorphit (Braun- und Grünbleierz)  $3(Pb_3P_2O_8) + PbCl_2$ , das Roth-,  $PbCrO_4$  und Gelbbleierz,  $PbMoO_4$ , das Schwarzbleierz  $PbCO_3 + C$ , u. A. m. — Der Bleiglanz findet sich meist auf Gängen der verschiedensten Gebirgsformationen und in Begleitung anderer Metallerze; seltener auf Lagern der Kalkformation und des Aufgeschwemmten (Missouri). Die bekanntesten Fundorte sind Kärnten (Bleiberg), Böhmen (Příbram), Oberschlesien (Tarnowitz), Sachsen (Freiberg), Harz, Nassau, Cornwallis, Cumberland, Sardinien, Spanien, Nord-Amerika. Der Bleiglanz krystallisirt im tesseralen System, ist bleigrau, glänzend, blätterig, fein- oder grobkörnig, schuppig (mulmiger Bleiglanz), regelmässig spaltbar, von grauschwarzem Strich; Härte 2.5; spezifisches Gewicht 7.5. Er ist meist silberhaltig und enthält dann isomorphes Schwefelsilber (0.01—1 Procent) oder Silbererze eingesprengt (2 bis 3.5 Procent, Sachsen, Peru); bisweilen finden sich auch geringe Mengen Goldes vor. Ausserdem sind Kupfer, Zink, Antimon (Bleischweif) und Eisen häufige Begleiter des Erzes. Man erhält vor dem Löthrohr auf Kohle (am besten mit Soda oder Cyankalium) in der Reductionsflamme ein weiches Metallkorn und einen gelben Beschlag mit weissem Saum. Durch Behandeln mit heisser verdünnter Salzsäure und Zink wird metallisches Blei aus dem Erze abgeschieden.

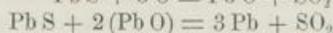
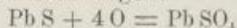
Das Weissbleierz, in Verbindung mit seinen Begleitern, Thonerde, Eisenoxyd, auch Bleierde genannt, krystallisirt im rhombischen System, ist farblos bis aschgrau, bisweilen durch Kupfer grün oder blau gefärbt, stark glänzend, fast durchsichtig, derb, nierenförmig oder krystallisirt, gibt weissen Strich und ist spröde. Härte 3.5; spezifisches Gewicht 6.5; verhält sich vor dem Löthrohr wie der Bleiglanz, braust mit Säuren, ist löslich in Salpetersäure; wird für ein Zersetzungsproduct des Bleiglanzes gehalten. — Der Bleivitriol krystallisirt ebenfalls in Rhomboëdern, ist schwach durchscheinend, glasartig glänzend, von muscheligem Bruch; Härte 3; spezifisches Gewicht 6.29.

**Gewinnung:** Die grobe Scheidung des Erzes von der Gangart erfolgt bereits in den Gruben. Die weitere Aufbereitung bezweckt, diejenigen Substanzen, welche den Schmelzprocess erschweren oder das Blei wesentlich verunreinigen, zu beseitigen,

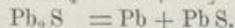
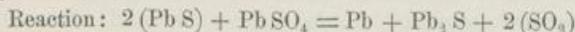
den Erzen aber die zur Schlackenbildung beitragenden Substanzen möglichst zu erhalten. Es erfolgt daher entweder eine Sortirung der gepochten Massen von Hand (auf der Scheidebank) oder sie werden unter stetem Zufluss von Wasser weiter zerkleinert und durch periodisches Sieben in verschiedene Grössen gebracht (Stuff, Graupen, Schlieche). Es setzen sich beim Schütteln mit Wasser die erzreicheren, verarbeitungswerthen Erze zu Boden, während die leichtere Bergart sich obenauf lagert, mechanisch entfernt oder vom Wasser weggespült wird. Die Gewinnung des Bleies aus den Erzen richtet sich im Allgemeinen darnach, ob viel oder wenig fremde Schwefelverbindungen und Erden, insbesondere Kieselsäure, vorhanden sind. Dem entsprechend wird der Röstreactionsprocess, die Niederschlagsarbeit oder das Röstreductionsverfahren (oder ordinäre Bleiarbeit) in Anwendung gezogen. Der Röstreactionsprocess wird entweder in Flammöfen oder in Herdöfen ausgeführt und dient zur Verarbeitung möglichst reiner, von Schwefelmetallen, Erden und Kieselsäure freier Erze. Ueberall erfolgt ein Rösten der Erze, wobei ein Theil des Schwefels verbrannt, ein anderer Theil durch Einwirkung der oxydirten auf die noch unaufgeschlossenen Theile des Röstgutes anderwärts verwendet wird, wobei entweder metallisches Blei oder bei längerer Dauer Bleioxyd abgeschieden wird; letzteres muss dann später mit Kohle reducirt werden.

Unter den mannigfachen Abänderungen, wie dieser Process gehandhabt wird, verdienen die folgenden besondere Beachtung.

Der Kärntner Process. Verhältnissmässig kleine Chargen (200 k) werden 3 Stunden lang geröstet; sodann wird die Temperatur erhöht und wiederholt gut umgerührt. Hierbei fliesst der grösste Theil des sehr reinen Bleies (Jungferoblei) von der Herdsohle ab. Wenn das Blei aufhört zu fliesen, wird noch stärker erhitzt und durch Zufügen von glühenden Kohlen das nunmehr gebildete Oxyd reducirt (Pressblei). Die beim Rösten stattfindenden Reactionen verlaufen in der Hauptsache nach folgenden Gleichungen:

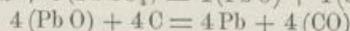
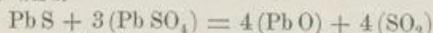


Der englische Process. Hier werden grössere Quantitäten Bleiglanz kurze Zeit bei rasch steigender Temperatur geröstet, wobei sich neben Bleisulfat Unterschwefelblei bildet. Sodann wird unter Luftzutritt und Umrühren des Schmelzgutes die Temperatur erniedrigt, worauf das Unterschwefelblei die Hälfte seines Bleigehaltes abgibt.



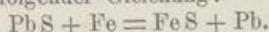
Dieses abwechselnde Erhitzen und Abkühlen wird so lange fortgesetzt als Blei abfliesst; die Herdrückstände werden zusammengekehrt.

Der französische Process. Das Verfahren ist anwendbar bei unreinen Bleiglanzen mit 7 Procent Kieselsäuregehalt. Es wird beabsichtigt, durch langsam gesteigertes Erhitzen eine grössere Menge von Bleioxyd zu bilden, welches sodann durch Kohle reducirt wird.



Alle diese Prozesse werden auf Flammöfen erledigt. Herdofenarbeit wird nur in Schottland und in Nord-Amerika ausgeführt und erfordert sehr reine Erze. Die Herdöfen sind mit einem Gebläse versehen, aus welchem theils vorgewärmte, theils kalte Luft auf den Inhalt gelassen wird. Sie werden mit Torf ausgesetzt, und nachdem derselbe unter Anlassung des Gebläses entzündet, wird das mit Kalkzusatz versehene Erz in kleinen Mengen eingefüllt und mit Kohle bedeckt. Unter Einwirkung heisser Gebläseluft wird Unterschwefelblei, Bleisulfat und Bleioxyd gebildet, welche unter Abscheidung von Blei, welches durch eine Rinne abläuft, wie oben angegeben, auf einander reagiren.

Die Niederschlagarbeit kann nur bei verhältnissmässig reinen Erzen, die frei von Schwefelmetallen sind, in Anwendung gezogen werden. Dieselben werden gleichmässig fein gekörnt (gattirt), mit Zuschlag versehen und in Schacht-(RASCHETTE- oder PILZ'schen) Oefen niedergeschmolzen. Als Zuschläge dienen Quarz, bleihaltige Schlacken (Bleistein), in erster Linie aber Eisen oder Eisenerz, aus welchem das erstere reducirt wird, als Schmelzmittel Coaks oder Holzkohle. Die Reaction verläuft nach folgender Gleichung:



Es werden bei dieser Betriebsart grössere Mengen bleireicher Schlacken (Bleisteine) gewonnen, welche theils als Zuschläge Verwendung finden, theils für sich besonders durch einen Röstprocess im Flammofen aufgearbeitet werden. Die hierbei freiwerdende schweflige Säure wird durch einen geeigneten Zwischenfabrikationsprocess in Schwefelsäure übergeführt (Oberharz).

Am meisten von allen kommt die Röstreductions- oder gemeine Bleiarbeit in Anwendung, vorzugsweise, weil durch sie minder reine, dagegen erden- und schwefelmetallreiche Glanze ausgenutzt werden können. Die Arbeit zerfällt in zwei Operationen, das Rösten der Erze und ein reducirendes und solvirendes Schmelzen des Röstgutes. Durch das Rösten, welches je nach Beschaffenheit der Erze entweder in Haufen (Stadeln) oder in Oefen geschieht, wird die Entfernung flüchtiger oder verbrennbarer Substanzen (Schwefel, Arsen, Antimon) und die Ueberführung der Schwefelmetalle in Oxyde bezweckt. Auch hier wird die schweflige Säure vielfach zu Schwefelsäure nutzbar gemacht. Bei dem darauf folgenden Schmelzprocess werden die Oxyde theils reducirt, theils gelöst oder verschlackt. Die Wahl der Zuschläge hat sich der Zusammensetzung der Erze genau anzupassen; bei Mangel an Kieselsäure müssen quarz-, schwerspat- und flussspathhaltige Zuschläge verwendet werden, während als basische Zuschläge Eisenfrischschlacken oder Eisensteine beigegeben werden. Als Schmelzmittel werden Coaks oder Holzkohlen verwendet; die Operation selbst wird in PILZ'schen Rundöfen oder in RASCHETTE-Oefen ausgeführt. Als Producte werden erhalten Werkblei, Bleistein und Schlacke. Der Bleistein wird nach dem Rösten mit Schliechschlacken und Kupferschlacken auf Werkblei und Kupferstein verschmolzen. Endlich wäre zu gedenken der Gewinnung des Bleies aus oxydirten Bleierzen und Hüttenproducten. Von ersteren kommt fast ausschliesslich Weissbleierz in Betracht, welches entweder mit Bleiglanz gemeinsam oder für sich allein mit Zuschlägen von Quarz, Schwerspat, Kalkstein und eisenreichem Bleistein in Flamm- oder in Schachtöfen zu Gute gebracht wird. Von letzteren ist die Bleiglätte das wichtigste Material. Durch reducirendes Schmelzen (Glättfrischen) in Herd-, Flamm- oder Schachtöfen wird ein reines weiches Blei (Frischblei) erhalten, welches seinem Silbergehalt entsprechend pattinsonirt, durch Zink entsilbert oder raffinirt wird. Ein antimonhaltiges (bis 30 Procent Sb) Blei (Hartblei) wird aus dem Verfrischen des Abstriches (Glättfrischschlacke) mit Zuschlägen erhalten. — Als Bleihüttenproducte lassen sich folgende unterscheiden: silberarmes Blei, aus sehr reinem Bleiglanz, welches, geschmolzen, durch Abschäumen (Gekrätz, Bleidreck) gereinigt wird; silberreiches Blei, welchem nach einer der oben erwähnten Methoden das Silber entzogen wird; Bleistein oder Bleilech, in der Hauptsache aus Schwefelblei, Schwefeleisen und Schwefelkupfer bestehend, denen aber andere Schwefelmetalle (besonders von Arsen und Antimon, aber auch Kobalt und Nickel), beigemischt sind; Bleispeise, hauptsächlich aus Verbindungen des Arsens mit Eisen, Kobalt und Nickel bestehend; Bleierz- oder Schliechschlacke, Silicate von Schwefelmetallen durchsetzt; Ofenbruch, oft schön krystallisirende Ansätze im Innern der Schmelzöfen, grösstentheils aus Schwefelmetallen (meist Bleiglanz) bestehend; Bleirauch, Flugstaub, Hüttenrauch, Gase (schweflige Säure, Kohlenoxydgas), dampf- (Schwefel, Arsen, Zink) und staubförmige Körper (Erze und Metalle). Die bleihaltigen Nebenproducte werden theils als Zuschläge verwendet, theils für sich aufgearbeitet, um ihnen möglichst

alle verwerthbaren Stoffe (Metalle) abzugewinnen. Die Hüttengase richten vielfach grosse Verheerungen in der umgebenden Vegetation an, werden aber auch, wo irgend thunlich, aufgefangen, condensirt und nutzbar gemacht. — Die Entsilberung des Bleies wird nach einer der oben erwähnten Methoden ausgeführt. Für den PATINSON'schen Krystallisationsprocess eignet sich nur ein reines, silberarmes Blei. Dasselbe wird in eisernen Kesseln geschmolzen. Beim Abkühlen scheiden sich Krystalle von silberarmem Blei ab, die mit durchlöchernten Löffeln herausgenommen werden, während das Silber in der bleiernen Mutterlauge concentrirt wird. Beide, Krystalle und Mutterlaugen, jede für sich, werden wiederholt in derselben Weise behandelt; die letzte Mutterlauge wird auf dem Treibherd abgetrieben. — Bei Anwendung des PARKE'schen Zinkprocesses wird dem geschmolzenen Blei Zink in kleinen Portionen zugesetzt und ersteres gut mit dem letztgenannten durchgerührt. Das Zink nimmt hierbei die verunreinigenden Metalle, insbesondere Gold, Silber und Kupfer, auf und lagert sich mit diesen als schaumartige Masse auf der Oberfläche des gereinigten Bleies ab. Aus dem Zink- (Kupfer-) schaum wird das Zink durch Destillation von den übrigen Metallen abgeschieden. — Bei Ausübung der Treibarbeit wird das unreine Blei auf einem flachen Herd mit vertiefter Sohle (Treibherd) so lange erhitzt, als sich auf der Oberfläche eine schwarzgraue, rothglühende Kruste (Abzug) bildet, welche die grössten Verunreinigungen enthält und abgezogen wird. Unter Anlassung des Gebläses bildet sich allmählig eine neue dunkle, schwammige Masse (Abstrich), welche sehr antimonreich ist, ebenfalls abgestrichen und später auf Hartblei verarbeitet wird. Die sich immer wieder bildende Schlacke wird so lange entfernt, bis sie röthlich gelb erscheint und aus reinem Bleioxyd (Glätte) besteht. Nunmehr wird unter scharfer Anlassung des Gebläses die ganze Menge des Bleies langsam oxydirt. Während ein Theil der hierbei schmelzenden Glätte in den porösen Herd einzieht, fliesst die Hauptmenge derselben durch eine Seitenöffnung des Herdes ab und wird von hier nach dem Erkalten weiter transportirt.

Die Bleiglätte, welche theils compact, von gelblicher Farbe (Silberglätte), theils schuppig, von röthlicher Farbe (Goldglätte) erscheint, bildet als solche einen Handelsartikel oder wird später mit Kohle zu Metall reducirt (Frischglätte). Das Silber erscheint, nachdem sämtliche Glätte abgetrieben, auf der Sohle des Herdes, plötzlich und mit grossem Glanz (Silberblick, Blicksilber). — Das einfache Raffiniren des Bleies besteht in einem Schmelzen bei mässiger Temperatur unter fortwährender Entfernung der sich abscheidenden Schlacke, welches so lange fortgesetzt wird, bis die blanke Metalloberfläche irisirend erscheint. — Chemisch reines Blei wird erhalten durch Glühen des reinen Bleioxydes oder des kohlen-sauren oder oxalsaurigen Salzes oder durch Schmelzen von Chlorblei mit Cyankalium, als galvanischer Niederschlag (*arbor saturni*) aus einer schwachen Bleizuckerlösung durch eingehängtes Zink.

Eigenschaften: Das Blei ist von eigenthümlich bläulichgrauer (bleigrauer) Farbe, auf frischer Bruch- oder Schnittfläche von grossem Glanz, färbt Hände und Papier grau, ist das weichste aller Metalle, wenig elastisch, sehr dehnbar, von geringer Festigkeit. Fremde Beimengungen (Arsen, Antimon, Zinn) verringern die Dehnbarkeit; bei höherer Temperatur wird es spröde. Specifische Wärme 0.0314 bei 100°. Specifisches Gewicht 11.254—11.395. Reines Blei ist specifisch schwerer als unreines; durch mechanische Bearbeitung wird das specifische Gewicht scheinbar herabgesetzt. Leitungsfähigkeit für Wärme 28.7 (CALVERT und JOHNSON), für Electricität 8.25 (BECQUEREL; Silber = 100). Das Blei gibt beim Biegen kein Geräusch, wie das Zinn, entwickelt aber beim Begreifen mit feuchten Händen bisweilen einen eigenthümlichen Geruch. Es krystallisirt aus geschmolzener Masse beim Abkühlen in Octaëdern, zeigt aber, wenn rein, keinen krystallinischen Bruch. Es schmilzt bei 334°, scheidet bei Zutritt der Luft erst fremde Metalle als dunkle Schlacken auf der Oberfläche ab und wird allmählig in gelbes Oxyd verwandelt. In Rothglühhitze wird es flüchtig, geräth bei Weissglühhitze in's Kochen, ist aber

nicht destillirbar, da die Bleidämpfe sofort in Bleioxyd und Bleicarbonat verwandelt werden. Vor dem Löthrohr auf Kohle geschmolzen, entsteht in beiden Flammen ein dunkelgelber Beschlag mit blauweissem Rande, welcher beim Erkalten heller wird. Mit Soda vor dem Löthrohr auf Kohle geschmolzen, wird ein weiches Korn erhalten, dessen salpetersaure Lösung durch Schwefelsäure gefällt wird. — Das Blei bleibt an trockener Luft glänzend, wird aber an feuchter Luft bald von einer leichten Oxydschicht überzogen, die das Metall vor weiterer Einwirkung der Luft schützt. Reines, aber lufthaltiges Wasser greift das Blei stark an unter Abscheidung von theilweise in Wasser löslichem Bleioxydhydrat; gewisse Stoffe, z. B. Nitrate, Chloride, Ammoniak und faulende Substanzen, befördern die Löslichkeit des Bleies, während andere Stoffe, besonders Sulfate und Carbonate der alkalischen Erdmetalle, aber auch freie Kohlensäure, derselben entgegen wirken. Auch die Berührung des Bleies mit anderen Metallen, wie Platin, Eisen und Zinn, erhöht die Löslichkeit desselben in Wasser, weshalb eine Verwendung von Bleiröhren, namentlich nur mangelhaft verzinnnten, zu Trinkwasserleitungen nur mit grosser Vorsicht stattfinden sollte, s. Bleiröhren. Säuren wirken verschieden auf Blei ein. Verdünnte Salpetersäure unter Anwendung von Wärme löst es am leichtesten; schwieriger wird es von concentrirter Salpetersäure gelöst. Concentrirte Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure haben nur geringe Einwirkungskraft, weil die auf der Oberfläche sich bildenden Salzschiechten das Metall vor weiterer Einwirkung schützen. Dagegen wird fein zertheiltes Blei (Bleischwamm) von diesen Säuren in ihre Salze umgewandelt. Von Essigsäure wird Blei leicht gelöst; auch Pflanzensäuren wirken lösend auf dasselbe ein. Sämmtliche Bleiverbindungen und -Salze sind giftig und erzeugen bei längerer Einwirkung selbst kleinster Dosen eine eigenthümliche Krankheit, die Bleikolik.

Anwendung: Mechanisch, zu Gusszwecken (Kugeln, Platten, Röhren, Draht) oder chemisch, in der Hüttenkunde, zu Legirungen, zu technischen oder medicinisch-pharmaceutischen Präparaten. — Die Verwendung des Bleies zu Glasuren für Koch- oder Essgeschirre, für Folien, die zur Umhüllung von Essgegenständen bestimmt sind, für metallene Essgeräthschaften oder deren Verzinnung, als Ausbesserungsmaterial für Mühlsteine unterliegt gesetzlichen Beschränkungen und ist für das deutsche Reich durch eine kaiserliche Verordnung geregelt, welche mit dem 1. Juli 1883 in Kraft getreten ist. Darnach dürfen metallene Kochgeschirre, welche mehr als 10 Procent Blei enthalten, überhaupt nicht angefertigt, aber selbst bei dieser Beschränkung zur Herstellung, Aufbewahrung und Verpackung von Nahrungs- und Genussmitteln nicht verwendet werden. Für derartige Zwecke hergestellte Legirungen, Ueberzüge oder Folien dürfen nicht mehr als 1 Procent Blei enthalten. Für die Beschaffenheit der Emailen sind besondere Prüfungsvorschriften erlassen (s. Analyse).

Legirungen: Die bekanntesten Legirungen bilden die Lothe: 2 Th. Zink und 1 Th. Blei schwaches Schnellloth; 2 Th. Blei und 1 Th. Zink starkes Schnellloth; 6 Th. Kupfer, 4 Th. Messing, 10 Th. Zinn (bleifrei) Hartloth; gleiche Theile Zinn und Blei Weichloth. Ein Loth, dessen Schmelzpunkt unter dem Siedepunkt des Wassers liegt, ist zusammengesetzt aus 5 Th. Zinn, 3 Th. Blei und 1 Th. Wismut. — Folgende Compositionen finden als Letternmetall Verwendung:

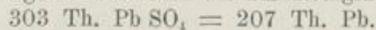
Blei	Zinn	Antimon	Kupfer
3-7	—	1	—
55	22.1	22.7	—
69.2	9.1	19.5	1.7

Folgende als Weissguss- und Zapfenlagermetall, zu ordinären Löffeln u. a. m.:

Blei	Zinn	Antimon	
40-90	14.5	16	
3	1	1	
48.5	48	3.5	
zu Notendruckplatten:	34	60	5.4

Antimon und Kupfer machen das Blei härter und zäher, während ein Arsengehalt dasselbe leichter flüssig, härter und spröder macht und ihm die Fähigkeit der Tropfenbildung ertheilt. Aus diesem Grunde findet das Arsen Anwendung in der Schrotfabrikation. Das Schrotmetall pflegt 0.3—1 Procent Arsen zu enthalten, welches dem geschmolzenen Blei in Form von Realgar oder arseniger Säure zugesetzt wird.

**Analyse:** Qualitativ. Sämmtliche Bleiverbindungen werden mit Soda vor dem Löthrohr auf Kohle zu einem weichen, glänzenden Metallkorn reducirt, welches von einem gelben Oxydniederschlag mit bläulich weissem Saume von Carbonat umgeben ist. Die Lösungen des Bleies, respective seiner Salze, werden durch Schwefelwasserstoff, sowie durch Schwefelammonium schwarz gefällt; in salzsäurehaltigen Lösungen entsteht vielfach anfangs ein Niederschlag von rother Farbe (Bleichlorosulfid  $\text{Pb Cl}_2, 3 \text{ Pb S}$ ), der jedoch bei weiterer Zufuhr von Schwefelwasserstoff in Schwefelblei übergeht. Der Niederschlag ( $\text{Pb S}$ ) ist in verdünnten Säuren, in Schwefelammonium und in Cyankalium nicht löslich, leicht löslich in heisser Salpetersäure. Die Hydroxyde der Alkalien bewirken weisse Niederschläge basischer Salze, die im grossen Ueberschusse von Kali- oder Natronlauge löslich sind ( $\text{Pb}[\text{OH}_2]$ ). Natriumcarbonat fällt weisses basisches Bleicarbonat, welches in Kalilauge und in Essig-, auch in Salpetersäure löslich ist. Salzsäure und lösliche Chloride fällen aus concentrirten Lösungen weisses, in vielem Wasser lösliches, krystallinisches Chlorblei ( $\text{Pb Cl}_2$ ). Schwefelsäure und lösliche Sulfate fällen weisses, in Wasser und Säuren fast unlösliches, in Aetzalkalien, auch in Ammoniumtartrat bei Ueberschuss von freiem Ammoniak lösliches Bleisulfat ( $\text{Pb SO}_4$ ), welches durch Digestion mit Ammoncarbonat oder Natriumbicarbonat in Bleicarbonat überzuführen und als solches löslich in verdünnter Salpetersäure ist. Cyankalium und Ferrocyankalium fällen weisses Cyan-, respective Ferrocyanblei. Gelbes und rothes Kaliumchromat fällen gelbes, in Aetzalkalien lösliches Bleichromat ( $\text{Pb Cr O}_4$ ). Jodkalium fällt gelbes, in kochendem Wasser lösliches Jodblei ( $\text{Pb J}_2$ ), welches sich beim Erkalten der Lösung in gelben Blättchen wieder abscheidet. Unlösliche Bleisalze können durch Digestion mit Schwefelammonium in Schwefelblei übergeführt werden. — **Quantitativ.** Das Blei wird überwiegend als Sulfat bestimmt. Die Lösung wird unter Zusatz von Alkohol mit verdünnter Schwefelsäure gefällt, der Niederschlag mit verdünntem Weingeist ausgewaschen und auf einem bei  $100^\circ$  getrockneten und gewogenen Filter gesammelt, getrocknet und gewogen. Unter Umständen wird vorgezogen, den Niederschlag auf einem aschefreien Filter zu sammeln. Dasselbe wird alsdann unter Zusatz eines Tropfens Salpetersäure eingäschert, die Asche mit einem Tropfen Schwefelsäure befeuchtet und nun mit dem Niederschlag selbst gemeinschaftlich bis zur Rothgluth erhitzt.



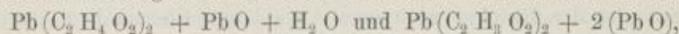
Gefälltes Schwefelblei muss erst einem besonderen Reinigungsprocess unterzogen werden. Es wird mit Schwefelwasserstoffwasser gut ausgewaschen, getrocknet und im Wasserstoffstrom wiederholt mit Schwefel bis zur Gewichtsbeständigkeit geglüht.  $119.5 \text{ Th. Pb S} = 103.5 \text{ Th. Pb}$ . — Soll dagegen das Schwefelblei in Sulfat übergeführt werden, so wird es getrocknet mit der Filterasche zusammen in ein Becherglas gebracht und durch Digestion mit tropfenweis zugesetzter rauchender Salpetersäure oxydirt und darnach unter Zusatz von einigen Tropfen Schwefelsäure eingedampft, geglüht und gewogen. — Nach der maassanalytischen Methode von H. SCHWARZ, die jedoch nur bei Abwesenheit von fremden Metallen angewendet werden kann, wird die salpetersaure Bleilösung mit Ammonium- oder Natriumcarbonat versetzt, so lange der Niederschlag sich eben noch auflöst. Sodann wird Natriumacetat (nicht zu wenig) zugesetzt und Kaliumbichromatlösung ( $14.759 \text{ g} : 1 \text{ l}$ ) aus einer Burette zugelassen, bis der Niederschlag anfängt, sich rasch abzusetzen. Mit auf einer Platte tropfenförmig vertheilter neutraler Silbernitratlösung wird geprüft, ob die sich bald klärende Flüssigkeit noch Blei enthält oder ob bereits rothes Silberchromat ausgeschieden wird. Jeder Cubikeentimeter

der Filterflüssigkeit entspricht 0.0207 g Blei; für den Ueberschuss wird 0.1 cc in Abrechnung gebracht. — Aus vielen Bleiverbindungen und Erzen lässt sich das Blei als Metall durch einfaches Schmelzen mit vier- bis fünffacher Menge Cyankalium abscheiden. Die Schmelze wird mit heissem Wasser ausgezogen, die auf einem Filter gesammelten Bleitheilchen werden mit Alkohol ausgewaschen, getrocknet und gewogen. — Die Abscheidung des Bleies durch Elektrolyse, sowie dessen Bestimmung als Chlorblei und als Chromat ist nur in wenigen Fällen zu empfehlen. — Die Trennung des Bleies von den übrigen Schwermetallen geschieht zunächst durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in die saure Lösung, wobei Eisen, Mangan, Kobalt, Nickel, Uran, Zink gelöst bleiben. Durch Digeriren des Niederschlages mit Schwefelammonium werden in Lösung gebracht und entfernt Arsen, Antimon, Zinn (Gold und Platin). Der Rückstand wird in heisser Salpetersäure gelöst, die Lösung mit Natriumcarbonat übersättigt und der Niederschlag mit Cyankalium digerirt. Hierbei gehen in Lösung Kupfer, Cadmium, Silber und Quecksilber; ungelöst bleiben die Carbonate des Bleies und des Wismuths. Sie werden in Salpetersäure gelöst; die Lösung wird unter Zusatz von Schwefelsäure eingedampft, bis Schwefelsäuredämpfe anfangen zu entweichen. Sodann wird mit Wasser verdünnt, das ausgeschiedene Bleisulfat abfiltrirt und behandelt, wie oben angegeben. Für bestimmte Zwecke des wirthschaftlichen Lebens können abgekürzte, theils durch gesetzliche Verordnungen vorgeschriebene Methoden in Anwendung gezogen werden. So bestimmt die oben angeführte Verordnung für das Deutsche Reich, dass emallirte Kochgeschirre bei halbstündigem Kochen mit einem in 100 Gewichtstheilen 4 Gewichtstheile Essigsäure enthaltenden Essig an denselben kein Blei abgeben sollen (Prüfung mit den Specialreagentien). Eine einfache Vorprüfung von Stanniol oder Zinnlegirung besteht darin, dass man kleine Theile derselben mit Salpetersäure kocht und die vom Zinnoxid abfiltrirte, mit Wasser etwas verdünnte Lösung in getrennten Portionen mit Jodkalium, Kaliumchromat und verdünnter Schwefelsäure prüft. Eventuell ist später eine quantitative Bleibestimmung auszuführen. Wasser wird unter Zufügung von einigen Tropfen Salpetersäure sehr stark concentrirt und darnach mit Schwefelwasserstoff gesättigt. Wein wird mit Salpetersäure eingedampft, der Rückstand verkohlt, mit heissem salpetersäurehaltigem Wasser ausgezogen und das Filtrat auf Blei geprüft. Die Prüfung der Geschirre kann verschärft werden durch Verwendung von stärkerer Essigsäurelösung und Zusatz von Kochsalz. Bei der quantitativen Bleibestimmung in irdenen Gefässen wird mit verdünnter Essigsäure ausgekocht und Bezug auf die von der Flüssigkeit bedeckte Oberfläche genommen. Beim Zerstören organischer Körper mit Salzsäure und Kaliumchlorid ist schnell und heiss zu filtriren, um das Chlorblei gelöst zu erhalten. Helle bleihaltige Farben werden durch Uebergiessen mit starkem Schwefelwasserstoffwasser geschwärzt.

Elsner.

**Bleiacetat**, Neutrales essigsäures Blei, Bleizucker,  $Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3(H_2O)$ . Das Blei vermag sich mit der Essigsäure in verschiedenen Verhältnissen zu verbinden und bildet mit derselben neutrale und basische Salze. Das neutrale Salz wird erhalten durch Lösen von metallischem Blei oder Bleiglätte in Essigsäure oder Essigsäuredämpfen. Man unterscheidet als Handelsproduct braunen und weissen Bleizucker. Zur Darstellung des ersteren wird roher Holzessig verwendet. Die Reinigung geschieht durch wiederholte Concentration, Verdünnen mit Wasser und Abschöpfen der sich ausscheidenden gefärbten und brenzlichen Stoffe. Wird die Lösung zum Krystallisiren gebracht, so bleibt eine tiefdunkle, syrupdicke Mutterlauge zurück, die unter dem Namen Bleithran in den Handel gebracht und auf Essigsäure verarbeitet wird. Soll dagegen Bleizucker in Stücken (Bröden, französischer Bleizucker) erhalten werden, so wird die Concentration der gereinigten Lauge so weit getrieben, dass ein herausgenommenes Tröpfchen derselben auf einer kalten Platte sofort erstarrt, worauf sodann die ganze Menge in

Kästen oder sonstige Formen ausgegossen wird. Bei der Darstellung des weissen Bleizuckers aus metallischem Blei, welche übrigens verhältnissmässig selten ausgeübt wird, werden Platten oder Körner in Extractgefässe vertheilt, die, mit Hähnen versehen, terrassenförmig übereinander gestellt sind. Nachdem das oberste Gefäss mit Essigsäure gefüllt worden und die Säure etwa eine halbe Stunde auf das darin befindliche Blei gewirkt hat, wird die Lösung auf das zweite Gefäss abgelassen und so fort, bis sie, immer stärker werdend, die ganze Reihe der Gefässe passirt hat. Dann wird die Lösung auf das erste Gefäss zurückgegossen und wiederholt den ganzen Weg noch einmal, bis sie, lohnend concentrirt, zur Krystallisation gebracht wird. Bei der Darstellung aus Glätte wird entweder auf offenem Feuer erwärmte Essigsäure von 50 Procent allmählig mit Bleiglätte gesättigt, worauf die Lösung aufgeköcht, abgeschäumt, durch Flanell filtrirt und in verkupferten Gefässen zur Krystallisation gebracht wird. Oder es wird in hölzernen, mit Bleiblech ausgeschlagenen Bottichen Bleiglätte mit einem gleichen Gewicht starken Essigsprit angerührt, Dampf in den Bottich gelassen und allmählig so viel Essigsäure hinzugegeben, dass die Lösung nicht mehr alkalisch reagirt. Oder, was als vortheilhafteste Methode gilt, da hier eine Verunreinigung durch färbende und harzige Stoffe ausgeschlossen ist, es wird die Lösung der im Bottich befindlichen, mit Essig angerührten Glätte durch eingeleitete Essigsäuredämpfe bewirkt. Es kommt auch vor, dass trockene Glätte der directen Einwirkung von Essigsäuredämpfen ausgesetzt wird, indessen erfolgt hierbei sehr schnell eine Zerstörung der Arbeitsgefässe. Die Reinigung wird überall durch Umkrystallisation bewirkt. Der Bleizucker bildet farblose, durchsichtige Nadeln oder Platten, welche an trockener Luft leicht verwittern, unter Verlust von Essigsäure Kohlensäure aufnehmen, in  $1\frac{1}{2}$  Th. kaltem, in  $\frac{1}{2}$  Th. kochendem Wasser, auch in 8 Th. Weingeist löslich sind, bei  $75^{\circ}$  in ihrem Krystallwasser schmelzen, bei über  $100^{\circ}$  wieder fest werden, bei  $280^{\circ}$  von Neuem schmelzen und sich dabei zersetzen unter Entwicklung von Kohlensäure und Aceton. Concentrirte Bleizuckerlösung vermag grössere Mengen Bleioxydes zu basischem Bleiacetat zu lösen. Eine solche Lösung, welche wechselnde Mengen von einfach- und zweifach-basischem Bleiacetat,



enthält, ist der Bleiessig oder Bleiextract. Der Bleizucker findet Verwendung im Zeugdruck, zur Darstellung von Beizen, Farben und Firnissen, zu medicinisch-pharmaceutischen Präparaten. Man prüft seine Reinheit für technische Zwecke dadurch, dass man eine wässrige Lösung mit Schwefelwasserstoff fällt und das Filtrat mit Sodalösung versetzt; es darf hierdurch nicht gefällt werden, darf auch beim Eindampfen für sich keinerlei Rückstand hinterlassen. Mit Ammoniak versetzt, gibt Bleizuckerlösung einen weissen Niederschlag; die darüber stehende Flüssigkeit darf nicht blau gefärbt erscheinen (Kupfer).

Elsner.

**Bleiantimoniat**,  $\text{PbSb}_2\text{O}_6$ , Antimonsaures Blei. Natürlich vorkommend als Bleiniere. Fabrikmässig gewonnen nach verschiedenen Methoden als Neapelgelb. Nach BRUNNER: Schmelzen von 1 Th. Brechweinstein, 2 Th. Bleinitrat und 4 Th. Chlornatrium 2 Stunden hindurch im hessischen Tiegel, Entfernen der oberen (Kochsalz-) Schicht, Auswaschen und Trocknen der Schmelze. — Ein ebenfalls schönes Gelb wird durch Glühen von 3 Th. Bleiweiss, 1 Th. Kaliumantimoniat (*Antimonium diaphoreticum ablutum*),  $\frac{1}{2}$  Th. Salmiak und  $\frac{1}{8}$  Th. Alaun und Auswaschen der Schmelze erhalten. Eine minder schöne Farbe liefert die Schmelze von 2 Th. Lettermetall (Legirung von gleichen Theilen Antimon und Blei, gepulvert), 3 Th. Salpeter und 4 Th. Kochsalz.

Elsner.

**Bleibaum.** Werden in mässig verdünnte, neutrale Lösungen von Bleisalzen Stückchen von Zink oder Cadmium gebracht und das Ganze an einen vor Erschütterungen sicheren Ort bei Seite gestellt, so scheidet sich metallisches Blei in dünnen, baumartig vereinigten Blättchen aus.

**Bleibende Härte**, die durch schwefelsaure Erdalkalien bewirkte Härte des Wassers, welche auch nach dem Kochen des Wassers bleibt, im Gegensatz zu der vorübergehenden, temporären Härte, die durch kohlen-saure Erdalkalien, welche beim Kochen des Wassers ausfallen, bewirkt wird. — S. Wasseruntersuchung.

**Bleicarbonat**,  $PbCO_3$ . Kohlensaures Blei. Kohlensaures Bleioxyd. Natürlich als Weissbleierz. Es kann künstlich erhalten werden durch Fällen von Bleinitratlösung mit Ammoncarbonat, auch durch Einwirkung dieses Salzes nebst freiem Ammoniak auf reines Bleisulfat. Es bildet, gefällt, ein krystallinisches Pulver, welches fast unlöslich in Wasser ist, durch Kochen mit Alkalisulfaten nicht zersetzt wird, beim Glühen seine Kohlensäure abgibt. Basische Carbonate bilden das Bleiweiss. Elsner.

**Bleicherei**. Der gewöhnliche Sprachgebrauch belegt jene Operationen mit der Bezeichnung „Bleichen“, welche die vollständige Entfärbung verschiedener Producte, d. i. die Zerstörung oder Entfernung der darin enthaltenen Farbstoffe, bewirken. Für den praktischen Bleicher liegt die Sache jedoch weit schwieriger, seine Hauptaufgabe besteht neben der häufig leicht zu bewirkenden Entfärbung in der vollständigen Reinigung der Stoffe und in der Wegschaffung aller jener, wenn auch farblosen Substanzen, welche irgendwie schädlich sein können, wobei ausserdem noch jede Beschädigung oder chemische Veränderung der Substanz, aus welcher der zu bleichende Stoff besteht, streng vermieden werden muss.

Ein Baumwollenzug kann z. B. dem Auge vollkommen weiss erscheinen und dennoch unvollständig gebleicht sein, indem es noch fremde Substanzen enthält. Es zeigt sich dies meist beim Ausfärben des Stückes an der ungleichmässigen Aufnahme von Beizen und Farbstoffen und dem dadurch bedingten Auftreten von Flecken. Ist dagegen die Bleiche vollständig, so kann wieder die Cuticula, das die Faser umhüllende Häutchen verletzt, oder die Substanz der Faser selbst chemisch angegriffen, z. B. in Oxycellulose verwandelt sein.

Ausser den eigentlichen Bleichmitteln, welche zur Zerstörung des Farbstoffes dienen, verwendet der Bleicher noch eine Anzahl von Chemikalien, meist Seifen, Laugen und Säuren zur Reinigung der Stoffe.

Bei der Wahl der zu verwendenden Materialien muss auf die Eigenschaften der zu bleichenden Substanz genaue Rücksicht genommen werden. Stoffe animalischen Ursprunges, wie Federn, Horn, Haare, Wolle und Seide, dürfen nicht mit stark alkalischen Flüssigkeiten — am wenigsten in der Wärme — behandelt werden, indem sie dadurch ihre glatte Oberfläche einbüßen, hart und spröde werden und sich in concentrirten Alkalilösungen sogar vollständig auflösen. Dagegen vertragen sie die Einwirkung nicht zu concentrirter Säuren sehr gut. Gerade umgekehrt verhalten sich die Pflanzenstoffe (Baumwolle, Leinen, Jute etc.), welche von alkalischen Flüssigkeiten nicht angegriffen, von Säuren sehr leicht zerstört werden. Auf diesem letzteren Verhalten beruht das „Carbonisiren“ der Schafwolle, welches bezweckt, derselben beigemischte Stoffe vegetabilischen Ursprunges zu entfernen. Die Gewebe werden mit Salzsäure oder Salzen, welche in der Wärme leicht Salzsäure abgeben, z. B. Aluminiumchlorid, imprägnirt, in geheizte Kammern gebracht und nach einiger Zeit durch Ausklopfen von den zu Staub zerfallenen Pflanzenstoffen befreit.

Die Bleichmittel wirken in den meisten Fällen oxydirend auf den Farbstoff ein, die einzige wichtigere Ausnahme macht die schwefelige Säure, deren Wirkung jedoch weniger auf einem Reductionsprocesse, als auf ihrer Fähigkeit beruht, sich mit gewissen Farbstoffen zu wasserlöslichen Verbindungen zu vereinigen.

Unter den Materialien vegetabilischen Ursprunges, mit denen sich die Bleicherei befasst, sind in erster Linie die in der Textilindustrie verwendeten Pflanzenfasern, Baumwolle, Flachs, Hanf, Jute etc. zu nennen. Unter ihnen ist die Baumwolle

am leichtesten zu bleichen, weil sie im rohen Zustande nur geringe Mengen fremder Bestandtheile enthält. Ausser diesen sind aber bei Baumwollengeweben noch die beim Verweben verwendete Stärke- und fetthaltige Schlichte und der während der ganzen Verarbeitung auf die Faser gelangende Schmutz zu entfernen.

Die Stücke werden zuerst mit alkalischen Flüssigkeiten in offenen Gefässen oder in geschlossenen Kesseln unter Druck gekocht, wobei die Einrichtung so getroffen ist, dass die Flüssigkeit beständig circulirt (Bäuchen). Man beginnt meist mit einer Kalkbäuche, nimmt dann verdünnte Salzsäure, wäscht und lässt eine Behandlung mit Harzseife folgen. Hat man auf diese Weise alle mechanisch anhaftenden Verunreinigungen entfernt, so kann man zum eigentlichen Bleichen schreiten, welches fast immer mit Chlorkalk ausgeführt wird.

Das Chlorkalkbad wird sehr verdünnt, meist von 1—2° B. und darunter genommen. Man setzt den Chlorkalk nicht direct zu, sondern rührt ihn erst in einem kleinen Gefäss mit Wasser an, lässt absitzen und verwendet die klare Lösung. Die Einwirkung findet, wenn auch langsam, so doch in genügendem Masse, in alkalischer Flüssigkeit statt. Man belässt die Waare bei gewöhnlicher Temperatur mehrere Stunden in der Bleichflüssigkeit, wäscht sie aus, lässt sie zur Entfernung des Kalkes durch verdünnte Salzsäure passiren, wäscht wieder und wiederholt diese Operationen, bis die Waare tadellos weiss ist.

Der Zusatz von Mineralsäuren oder Oxalsäure zum Chlorkalkbade oder das directe Passiren der Stoffe aus dem Chlorkalkbade in Salzsäure, ohne dazwischen liegendes Waschen, ist nicht zu empfehlen, da die freie unterehlorige Säure unter diesen Umständen zerstörend auf die Faser wirkt. Dagegen soll man sehr gute Resultate erhalten, wenn man in die nur etwa 0.3° B. starke Bleichflüssigkeit, während sie mit der Waare in Berührung ist, Kohlensäure einleitet.

Nach der letzten Behandlung mit verdünnter Salzsäure wäscht man sehr gut aus und nimmt häufig zur Entfernung der letzten Säure- und Chlorreste noch ein verdünntes Natronbad. Die Anwendung von reducirenden Mitteln wie unterschwefligsaures Natron (Antichlor), schwefligsaures Natron etc. ist zu diesem Zwecke weniger gebräuchlich.

Beim Bleichen der Baumwolle ist es sehr wichtig, zu beachten, dass die Cellulose, der integrirende Bestandtheil aller vegetabilischen Fasern, durch Oxydationsmittel leicht in Oxycellulose ( $C_{18}H_{20}O_{16}?$ ) übergeführt wird, was nicht nur eine Verringerung der Festigkeit, sondern auch wichtige Aenderungen im Verhalten gegen Farbstoffe zur Folge hat.

WITZ hat dieses Verhalten durch folgenden Versuch illustriert. Ein Streifen eines Baumwollengewebes wird so aufgehängt, dass sein unteres Ende in eine viergradige Chlorkalklösung taucht, so dass der obere Theil sich durch Capillarität allmählig mit Chlorkalklösung ansaugt und gleichzeitig der Einwirkung der in der Luft enthaltenen Kohlensäure ausgesetzt ist. Wäscht man nach einer Stunde successive mit Wasser, Bisulfidlösung, Salzsäure und Wasser gut aus und färbt dann in einer 1/2procentigen Lösung von Methylenblau, so beobachtet man, dass der eingetauchte und der von der Chlorkalklösung nicht benetzte Theil des Streifens nur ganz schwach gefärbt sind, wogegen die Zone, welche sich oberhalb des Flüssigkeitsniveaus befand, eine ganz dunkle Färbung zeigt, welche sich nach oben zu abschattet. Die Intensität der Färbung ist ein Maass für die Umwandlung der Cellulose in Oxycellulose, da nur die letztere die Eigenschaft besitzt, sich mit Methylenblau substantiv anzufärben.

Das Bleichen von Leinen garnen oder -geweben wird nach ähnlichen Principien wie die Baumwollenbleiche ausgeführt. Nur ist dabei zu beachten, dass die Flachsfaser einen grossen Gehalt an eingelagerten Stoffen besitzt und durch starke, heisse Laugen etwas angegriffen wird.

Ein Theil der fremden Substanzen wird schon durch das „Rösten“ oder „Rotten“ entfernt. Es ist dies eine Art Fäulnisprocess, welcher in der geernteten Pflanze dadurch hervorgerufen wird, dass man sie einige Zeit in Wasser einlegt.

Auch in der Leinenbleicherei verdrängt die Chlorbleiche die ältere Rasenbleiche allmählig vollständig. Die letztere besteht darin, dass die Waare in regelmässiger Reihenfolge mit schwach alkalischen Flüssigkeiten (verdünnten Soda-, Pottasche-, Aetznatron- oder Kalkbädern) gebäucht, gewaschen und mit Säure behandelt wird, wobei die Stoffe nach jedem Bäuchen auf Rasen ausgebreitet im feuchten Zustande der Einwirkung von Licht und Luft ausgesetzt werden.

Dieses Verfahren nimmt sehr lange Zeit in Anspruch, weit rascher kommt man mit der Chlorbleiche zum Ziele, obwohl auch diese immer noch 2—3 Wochen dauert, indem man wegen der grösseren Empfindlichkeit der Leinenfaser nur weit schwächere Alkali- und Chlorkalkbäder als in der Baumwollenbleicherei anwenden darf.

Zum Bleichen der durch die Wollwäse vom Wollschweiss befreiten Schafwolle verwendet man gasförmige, schwefelige Säure, die in Kammern, in welche die Garne oder Gewebe eingehängt sind, durch Verbrennen von Schwefel erzeugt wird.

Dasselbe gilt für das Bleichen der entschälten oder degommirten Seide, welche man erhält, wenn man der Rohseide durch kochende Seifenlösungen den grössten Theil des die eigentliche Seidenfaser umhüllenden Seidenleimes entzieht, wobei sie im Durchschnitte 25 Procent ihres Gewichtes verliert.

Will man gebleichte Souple-Seide herstellen, so lässt man das Bleichen dem Soupliren vorausgehen.

Zum Bleichen benützt man eine Mischung von 1 Th. Salpetersäure und 5 Th. Salzsäure, welche man 4 bis 5 Tage bei 25° stehen lässt und dann auf circa 3° B. verdünnt. Die Seide wird bei 20—35° eine Viertelstunde darin ungezogen, dann sofort gut ausgewaschen und geschwefelt. Das Souplemachen geschieht durch Einbringen in ein nahezu siedendes Bad, welches man mit Weinstein oder mit Bittersalz und etwas Schwefelsäure schwach sauer gemacht hat. Dabei verliert die Seide nur einen Theil des Seidenleims, schwillt auf und lässt sich hinterher sehr gut färben. Die Souple-Seide steht in ihren Eigenschaften zwischen der Rohseide und der degommirten Seide, der letzteren steht sie in Bezug auf Glanz, Geschmeidigkeit und Griff nach.

Gelbe Rohseiden sind ebenso leicht zu bleichen, wie weisse, weil der Farbstoff den Seidenleim nur in dünner Schichte überzieht und mit diesem beim Degommiren abfällt. Dagegen lässt sich die grau bis braun gefärbte Tussahseide mit schwefeliger Säure nur schlecht bleichen; bessere Erfolge erzielt man mit Wasserstoffhyperoxyd oder übermangansauren Salzen.

Diese beiden Bleichmittel sind in letzter Zeit auch für andere Stoffe, wie Federn, Haare, Horn, mit Vortheil angewendet worden.

Wasserstoffhyperoxyd kommt gegenwärtig für Bleichereizwecke in dreiprocentiger Lösung in den Handel. Man versetzt es vor dem Gebrauche mit etwas Ammoniak, welches die bei der Oxydation der Farbstoffe entstehenden sauren Zersetzungsproducte neutralisirt.

Beim Bleichen mit Permanganatlösungen nehmen die Stoffe durch Abscheidung von Manganhyperoxydhydrat zuerst eine braune Farbe an. Man nimmt sie durch wässrige, schwefelige Säure hindurch, welche das Manganhyperoxyd unter Bildung von schwefelsaurem Manganoxydul sofort auflöst.

Elfenbein, Knochen, Federn etc. bleicht man auch dadurch, dass man sie in mit Terpentinöl gefüllte offene Gefässe einlegt und dem Lichte aussetzt.

Schwämme, welche aus einer dem Seidenfibrin ähnlichen Substanz bestehen, werden zuerst durch Einlegen in Salzsäure kalkfrei gemacht und dann mit schwefeliger Säure oder schwachen, mit Salzsäure angesäuerten Chlorkalkbädern gebleicht (s. Schwämme).

Fette und Oele werden je nach ihrer Abstammung in sehr verschiedener Weise gereinigt und gebleicht. In manchen Fällen reicht die Einwirkung von Licht und Luft aus, in anderen kommt man durch Schütteln mit concentrirter

Schwefelsäure oder mit Laugen zum Ziele, zuweilen werden auch Oxydationsmittel angewandt (s. Fette und Öle).

Wachs wird durch Luft und Licht oder mit Chlor oder anderen Oxydationsmitteln gebleicht.

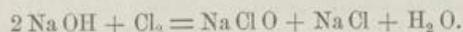
Häufig kann man die Stoffe durch das Bleichen nicht ganz rein weiss bekommen. Man benimmt ihnen den schwach gelblichen Schein durch das „Weissfärben“, wozu man Farbstoffe verwendet, welche dem zu verdeckenden Gelb complementär gefärbt sind. Die meiste Verwendung finden Ultramarin, Indigocarmin, Benzylviolett und andere Theerfarben.

Benedikt.

**Bleichflüssigkeit**, Bleichwasser. Mit diesem Namen bezeichnet man im Allgemeinen eine Lösung eines Hypochlorits, die noch Chloride enthält und deren Verwendung zum Bleichen, zur Desinfection u. s. w. darauf beruht, dass derartige Lösungen auf Zusatz von Salzsäure oder auch durch Einwirkung atmosphärischer Kohlensäure Chlor abgeben. Die Darstellung von Bleichflüssigkeiten geschieht entweder in der Weise, dass man in die Lösung eines Aetzkalks Chlor bis zur Sättigung in der Kälte einleitet, oder dass man Chlorkalklösung durch kohlensaure oder schwefelsaure Salze zersetzt.

*Liquor Natrii hypochlorosi*, *Liquor Natrii chlorati*, *Liquor Sodae chloratae*, Eau de Labarague. Zu 20 Th. Chlorkalk, welche mit 100 Th. Wasser zu einem zarten Brei angerieben waren, gibt man eine heisse Lösung von 25 Th. kryst. Soda (1:2), so dass nach dem Mischen das Ganze eine Temperatur von 40—50° besitzt. Hierdurch wird ein schnelles Absetzen des Calciumcarbonats erreicht, ohne dass man eine Zersetzung des Hypochlorits zu befürchten hat (HIRSCH). Der Niederschlag wird durch ein Colatorium oder einen Spitzbeutel von gebleichtem Leinen getrennt, etwas ausgewaschen und das Filtrat auf erforderlichen Gehalt gestellt.

Ein fast gleiches Präparat erhält man beim Sättigen einer verdünnten Aetznatronlauge mit Chlor:



Dagegen würde dies nicht der Fall sein, wenn statt Aetzlauge Sodalösung genommen wäre, in diesem Falle wird nicht alles Chlor an Metall gebunden, sondern bleibt als unterchlorige Säure in Lösung,



*Liq. Natrii hypochlorosi* ist wie alle Bleichflüssigkeiten farblos, riecht wie diese ebenfalls nach Chlor und wirkt auf Pflanzenfarben kräftig bleichend. Ph. Germ. I. verlangte 2.8 Procent wirksames Chlor, andere fordern: Ph. Brit. 2.5 Procent (ausserdem ein spezifisches Gewicht von 1.103), Un. St. 2 Procent, Russ. 1 Procent, Gall. 0.65 Procent, Neerl. 0.6 Procent, Helv. 0.5 Procent. Der Chlorgehalt wird nach der im Artikel Chlorkalk unter Chlorimetrie gegebenen jodometrischen Methode unter Anwendung von 5—10 g Flüssigkeit bestimmt.

*Liquor Kalii hypochlorosi*, Eau de Javelle, ist eine mit der vorigen übereinstimmende Bleichflüssigkeit, zu deren Darstellung statt Soda und Chlorkalk oder Natronlauge und Chlor Pottasche, beziehungsweise Kalilauge, genommen wird.

*Liquor Calcii hypochlorosi*, *Liquor Calcis chlorati*, ist eine mehr oder minder concentrirte Chlorkalklösung, die nicht nur für häusliche Zwecke, sondern auch in der Medicin Anwendung findet. Für Bleichereien und für die Technik überhaupt kommt unter dem Namen „flüssiger Chlorkalk“ eine breiartige Flüssigkeit in den Handel, die fabrikmässig durch Einleiten von Chlor in halbflüssiges Calciumhydroxyd dargestellt wird. Ph. Brit. verlangt von *Liq. Calcis chlorati* ein spezifisches Gewicht von 1.035.

WILSON'S Bleichflüssigkeit ist eine Lösung von Aluminiumhypochlorid ( $\text{Al}_2(\text{OH})_6\text{Cl}_6$ ), die man durch Zersetzen einer (filtrirten) Chlorkalklösung mit concentrirter Aluminiumsulfatlösung und Abfiltriren des abgeschiedenen Calciumsulfats

erhält. Seine Wirkung beruht auf der Abgabe von Sauerstoff unter gleichzeitiger Bildung von Aluminiumchlorid.

RAMSAY'S oder CROUELLE'S Bleichflüssigkeit, durch Zersetzen einer Chlorkalklösung mit Bittersalz dargestellt, ist wie die vorige ein energisches Bleichmittel. Bei ihrer Anwendung zum Bleichen zarter Stoffe soll sie vor Chlorkalk den Vorzug haben, dass die Nebenwirkung des ätzenden Erdalkalis fehlt.

VARRENTRAP'S Bleichsalz, Zinkhypoehlorid, ist eine Flüssigkeit, die man ebenso durch Wechselerzeugung von Chlorkalk mit Zinkvitriol erhält.

K. Thümmel.

**Bleichkalk oder Bleichpulver** ist *Calcaria chlorata*.

**Bleichlorid**,  $PbCl_2$ . Natürlich als Cotunnit in vulcanischen Orten, in Verbindung mit Carbonat als Bleihornerz,  $PbCl_2 + PbCO_3$ , mit Phosphat als Pyromorphit,  $PbCl_2 + 3(Pb_3P_2O_8)$ ; spezifisches Gewicht 5.3—5.8. Das Bleichlorid entsteht als weisser Niederschlag beim Fällen einer Bleisalzlösung durch Salzsäure; man erhält es krystallisirt durch Auflösen von Bleioxyd oder -Carbonat in Salzsäure, durch Kochen von Bleisulfat mit Chlornatrium und Salzsäure; aus letzterer Lösung werden die neugebildeten Salze (Natriumsulfat und Bleichlorid) durch getrennte Krystallisation erhalten. Das Bleichlorid ist in kaltem Wasser wenig, leichter in kochendem, sehr schwer in salzsäurehaltigem Wasser löslich. Es krystallisirt in verschiedenen Formen, nadel- und tafelförmig, oder in büschelförmig vereinigten Keilen, je nach dem Salzsäuregehalt der Lösung. Ammoniak fällt aus wässriger Lösung basisches Bleichlorid. Das Bleichlorid ist leicht schmelzbar und erstarrt beim Erkalten zu einer hornartigen Masse. Für die Industrie wichtig sind seine Doppelverbindungen, insbesondere die verschiedenen Bleioxychloride, z. B. das PATTINSON'SCHE Bleiweiss,  $PbCl_2, PbO$ , welches durch Fällung einer Bleichloridlösung mittelst Kalkwasser, oder das Casseler (Mineralgelb),  $PbCl_2, 7PbP$ , welches durch Zusammenschmelzen von 10 Th. Massicot (oder Bleiweiss) mit 1 Th. Salmiak erhalten wird. TURNER'S (Englisch-) Gelb wird durch Zusammenschmelzen von Bleiglätte mit Chlornatrium, Auswaschen der Schmelze und Erhitzen des Rückstandes (auch durch einfaches Digeriren der Bestandtheile mit Wasser, Auswaschen und Glühen) erhalten.

Elsner.

**Bleichromat**, Chromsaurer Blei,  $PbCrO_4$ . Wird natürlich, als Rothbleierz, gefunden. Das neutrale Salz wird erhalten durch Fällung einer Bleinitrat- oder Bleizuckerlösung mit Kaliummono- oder -dichromat. Es ist ein citronengelbes Pulver, welches beim Erhitzen schmilzt, bei schnellem Erkalten roth, bei langsamen Erkalten braun wird, bei hoher Hitze Sauerstoff abgibt, unlöslich in Wasser, löslich in Salpetersäure, auch in Aetzkalken, nicht aber in Ammoniak ist. Organische Stoffe verbrennen beim Erhitzen mit Bleichromat zu Wasser und Kohlensäure unter Bildung von Chromoxyd und reducirtem Blei. Ein hierzu brauchbares Salz, welches in der Elementaranalyse vorzugsweise bei chlorhaltigen Körpern Verwendung findet, erhält man durch Schmelzen von äquivalenten Mengen Bleinitrat und Chromoxyd. In der Technik bildet es den als Chromgelb bekannten Farbstoff, gleichzeitig die Unterlage aller hiervon derivirenden basischen und gemischten Farbstoffe. Behufs Darstellung im Grossen wird ebenso verfahren, wie oben angegeben, und zwar wird auf 1 Aeq. Bleisalz 1 Aeq. Monochromat oder  $\frac{1}{2}$  Aeq. Dichromat verwendet. Die Lösungen müssen ziemlich verdünnt sein. Der Niederschlag wird gut ausgewaschen, getrocknet und in Stücke geschnitten. Eine Farbe, welche viel weniger Feuer und nicht immer dieselbe Nuance hat, wird durch Einwirkenlassen der Chromate auf feuchtes Bleisulfat oder Bleichlorid erhalten. Wird der Chromatlauge Schwefelsäure zugesetzt und diese Mischung dann durch die Bleilösung gefällt, so entstehen Verbindungen des neutralen Bleichromates mit Bleisulfat, welche je nach der Menge der zugesetzten Schwefelsäure folgende Zusammensetzung haben  $PbCrO_4 + PbSO_4$  und  $PbCrO_4 + 2(PbSO_4)$ . Der erstere dieser als Farbstoffe (Pastillengelb, Kaisergelb, Hütchengelb) dienenden Niederschläge ist

sehr locker, quillt beim Trocknen stark auf und ist hell citronengelb; der andere (Königs-, Kölner-, Leipziger-, Neugelb) ist compact und leuchtend schwefelgelb. Durch Behandlung des neutralen Bleichromates mit Aetzkalken oder Aetzkalk wird es in basisches Bleichromat  $Pb_2CrO_5$ , Chromroth (Chromzinnober) verwandelt. Die verschiedenen Nuancen dieser Farbe werden allein durch die Grösse der Krystallkörnchen bedingt, aus welchen der Niederschlag besteht; je grösser dieselben sind, desto tiefer roth und feuriger ist die Farbe. Von Mischfarben ist bekannt der grüne Zinnober (Chrom-, Oel-, Laub-, Resedagrün), eine feucht bereitete Mischung von Chromgelb und Berlinerblau, bisweilen unter Zusatz von Indigearmin. ELSNER'S Grün, Niederschlag aus einer Mischung von Ferrokaliumcyanür- und Kaliumchromatlösung mit einer Mischung von Eisenchlorid- und Bleiacetatlösung. Mineralgrün sind Mischungen von Chromgelb und Ultramarin. Durch Zusatz von Bleisulfat, Baryumsulfat, Gyps und Zinkoxyd werden dem Chromgelb und Chromroth die helleren Töne gegeben.

Elsner.

**Bleichsoda von Henkel** ist (nach E. GEISSLER) eine geringwerthige, kaum 30 Procent kohlenensaures Natron enthaltende Soda.

**Bleichsucht**, Chlorosis ( $\chiλωρός$ , grün, blass, fahl), ist eine fast ausschliesslich beim weiblichen Geschlechte zwischen dem 14. und 24. Lebensjahr vorkommende Erkrankung, welche sich objectiv durch auffällige Blässe der Haut und der sichtbaren Schleimhäute — an Lippen, Zahnfleisch, weichem Gaumen, Augenbindehaut — kundgibt. Nicht in allen Fällen ist bei Bleichsüchtigen die Gesammtmenge des Blutes vermindert; jedoch ist die Anzahl der rothen Blutkörperchen, ihr Hämoglobingehalt und der gesammte Eisengehalt des Blutes verringert. Bei der Behandlung der Bleichsucht nehmen neben diätetischen Massnahmen die Eisenpräparate den obersten Rang ein.

Zieht man Pflanzen in einer vollkommen eisenfreien Nährlösung, dann bildet sich Chlorophyll nur so lange, bis der Vorrath an Eisen im ausgesäten Samen erschöpft ist, sehr bald werden die Pflanzen bleich. Durch Zusatz einiger Tropfen Eisenchloridlösung zur Nährlösung können solche Pflanzen von ihrer „Bleichsucht“ geheilt werden. Bleichsüchtig werden auch Pflanzen, wenn sie im Dunkeln wachsen, weil die Chlorophyllkörper zum Ergrünen des Lichtes bedürfen. — Vergl. auch Etioliren.

**Bleichsucht-Pillen.** Als solche dispensirt man die verschiedenartigsten, Eisen oder Eisenpräparate enthaltenden Pillen. — **B.-Pulver** von GERZABECK, KRÜS-ALTHERR, KRUSE, THRUSI etc. enthalten sämmtlich Eisenpulver mit Zucker, Anis, Fenchel, Kalmus, Veilchenwurzel u. dergl. vermischt. — Eine rationelle Mischung ist: 50 Th. *Ferrum carbonic. sacchar.*, 25 Th. *Elaeosacch. Citri* und 25 Th. *Natrum bicarbonicum*. — **B.-Thee**, als solchen pflegt man *Species amarae* zu geben. — **B.-Wasser** von Dr. EWICH ist ein zu hohem Preise verkauft, neben Natron, Kalk und Kochsalz circa 1 $\frac{1}{100}$  kohlenensaures Eisenoxydul enthaltendes künstliches Mineralwasser. — **B.-Wein**, man gibt einen der vielen, nach den verschiedenartigsten Vorschriften angefertigten Eisenweine. — S. *Vinum martiatum*.

**Bleiextract**, veraltete Bezeichnung des *Liquor Plumbi subacetici*.

**Bleiglätte**, s. Bleioxyd, pag. 304, sowie *Lithargyrum*.

**Bleiglanz**, s. Blei, pag. 290.

**Bleiglas**, s. Glas.

**Bleijodid**,  $PbJ_2$ . Wird erhalten durch Fällen einer Bleinitratlösung durch eine äquivalente Menge Jodkalium, bildet gefällt ein hochgelbes Pulver, ist wenig löslich in kaltem, mehr in heissem Wasser, krystallisirt aus heissen Lösungen beim Er-

kalten in goldglänzenden Blättchen, wird beim Schmelzen zersetzt, ist in Kaliumhydratlösung löslich und bildet dem Bleichlorid entsprechende Doppelsalze. *Elsner.*

**Bleikammern** sind grosse Kammern, welche aus einem Holzgerüst bestehen, das innen vollständig und gasdicht mit zusammengelötheten Bleiplatten ausgekleidet ist; dieselben finden, in ein System geordnet, Verwendung bei der fabrikmässigen Darstellung der Schwefelsäure. In diesen Kammern geht die Oxydation der schwefligen Säure mit Hilfe von Salpetersäure und Luft vor sich, Bleikammerprocess. — Man vergleiche hierüber Schwefelsäure.

**Bleikrystall** = bleihaltiges Kaliumglas, s. Glas.

**Bleimolybdat**, Molybdänsaures Blei,  $PbMO_4$ . Natürlich als Gelbbleierz (Wulfenit), derb oder krystallisirt. Specificisches Gewicht 6.81. *Elsner.*

**Bleinitrat**, Salpetersaures Blei,  $Pb(NO_3)_2$ . Man erhält dieses Salz durch Lösen von Blei oder Bleiglätte oder Carbonat in verdünnter Salpetersäure und Krystallisation der concentrirten, geklärten Lösung. Es bildet grosse, durchsichtige oder milchig-trübe Octaëder, welche im doppelten Gewicht Wasser löslich, in verdünnter Salpetersäure schwer, in concentrirter Salpetersäure unlöslich sind, bei starkem Erhitzen decrepitiren, dann schmelzen und sich in Bleioxyd, Sauerstoff und Untersalpetersäure zersetzen. Das Salz findet Anwendung in der Färberei, Druckerei, der Zündhölzchenfabrikation, als Beizmittel für Horn. *Elsner.*

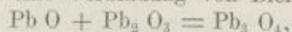
**Bleioxyde**. Es werden folgende Oxydationsstufen unterschieden: Bleisuboxyd, -oxyd, -sesquioxyd, -superoxyd und -superoxyd-Oxyd.

Das Bleisuboxyd,  $Pb_2O$ , ist eine sehr lockere Verbindung, welche in der beim Schmelzen des Bleies auf der Oberfläche sich bildenden Haut (Bleiasche, Bleikrätze) enthalten ist, rein, als schwarzes Pulver, durch vorsichtiges Glühen von Bleioxalat bei Abschluss der Luft (nicht über  $300^\circ$ ) erhalten werden kann, an feuchter Luft leicht in Hydroxyd übergeht und mit Säuren Bleioxydsalze bildet.

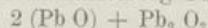
Das Bleioxyd,  $PbO$ , ist als technisches Hüttenproduct unter den Namen Massicot, Blei-, Silber- oder Goldglätte, Lithargyrum bekannt. Es entsteht stets beim Erhitzen des Bleies unter dem Zutritt der Luft, überzieht als amorphe Kruste die Oberfläche des geschmolzenen Metalles und wird von hier durch Krücken entfernt. Unter fortwährendem Umrühren des Metalles bilden sich immer neue Mengen, die durch Abziehen entfernt werden, bis die ganze Masse des Metalles oxydirt ist. Wird hierbei die Hitze nicht weit über den Schmelzpunkt des Bleies erhalten, so erfolgt die Abscheidung in Gestalt eines zarten gelben Pulvers, welches, geschlämmt, als Massicot in den Handel kommt. Wird die Hitze hingegen weiter getrieben, so erfolgt ein Schmelzen des Oxydes und es entstehen, durch-besondere Abkühlungsverhältnisse bedingt, mehr oder weniger compact- oder blättrigkrystallinische, hell- oder röthlich gelb gefärbte Massen, die, gemahlen und geschlämmt, unter den Namen Blei-, Silber- und Goldglätte in den Handel kommen. — Reines Bleioxyd kann in Form von farblosen, gelben oder röthlich gefärbten Krystallen erhalten werden, wenn das durch Fällen einer Bleinitratlösung durch Alkalien entstandene Bleihydroxyd mit überschüssiger Kaliumhydroxydlösung erhitzt und die Lösung zum Erkalten bei Seite gestellt wird. Ferner durch vorsichtiges Glühen des Carbonates oder des Nitrates. — Das Bleioxyd hat ein specificisches Gewicht von 9.3, ist gelb oder röthlich, wird beim Erhitzen tiefroth, beim Erkalten aber wieder blass, ist leicht reducirbar, sehr schwer flüchtig, greift beim Schmelzen die Gefässwandungen an, nimmt leicht fremde Metalloxyde auf, zieht beim Lagern Kohlensäure aus der Luft an, ist sehr schwer löslich in Wasser, leicht in Salpeter- und in Essigsäure, bildet mit Fettsäuren Pflaster, Firnisse und Kitte, mit Mineralsäuren schwer flüchtige, wenn löslich, adstringirend schmeckende, gelöst sauer reagirende Salze, die farblos sind, wenn es die Säure ist, und an den unter Blei aufgeführten Reactionen erkannt werden. Alkalien scheiden aus den Lösungen weisses Bleihydroxyd  $Pb(OH)_2$  ab.

Das Sesquioxyd,  $Pb_2 O_3$ , ist eine lockere Verbindung von Oxyd mit Superoxyd, welches in Form eines orangefarbenen Pulvers zu erhalten ist durch Vermischung einer Lösung von Bleioxhydhydrat in siedender Kaliumhydroxydlösung mit einer frisch bereiteten, gesättigten Lösung von Natriumhypochlorit. Säuren zersetzen es und lösen Oxyd, während Superoxyd als braunes Pulver abgetrennt wird.

Das Bleisuperoxyd,  $Pb O_2$ , wegen seiner schwach sauren Eigenschaften bisweilen auch Bleisäure genannt, wird krystallisirt als Schwerbleierz oder Plattnerit natürlich gefunden, bleibt zurück bei der Behandlung des Sesquioxides (auch der Mennige) mit Salpetersäure und wird in grösseren Mengen (z. B. zum Zwecke der Zündmassefabrikation für Streichhölzer) durch Behandeln von Bleizucker, Bleiweiss, Bleiglätte oder Mennige mit kochender Chlorkalklösung erhalten, auch elektrolytisch aus Bleinitrat am positiven Pol abgetrennt. Es ist ein braunes Pulver, welches leicht zersetzbar ist und dabei, wie die meisten Hyperoxyde, einen Theil seines Sauerstoffes, vielfach unter Explosion und Feuererscheinung, an oxydirbare Körper abgibt. Säuren wirken nicht direct lösend, sondern zersetzend ein. Mit den Alkalien werden krystallisirbare Salze, Plumbate, von der Zusammensetzung  $M_2 Pb O_3$  gebildet. Eine Verbindung, welche hinsichtlich ihrer Zusammensetzung zwischen den beiden letztgenannten Oxyden steht, aber nicht immer gleich zusammengesetzt ist, ist die Mennige oder das rothe Bleioxyd. Man kann die Mennige betrachten als eine Verbindung von Bleioxyd mit Sesquioxyd,



oder von Bleioxyd mit Superoxyd,  $2 (Pb O) + Pb O_2 = Pb_3 O_4$ ; indessen kommen auch Mennigesorten von der Zusammensetzung  $Pb_3 O_5$  vor, welche als aus



bestehend betrachtet werden können. Die Mennige wird fabrikmässig (England, Kärnten, Venedig) in Calcinir- oder Muffelöfen durch andauerndes kunstgemässes Erhitzen des Massicot auf  $300^\circ$  bereitet. Das gelbe Oxyd wird hierdurch höher oxydirt und nimmt eine schöne, blendendrothe Farbe an, welche es nach dem Erkalten nummehr auch behält. Noch feurigere, aber mehr in's Orange spielende Nuancen der Mennige werden durch Glühen des Bleicarbonates oder eines Massicot erhalten, welches in Folge längeren Liegens Kohlensäure aus der Luft angezogen hat. Diese Sorten kommen unter dem Namen „Pariser Roth“ in den Handel. Orangefarbene Mennigesorten können noch auf verschiedene Weise aus Bleisalzen, z. B. durch Erhitzen von Bleinitrat und Kornblei in Wasser (Nitritbildung), durch Erhitzen von Bleinitrat oder anderer Bleisalze mit Natronsalpeter und Soda, durch Schmelzen von Bleioxyd und Kaliumchlorat und Salpeter u. v. a., und Auslaugen der Schmelzen gewonnen werden.

Die Mennige hat ein specifisches Gewicht von 6.8—9.0, wird beim Erhitzen dunkel, beim Erkalten wieder roth, wird bei sehr hoher Temperatur zersetzt unter Abgabe von Sauerstoff. Verdünnte Essig- und Salpetersäure lösen Bleioxyd unter Abscheidung von Superoxyd; bei Zusatz von Zucker und anderen organischen Stoffen erfolgt vollständige Lösung unter Entwicklung von Kohlensäure. Concentrirte Essigsäure löst die Mennige unverändert; auf Zusatz von Wasser erfolgt jedoch ebenfalls Abscheidung von Superoxyd. Concentrirte Salzsäure verwandelt sie in Bleichlorid unter Entwicklung von Chlor; concentrirte Schwefelsäure bildet Bleisulfat unter Sauerstoffentwicklung, beides nur beim Erhitzen. Durch Kalilauge wird Mennige nicht sichtbar verändert. Die Mennige, welche zu Gläsern und Glasuren, zu Anstrichen und Kitten, in der Zündhölzchenfabrikation und zum Plasterkochen vorzugsweise Anwendung findet, muss in verdünnter Salpetersäure unter Zusatz von Alkohol und Zucker (oder Oxalsäure) beim Erwärmen völlig löslich sein (Ziegelmehl, Bolus) und darf weder an verdünnte Schwefelsäure (im Filtrat durch Ammoniak an blauer Farbe: Kupfer, durch Blutlaugensalz an blauem Niederschlag: Eisen, Englisch-Roth, nachweisbar), noch an Natronlauge (gelbe Lösung: Chromroth) irgend etwas Lösliches abgeben.

Elsner.

**Bleipapier** ist mit Bleiacetatlösung getränktes und getrocknetes Filtrirpapier. Zum handlichen Gebrauch wird dasselbe in schmale Streifen geschnitten und in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt.

Es ist ein Reagens auf Schwefelwasserstoff; mit destillirtem Wasser angefeuchtet ist es empfindlicher als im trockenen Zustande.

Gegen Kaliumjodidlösung und Kaliumchromatlösung ist es auch als Reagens brauchbar, indem die sich bildende andersgefärbte Bleiverbindung sich deutlich abhebt.

**Bleiphosphat**, Phosphorsaures Blei. Natürlich prismatisch-krystallisirt als Grünbleierz (Pyromorphit)  $3(\text{Pb}_3\text{P}_2\text{O}_8) + \text{PbCl}_2$ . Künstlich als neutrales  $\text{Pb}_3\text{P}_2\text{O}_8$ , und als zweidrittel saures Salz  $\text{PbPHO}_4$ . Das erstere entsteht beim Vermischen einer Bleiacetatlösung mit überschüssiger Natriumphosphatlösung, das letztere beim Vermischen von siedender Bleinitratlösung mit Phosphorsäure. Beide sind weisse Pulver, löslich in sehr verdünnter Salpetersäure, auch in Kaliumhydroxylösung, unlöslich in verdünnter Essigsäure. Beide werden vor dem Löthrohr auf Kohle geschmolzen unter Bildung von Bleipyrophosphat, indessen findet allein bei dem ersteren auch gleichzeitig Reduction zu Metall statt. Bleiphosphate werden durch Eisen und Kohle leicht reducirt. Elsner.

**Bleiröhren.** Der Verwendung von Bleiröhren zu Wasserleitungen, die sich wegen ihrer Billigkeit, ihrer Dauerhaftigkeit, ihrer Biegsamkeit auszeichnen, sind von ärztlicher Seite Bedenken entgegengebracht worden, da Fälle constatirt sind, wo durch fortgesetzten Genuss von Wasser, das durch bleihaltige Röhren floss, Bleivergiftungen hervorgerufen wurden. Andererseits liegt aber eine grosse Reihe von Erfahrungen vor, wo Wasser ohne jede Schädigung der menschlichen Gesundheit durch Bleiröhren zum Trinken zugeleitet wurde.

Dieser scheinbare Widerspruch klärt sich dadurch auf, dass das Wasser nur unter bestimmten Bedingungen Blei aufnimmt, unter anderen dagegen an der Aufnahme gehindert wird.

Eine der Bedingungen für die Aufnahme von Blei ist der Luftgehalt des Wassers; es wirkt hierbei sowohl der Sauerstoff als auch die Kohlensäure, deshalb werden Bleiröhren von destillirtem Wasser, welches aus der Luft Sauerstoff und Kohlensäure aufnimmt, angegriffen. Dagegen ist im harten Wasser der Sauerstoff meist durch Oxydation organischer Substanzen verbraucht, die Kohlensäure meist gebunden, so dass ihre Einwirkung behoben ist. Hingegen wirkt ein Reichthum an organischen Stoffen, bei Zersetzung derselben, wieder lösend.

Ein Gehalt des Wassers an Chloriden, Nitraten und Nitriten oder Ammoniakverbindungen wirkt gleichfalls lösungsbefördernd.

Es ändern sich auch mitunter die Verhältnisse der Aufnahmefähigkeit des Wassers für Blei. Ein Gehalt an kohlensauren und schwefelsauren Erdsalzen vermindert die Angreifbarkeit der Bleiröhren dadurch, dass sich auf der Berührungsfläche schwer lösliche Bleiverbindungen bilden. Auch der Betrieb hat Einfluss; bei ununterbrochenem Betrieb, bei Volllaufen der Röhren wird weniger leicht Blei aufgenommen als im gegentheiligen Fall. Das Wasser, das zuerst aus einer Röhrenleitung abfließt, wird bleihaltiger sein als das später abfließende. Der Entscheidung über die Verwendbarkeit von Bleiröhren wird also meist eine Untersuchung des Wassers und der Wasserleitungsanlage vorangehen müssen.

Man hat auch versucht, die Bleiröhren durch anderes unschädliches Material zu ersetzen, resp. die Innenfläche in ein unangreifbares Material umzuwandeln. Zu diesem Zwecke erhalten die Röhren nämlich eine Verzinnung oder es wird das Rohr mit einer Lösung von Schwefelkalium behandelt, wodurch sich ein Ueberzug von unlöslichem Schwefelblei bildet, oder es wird eine verdünnte Lösung von Natriumphosphat benutzt, wodurch sich unlösliche Bleiphosphatverbindungen bilden, doch ist zu bemerken, dass derartige Ueberzüge vielfach schadhaft werden und das Blei wieder zu Tage treten lassen können. S o y k a.

**Bleisalze.** Das Blei tritt in seinen Verbindungen als zweibasisches Element auf und verbindet sich dementsprechend mit den Halogenen und sauerstoffhaltigen Säuren zu Salzen, welche sehr beständig und meist gut krystallisirbar sind. Sie sind farblos, wenn die Säure farblos war, nicht flüchtig, meist schwer löslich in Wasser, besitzen ein hohes specifisches Gewicht und wirken giftig auf den menschlichen Organismus. Wässrige Bleisalzlösungen röthen blaues Lackmuspapier. Nur diejenigen Salze, in welchen das Blei als Basis auftritt, werden als Bleisalze bezeichnet. Die krystallisirbaren Verbindungen des Bleioxydes mit einem Alkali von der Zusammensetzung  $M_2 Pb O_3$  werden *Plumbate* genannt. Das chemische Verhalten siehe unter *Analyse*, Bd. II, pag. 295.

Elsner.

**Bleisilicat.** Das Blei verbindet sich mit Kieselsäure in verschiedenen Verhältnissen, z. B.  $Pb_2 Si O_4$ , Monosilicat;  $Pb Si O_3$ , Bisilicat;  $Pb Si_3 O_7$ , Trisilicat u. s. w. Derartige Silicatbildung findet statt bei verschiedenen Hüttenprocessen und wird herbeigeführt zur Erzeugung von Flintglas und Glasuren, die grösstentheils durch Zusammenschmelzen von Kalisalzen, Bleiglätte (oder Mennige) und Quarzsand gewonnen werden. Die vorbezeichneten Silicate sind leicht schmelzbar, zähflüssig, erkaltet glasig, stark lichtbrechend und werden von fremden Metalloxyden verschiedenartig gefärbt. Silicate mit höherem Säuregehalt sind schwerflüssig, porzellanartig. Bleisilicate werden durch Schmelzen mit Schwefeleisen, Kohle und mit Alkalicarbonaten reducirt.

Elsner.

**Bleisulfat,** Schwefelsaures Blei,  $Pb SO_4$ . Natürlich, rhombisch-krystallisirt als Bleivitriol. Unangenehmes Nebenproduct vieler Industriezweige; findet sich klein krystallinisch abgetrennt in den Kammern der Schwefelsäurefabriken, wird teigförmig erhalten in der Zeugdruckerei bei Herstellung der Thonerdebeize (aus Alaun, Eisen- oder Thonerdesulfat und Bleiacetat); entsteht beim Rösten des Bleiglanzes und wird aus Bleisalzlösungen durch Schwefelsäure gefällt. Das Bleisulfat ist fast unlöslich in Wasser, in Salzsäure und in verdünnter Schwefelsäure, löslich in Aetzkalkalien und in Ammoniumtartratlösung; durch Alkalicarbonat wird es leicht in Bleicarbonat übergeführt. Das Bleisulfat wird meist auf Blei verarbeitet durch Zusammenschmelzen mit Bleiglanz ( $Pb SO_4 + Pb S = 2 (SO_2) + Pb$ ). Oder es wird elektrolytisch reducirt durch Einfüllen zwischen Zinkplatten, die in Kochsalzlösung oder verdünnte Schwefelsäure gestellt werden (*Bleischwamm*). Noch viele Vorschläge zur Aufarbeitung dieses Salzes, z. B. Reduction durch Erhitzen mit Eisenfeilspähen und Wasser (BEYER), Ueberführung durch Gaswasser in Carbonat (KESSLER), Ueberführung in Chlorblei durch Behandlung mit Kochsalz und Salzsäure und Reduction desselben (KÖCHLIN), Zersetzung durch Baryumacetat (KRAFFT) u. s. w. sind gemacht worden, doch haben dieselben nur technisches Interesse.

Elsner.

**Bleisulfid,** Schwefelblei,  $Pb S$ , kommt als Bleiglanz (s. Blei) natürlich krystallisirt vor, lässt sich durch directes Zusammenschmelzen seiner Componenten gewinnen und wird als schwarzes Pulver aus schwach sauren Bleisalzlösungen durch Schwefelwasserstoff niedergeschlagen. Es ist die Ursache des Dunkelwerdens der Bleiweissanstriche in schwefelwasserstoffhaltiger Atmosphäre und bildet den bronzeartigen Ueberzug bekannter Streichholzköpfchen. Das Schwefelblei ist bei Abschluss der Luft sublimirbar, wird aber unter Zutritt von Luft in Blei und Bleisulfid verwandelt unter Entwicklung von schwefeliger Säure. Es vermag, geschmolzen, sich mit grossen Mengen fremder Metallsulfide zu verbinden und ist weder in Wasser, noch in verdünnten Säuren löslich. Sehr concentrirte Mineralsäuren verwandeln es in Sulfat; kochende Salzsäure führt es in Chlorid über. Mässig starke Salpetersäure löst es theils zu Sulfat, theils zu Nitrat unter Abscheidung von Schwefel. Der Bleiglanz ist das Hauptmaterial zur Bleigewinnung; beim Rösten wird es in Bleioxyd und Bleisulfat übergeführt (s. Blei).

Elsner.

20\*

**Bleivergiftung.** Die nicht zu umgehende Anwendung des Bleies in der Technik und Industrie, sowie für die Gebrauchsgegenstände des gewöhnlichen Lebens führt häufig zu Vergiftungen. Die Art des Bleipräparates ist hierbei gleichgiltig, da in Wasser lösliche und unlösliche bei hinreichender Dauer der Einwirkung Schaden stiften können. Die Aufnahme in den Körper geschieht durch den Mund, die Nase und unter gewissen Verhältnissen auch durch die Haut, z. B. bei Anwendung in Wasser löslicher bleihaltiger Haarfärbemittel, durch das anhaltende Tragen eines Stockes mit Bleiknopf (OPPOLZER). Vorwiegend kommen in Frage: metallisches Blei, Bleiglätte, Mennige, Bleiweiss und Bleizucker. Die Ausscheidung des Bleies findet durch Harn, Koth, Milch und bei häufiger Zufuhr auch durch die Haut statt. Bei „Bleikranken“ ist soviel Blei in der Haut vorhanden, dass ein Bestreichen derselben mit einer fünfprocentigen Lösung von Schwefelnatrium Schwarzfärbung (Schwefelblei) hervorruft. Ein Theil des aufgenommenen Bleies kann sich in Knochen, Galle, Niere, Herz, Leber ziemlich fest ablagern.

Als Elementareinwirkung löslicher Bleisalze ist deren eiweissfällende Eigenschaft hervorzuheben. Das gebildete Bleialbuminat ist in Wasser und kohlen-sauren Alkalien unlöslich, dagegen in verdünnten Säuren, einem Ueberschuss von Eiweiss, sowie kaustischer Alkalien löslich.

Die acute Bleivergiftung kommt hauptsächlich durch Bleiacetat, basisches Bleiacetat und Bleiweiss zu Stande. Wiederherstellungen sind noch nach 25—50 g Bleiacetat, ca. 15 g Bleiessig und ca. 20 g Bleiweiss beobachtet worden. Als Symptome erscheinen Metallgeschmack, Brennen und Schmerzen vom Schlunde bis zum Magen, Uebelkeit, Erbrechen, Schmerzen im Unterleibe, Abnahme der Herzthätigkeit, Schwindel, Kopfschmerzen und in schweren Fällen Bewusstlosigkeit und Tod unter Convulsionen. Als Gegenmittel werden Natrium-, resp. Magnesiumsulfat oder Natriumphosphat neben Eiweisslösungen gereicht. Zur Erregung von Erbrechen eignet sich am besten Apomorphin.

Der chronischen Bleivergiftung (*Saturnismus chronicus*) können Individuen unterliegen, die berufsmässig mit Blei umgehen, denen es in Nahrungs- und Genussmitteln, medicinalen und cosmetischen Substanzen oder aus bleihaltigen, den Körper direct berührenden Gegenständen zugeführt wird.

Speisen werden bleihaltig, wenn sie mit Essig in schlecht glasierten Thongefässen gekocht oder aufbewahrt werden. Fleisch- und Fischeconserven werden durch die Löthung der Blechbüchsen bleihaltig. In solchem Fleisch fand man 0.008—0.148 Procent Blei, besonders in den den Löthstellen anliegenden Theilen. Gemüse in Blechbüchsen enthält durchschnittlich 2.5 mg pro Kilo; Hummer durchschnittlich 27 mg pro Kilo; Sardinen 20—50 mg pro Kilo. Einen grösseren Bleigehalt besitzt das in den Büchsen enthaltene Olivenöl.

Der Bleigehalt wächst mit der Aufbewahrungszeit. Schrotkörner, die in Weinflaschen zurückbleiben, können frisch eingefüllten Wein bleihaltig machen. Das mehrmonatliche Benützen eines mit bleihaltigen Rosshaaren gepolsterten Sophas als Bett erzeugte in einem Falle Bleivergiftung; das Gleiche thun Bleifarben, die von Rohmaterialien abstäuben. Auch bleihaltige Puder, Schminken, Haarfärbemittel, Schnupftabak (Verpackung in bleihaltigem Stanniol), Thee erzeugen Vergiftung. Die Gefahr einer Vergiftung seitens des durch Bleiröhren fliessenden Trinkwassers ist nicht besonders gross, da die in Lösung gehenden Bleimengen nur geringfügig sind. Aber selbst wenn grössere Mengen von Blei gelöst werden, so wird dieses, falls genügend Kohlensäure im Wasser enthalten ist, als Deckschicht von fast unlöslichem, kohlen-sauren Blei auf der inneren Fläche des Bleirohres niedergeschlagen und schützt so vor weiterer Bleiaufnahme durch das Wasser. Gleich der Kohlensäure tragen u. A. zur Bildung einer Deckschicht bei: doppelkohlensaurer Kalk, Gyps, kohlen-saures und doppelkohlensaurer Natron. Begünstigend für die Auflösung von Blei wirken Chlorammon, salpetersaure Salze, lösliche schwefel-saure Salze und zersetzte organische Massen. — Vergl. auch Bleiröhren, pag. 306.

Die Symptome der chronischen Bleivergiftung sind:

1. Störungen des Allgemeinbefindens, die sich durch Appetitverlust, Sinken der Körperkräfte, Abmagerung, bleigraues Aussehen, üblen Geruch aus dem Munde und Zittern der Glieder kennzeichnen. Meist findet sich ein schiefergrauer bis blauschwarzer, aus Schwefelblei bestehender Saum am Zahnfleische. Durch den Gebrauch gepulverter Kohle als Zahnreinigungsmittel entsteht ab und zu ein ähnlicher Saum. Die schwarze Einlagerung von Schwefelblei löst sich aber bei der mikrochemischen Behandlung mit Salpetersäure, der Kohlensäure nicht.

2. Störungen der Empfindung. Unter diesen ist die Bleikolik zu erwähnen, ein anfallsweise auftretender, reissender und zusammenschnürender, in der Nabelgegend sitzender und von da ausstrahlender Schmerz, der sich auf Druck vermindert und zeitweilig von selbst nachlässt. Hierbei besteht Stuhlverstopfung. Seltener kommen vor die Bleiarthralgie, die Bleianästhesie und die Bleiblintheit.

3. Störungen im Centralnervensystem, die sich durch Delirium oder Bewusstlosigkeit oder Krämpfe kundgeben.

4. Störungen der Bewegung (Bleilähmung). Die Lähmung erstreckt sich vorzugsweise auf die Streckmuskeln des Vorderarmes.

Die Behandlung der chronischen Bleivergiftung bezweckt entweder die Beseitigung der Symptome oder die Herauscheidung des Bleies aus dem Körper. Letzteres kann durch Verabfolgung von Jodkalium sehr gefördert werden. Für die Bleikolik wurden Opiate, Atropin, Amylnitrit, Abführmittel empfohlen. Bleihaltiges Trinkwasser wird am besten durch Kohle gereinigt. Lewin.

**Bleiwatte.** *Gossypium saturninum* RICHTER. Watte bester Sorte wird in heissem Wasser eingeweicht, dann gelind ausgedrückt und mit Bleiwasser getränkt.

**Bleiweiss.** Werden Bleisalzösungen mit Natrium- oder Kaliumcarbonatlösungen gefällt, so entstehen Niederschläge von basisch-kohlensaurem Blei, deren Zusammensetzung von der Natur, den Concentrations- und Temperaturverhältnissen der Lösungen abhängig ist ( $2-6 \text{ PbCO}_3 + \text{PbO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + x \text{H}_2\text{O}$ ). Derartige Carbonate bilden das Bleiweiss, *Cerussa*, welches, seit ältesten Zeiten bekannt, als Malerfarbe die ausgedehnteste Anwendung findet. Die fabrikmässige Darstellung dieses Stoffes geschieht aber nicht durch directe Fällung, sondern auf Umwegen nach verschiedenen Methoden, durch welche die Erlangung eines möglichst billigen, dichten und gut deckenden Präparates zu erreichen gesucht wird. Man unterscheidet vorzugsweise folgende, nach den Ländern, in welchen sie zur Anwendung gelangen, benannte Methoden, welche jedoch in ihrem Einzelnen verschiedene Abweichungen erleiden.

1. Das holländische Verfahren oder die *Mistlagen calcination*. Spiralförmig aufgerollte gegossene Bleiplatten von circa 1 mm Dicke und 2 k Schwere werden in thönernen Gefässen, in welchen sich eine circa 10 cm hohe Essigschicht befindet, so aufgestellt, dass die von der Flüssigkeit nicht berührt werden. Viele beschickte Töpfe werden untereinander in Logen eingesetzt und abwechselnd mit einer Pferdemitlage etagenmässig übereinander geschichtet und mit Pferdemit dicht überdeckt. Unter dem Einfluss der entstehenden Wärme wird die oberste Schicht des Bleies durch die aufsteigenden Essigsäuredämpfe in basisch-essigsäures Blei verwandelt, welches jedoch durch die dem verwesenden Mist entstammende Kohlensäure in basisches Bleicarbonat umgewandelt wird. In demselben Maasse, wie die Kohlensäure umbildend wirkt, wirken dadurch freigewordene Mengen Essigsäure neulösend, welche Processe sich so lange fortsetzen, als noch ungelöstes Blei, respective disponible Essigsäure vorhanden ist. Nach Verlauf mehrerer Wochen werden die Töpfe herausgenommen. Das so gebildete Bleiweiss wird durch Walzmaschinen von den Metallflächen getrennt und entweder so, wie es ist, unter dem Namen *Schieferweiss* in den Handel gebracht oder erst auf Kollermühlen, dann auf Nassmühlen gemahlen, getrocknet oder auf Oelmühlen fertig präparirt

und kommt dann als pastöse Farbe in den Handel. Statt der Bleispiralen werden auch Bleigitter, statt des Pferdemiters wird Gerberlohe in Anwendung gezogen.

2. Deutsches (Kärntner) Verfahren oder Kammercalcination. Anstatt irdener Töpfe werden ausgepichte Holzkisten verwendet, anstatt der Gärungswärme werden die Kammern, in welchen viele mit Blei und Essig gut beschickte Kisten über und neben einander aufgestellt sind, durch Wärmeanäle geheizt. Eine wesentliche Verbesserung dieser älteren Methode besteht darin, dass man die Platten direct in Gewölben aufstellt und aus besonderen Gefässen Essigsäuredämpfe und Kohlensäure von aussen her einleitet, auch die Temperatur nach Bedürfniss regelt. Das durch Abschlämmen präparirte Bleiweiss führt den Namen *Kremsserweiss*.

3. THÉNARD'S französisches Verfahren. Es wird durch Digestion von Bleizucker und Bleiglätte oder durch Auflösen von Bleiglätte in Essig, bis die Lösung 17—18° BAUMÉ zeigt, dreifach basisches Bleiacetat erzeugt und dieses durch eingeleitete Kohlensäure zersetzt. Hierbei scheidet sich basisches Bleicarbonat aus, während neutrales Bleiacetat gelöst bleibt. Die abfiltrirte Flüssigkeit wird zur Lösung neuer Mengen Bleioxydes benutzt, dann wiederum mit Kohlensäure gefällt und so fort bis zur Einstellung des Betriebes. Das gefällte Bleiweiss wird ausgewaschen und in Gypsformen getrocknet. Die hierzu benöthigte Kohlensäure wird den verschiedensten Quellen (Kalk-, Kohlen-, Coaksöfen, Gährungsräumen, kohlen-säurehaltigen Quellen) entnommen. In Glühöfen entwickelte Kohlensäure muss, um ein möglichst weisses Präparat zu bekommen, erst gereinigt werden, was vielfach dadurch bewirkt wird, dass man die Verbrennungsgase in Sodalaugelauge von 9° einleitet und diese dadurch in Bicarbonatlösung verwandelt. Dieselbe, auf 100° erhitzt, lässt alsdann reine Kohlensäure entweichen.

4. Englisches Verfahren, welches aber kaum noch praktische Verwendung findet. Mit sehr schwacher Bleizuckerlösung befeuchtete Glätte, welche behufs Veränderung der Oberfläche von rotirenden Walzen in beständiger Bewegung erhalten wird, wird der Einwirkung heisser, aus einem Coaksofen kommender Kohlensäure ausgesetzt, bis sämtliche Glätte in Carbonat verwandelt ist. Bisweilen wird auch die Glätte in rotirenden Tonnen der Einwirkung der Kohlensäure ausgesetzt, indessen pflegt das aus roher Glätte bereitete Bleiweiss durch fremde Metalle stark verunreinigt zu sein und liefert leicht gelb werdende Anstriche.

Viele andere Methoden sind im Laufe der Zeit in Anwendung gekommen und patentirt worden, und zwar nicht nur solche, sondern auch Methoden, nach welchen Mischungen von Bleiweiss mit anderen Deckfarben, z. B. Bleisulfat, Baryumsulfat, Magnesiumcarbonat, Zinkoxyd u. a. m., erzielt werden. Betreffs dieser kann nur auf amtliche Patentberichte oder auf die referirenden technisch-chemischen Jahresberichte verwiesen werden. Man prüft das Bleiweiss für technische Zwecke durch Auflösen in erwärmter, verdünnter Salpetersäure (Rückstand Blei-, Baryum- oder Calciumsulfat); nachdem die verdünnte Lösung durch Schwefelwasserstoff vom Blei befreit worden, darf das Filtrat durch Sodalösung nicht gefällt werden (Zink-, Eisen- oder Verbindungen der alkalischen Erden).

Elsner.

**Bleiweiss-surrogat**, ein Gemisch von Schwefelzink und Baryumsulfat, welches durch Zusammenbringen der Lösungen von Zinksulfat und Baryumsulfid entsteht, wird auch *Zinkolith* genannt.

**Bleizinnober** = Mennige.

**Bleizucker** wird das Bleiacetat (pag. 296) wegen seines süssen Geschmacks genannt.

**Blenden**. Collectivbezeichnung für Schwefelmetalle, welche mehr oder weniger durchscheinend sind und glasartigen oder diamantartigen Glanz (daher der Name *Blenden*) besitzen. Sie sind meist bunt, seltener dunkel gefärbt. Die Härte ist

etwa 4, jedenfalls geringer als die des Kalkspates. Zu ihnen gehören besonders Zinkblende, Manganblende, Antimonblende, Zinnober, Auripigment und Realgar. Im Bergbau wird unter Blende im Allgemeinen nur die Zinkblende verstanden.

B. Fischer.

**Blendung.** Die Blendung bildet den die Weite der Beleuchtungskegel und damit die Stärke der Beleuchtung bei durchfallendem Lichte regelnden Theil des Beleuchtungsapparates der Mikroskope. — S. pag. 194. Dippel.

**Blendling,** s. Bastard.

**Blennorrhöe** (*βλέννω*, Schleim und *ῥέω*, fliesse) Schleimfluss, häufig mit der Nebenbedeutung der Ansteckungsfähigkeit.

**Blepharitis** (*βλέφαρον*, Augenlid), Entzündung des Augenlides, insbesondere des Augenlidrandes.

**Blinddarm** (*Intestinum caecum*, kurzweg auch *Caecum* in der Anatomie genannt) ist jener Theil des Dickdarmes, in welchen der Dünndarm einmündet. Er liegt auf der rechten Seite des Unterleibes und bildet eine ziemlich tiefe Ausstülpung, einen Blindsack, in welchem sich oft viel Darminhalt ansammelt, welcher Umstand bei träger Verdauung zu Aufblähungen dieses Darmabschnittes, zuweilen auch zu Blinddarmentzündung (*Typhlitis*) Veranlassung gibt. — Ein Anehängsel des Blinddarmes bildet der Wurmfortsatz (*Processus vermiformis*), er ist 5 bis 8 cm lang und von der Dicke einer Federspule. Vom Inhalte des Blinddarmes soll nichts in den Wurmfortsatz hineingelangen, weil die Bedingungen zur Herausbeförderung höchst ungünstige sind. Der Wurmfortsatz hat keine physiologische Function von irgend welcher Bedeutung. Entwicklungsgeschichtlich stellt er einen in seinem Wachsthum gänzlich zurückgebliebenen Theil des Blinddarmes vor; er ist bei Neugeborenen ebensogross wie bei Erwachsenen. Unter den Säugethieren kommt ein Wurmfortsatz nur beim Affen und beim Wombat vor.

**Blistering ointment und Blistering oil von James**, zwei in der Veterinärpraxis (gegen Spath der Pferde, veraltete Stollbeulen, Ueberbeine etc.) gern verwendete Mittel. Das erstere besteht (nach HAGER) aus 3 g *Cantharidenpulver*, 2.5 g *Euphorbium*, 18 g *Elemisalbe* und je 20 Tropfen *Wachholderholzöl*, *Rosmarinöl* und *Terpentinöl*; das letztere aus 25 g *Rüböl*, 5 g *Terpentinöl*, 2 g *Cantharidenpulver* und 1 g *Euphorbium*.

**Blitum**, Gattung der *Chenopodiaceae*, jetzt meist mit *Chenopodium* L. vereinigt. — *Blitum Bonus Henricus* Meyer ist synonym mit *Chenopodium Bonus Henricus* L.

**Blitzpulver**, volksthümlicher Name für *Lycopodium*.

**Blitzschlag.** Unter Blitzschlag versteht man in der Medicin die Beschädigung oder Tödtung eines Individuums durch den Entladungsfunken der atmosphärischen Elektrizität. Aeusserere Verletzungen am Körper können in einzelnen Fällen gänzlich fehlen; verhältnissmässig häufig finden sich an der Haut ausgedehnte, baumförmig verzweigte geröthete Streifen, die offenbar den Weg zeigen, den der Blitz auf der Körperoberfläche genommen hat. Innere Verletzungen kommen selten vor, wurden aber schon im Gehirn und in verschiedenen anderen Organen angetroffen. In nicht tödtlich endigenden Fällen bestehen die Folgen meistens in einer Bewusstseinsstörung, welche auf Hirnerschütterung zurückzuführen ist; an das Geschehene erinnern sich die Kranken nach wiedererlangtem Bewusstsein gewöhnlich nicht. Zuweilen bleibt nach Blitzschlag ein Körpertheil oder eine ganze Körperhälfte für längere Zeit gelähmt. Brandwunden verursacht der Blitz nicht gerade oft. Am häufigsten trifft der Blitz Menschen, die sich im Freien befinden, keineswegs aber blos solche, die sich unter Bäumen, Heuschobern u. dgl. aufhalten. Die Nachbarschaft besserer Leiter, wie Eisenbahnbrücken, Blitzableiter etc., schützt

nicht immer. Grössere Menschenansammlungen wirken anziehend auf den Blitz; Soldaten im Lager sind durch ihre gut leitenden Waffen noch überdies gefährdet.

Weichselbaum.

**Bloch's Helso-Salt**, Gesundheitssalz, besteht aus circa 14 Th. Natriumbicarbonat, 1 Th. Magnesia und 1 Th. Pfefferminnzucker; manchmal fehlt letzterer.

**Blondeur**, ein Wasserstoffsperoxyd enthaltendes Cosmeticum. — S. Aureoline, Bd. II, pag. 37.

**Blue pills**, Pilulae caeruleae s. Hydrargyri Anglorum. 5 g *Hydrargyrum depur.* werden mit 7.5 g *Conserva Rosarum* bis zur Extinction des ersteren verrieben, dann noch 2.5 g *Pulv. rad. Liquiritiae* hinzugegeben und daraus 100 Pillen geformt.

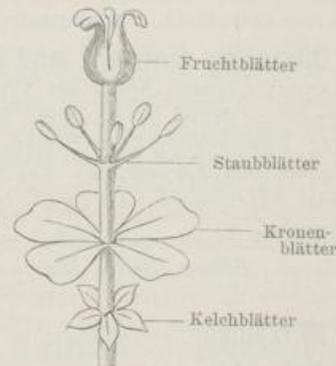
**Blüher's Gichtsalbe** ist (nach WITTSTEIN) ein Gemisch von 2 Th. Terpentin und 1 Th. Schiffspech.

**Blüthe** nennt man in der Botanik diejenigen, auch äusserlich auffallend von den übrigen abweichenden Organe einer Pflanze, welche zur Hervorbringung echter Samen bestimmt sind. Diese Organe finden sich nur bei den Phanerogamen, da den Kryptogamen echte Samen fehlen. Man bezeichnet deshalb auch wohl die Phanerogamen speciell als Blütenpflanzen. Die Blüthe ist als ein einfacher Spross oder ein Sprossende zu betrachten, an dessen Blättern, die je nach der ihnen zufallenden Function mehr oder weniger metamorphosirt sind, die Geschlechtsorgane ausgebildet sind. An einer vollständigen Blüthe lassen sich vier Arten von Blattorganen erkennen: Kelchblätter, Kronenblätter, Staubblätter und Fruchtblätter. Letztere beiden Organe zeigen im ganzen Pflanzenreiche die auffallendsten Uebereinstimmungen; sie sind die am wenigsten variablen Theile einer Blüthe, zugleich aber die wichtigsten derselben, da sie die Fortpflanzung besorgen, also die Geschlechtsorgane darstellen. In den meisten Fällen sind die in der Blüthe vorkommenden verschiedenen Arten der Blätter rings um die Blüthe gleichmässig und in gleichen Abständen vertheilt. Sie bilden bald wirkliche Quirle, bald spiralige Cyklen. Man spricht daher auch von Kelchblatt-, Kronenblatt-, Staubblatt- und Fruchtblattkreisen. Nebenstehende Figur gibt eine ideale Darstellung einer vollständigen Blüthe. Die einzelnen Blütenkreise sind — der Deutlichkeit halber — in widernatürlicher Weise auseinander gerückt.

In der Natur sind die Stengelglieder, an welchen die zur Blüthe gehörigen Blattkreise aufeinanderfolgend angeordnet sind, fast stets äusserst verkürzt, so dass sämtliche Blütenblattkreise dicht zusammengedrängt stehen. Der oder die untersten, respective äussersten Blattkreise, die am wenigsten von der gewöhnlichen Form der Blätter abweichende Gestalt zeigen, werden als Blüthendecke oder auch als die unwesentlichen Theile der Blüthe bezeichnet.

Die Blüthendecke wird häufig aus zwei verschiedenen Blattkreisen gebildet, einem äusseren, dem Kelchblattkreis und einem inneren, dem Blumenblattkreis. Beide Kreise fasst man auch unter dem Namen *Perianthium* zusammen. Sowohl Kelch und Krone können auch aus mehreren Blattkreisen gebildet sein. Die nächstfolgenden Organe sind die Staubgefässe, die aus einem oder auch aus mehreren Kreisen bestehen können. Sie repräsentiren die männlichen Organe. Die betreffenden Blattkreise bezeichnet man daher als das *Andröceum*. Den

Fig. 51.



letzten Kreis, also das Ende der Blütenaxe, bilden die Fruchtblätter, die ebenfalls aus mehreren Blattkreisen zusammengesetzt sein können. Sie bilden die Gesamtheit der weiblichen Geschlechtsorgane und werden das *Gynäceum* genannt.

Es ist nicht erforderlich, dass eine Blüthe alle vier Arten Blattkreise besitzt. So können z. B. Kelch- und Kronenblätter fehlen, auch kann entweder das Androeum oder das Gynäceum fortfallen. Da der Begriff Blüthe wenigstens das Vorhandensein eines Geschlechtsorgans voraussetzt, so kann es keine Blüthen geben, denen das Androeum und das Gynäceum zugleich fehlen. Gleichwohl kann es vorkommen, dass beide Theile fehlen. Dieser Fall ist jedoch als eine abnorme oder krankhafte Erscheinung aufzufassen. Solche Blüthen werden als sterile bezeichnet.

Besitzt eine Blüthe alle vier Blattformen, so heisst sie vollständig (*Flos completus*), fehlt irgend ein Kreis, so heisst sie unvollständig (*Flos incompletus*). Können die Blattkreise des Perianthiums, also Kelch und Krone, nicht deutlich von einander unterschieden werden, so bezeichnet man diese gleichartigen Blattformen als *Perigonium*. Die Blüthe selbst wird dann Perigonblüthe (*Flos monochlamydeus*) genannt. Lassen sich dagegen Kelch und Krone deutlich unterscheiden, so wird die Blüthe als eine dichlamydeische (*Flos dichlamydeus*) bezeichnet. Blüthen, denen das Perianthium vollständig fehlt, heissen nackt (*Flos achlamydeus* s. *Flos nudus*). Sind in einer Blüthe männliche und weibliche Geschlechtsorgane zugleich vorhanden, so heisst sie Zwitterblüthe oder einbettige Blüthe (*Flos hermaphroditus* s. *monoclinus*). Das Zeichen dafür ist ♂ oder ♀. Eingeschlechtig oder zweibettig (*Flos diclinus*) ist die Blüthe, der entweder das Androeum oder das Gynäceum fehlt. Blüthen, in denen nur das Androeum ausgebildet ist, heissen männliche (*Flos masculinus*, ♂), diejenigen, welche nur das Gynäceum enthalten, werden weibliche (*Flos femineus*, ♀) genannt. Kommen männliche und weibliche Blüthen auf einem und demselben Individuum vor, so nennt man sie einhäusige (*Flores monoici*), sind dieselben auf zwei verschiedene Individuen vertheilt, so heissen sie zweihäusige (*Flores dioici*). Polygamisch ist die Pflanze, wenn dieline und monocline Blüthen zusammen auf derselben auftreten.

Die Ausbildung der einzelnen Theile der Blüthe ist sehr mannigfaltig. Die Verschiedenheiten beruhen in der Zahl, der gegenseitigen Anordnung, der Form, dem Vorhandensein oder Fehlen der einzelnen Blattkreise etc.

Von grösster Wichtigkeit sind die Zahlverhältnisse. Dieselben erweisen sich bei jeder Art und Gattung so constant, dass sie zu den wichtigsten Momenten der botanischen Systematik gehören. Sämmtliche Glieder eines jeden Blütenblattkreises sind stets in gleichen Abständen um die Blütenaxe angeordnet. Folgen zwei Kreise mit gleicher Zahl der Glieder aufeinander, so alterniren sie, d. h. die Glieder des einen fallen über die Mitte der Zwischenräume des vorhergehenden. Abweichungen von dieser Norm können nur dadurch entstehen, dass einzelne Glieder eines Blattkreises oder auch wohl ein ganzer Kreis unterdrückt werden. In der Anlage sind auch diese der Blüthe scheinbar fehlenden Glieder vorhanden.

Um nun für eine Blüthe auf kurze und einfache Weise sowohl die Anzahl, als auch die gegenseitige Anordnung der einzelnen Blüthentheile deutlich und übersichtlich anzugeben, hat man die sogenannten Blüthendiagramme (s. Diagramme) und Blütenformeln (s. pag. 318) aufgestellt.

Das Diagramm ist gewissermassen ein schematischer Grundriss der Blüthe. Die Blütenformeln geben durch bestimmte Buchstaben, Zeichen und Zahlen die Theile der Blüthe an.

Blütenaxe, auch Blüten- oder Fruchtboden (*Torus*, *Thalamus*, *Receptaculum*) genannt, ist die Axe, an der sämmtliche Blütenblattkreise sitzen. Ist der Blütenboden ungefähr cylindrisch (convex, halbkugelig, kegelig oder walzenförmig) und steht das Gynäceum an der Spitze, so dass Kelchblätter, Blumen-

blätter und Staubgefäße unterhalb desselben inserirt sind, so nennt man diese Stellung hypogynisch oder unterweibig (s. Fig. 52). Ist die Blütenaxe dagegen unterhalb der Ansatzstelle der Fruchtblätter zu einer Scheibe verbreitert oder schwach becherförmig vertieft, so dass die Spitze, wo das Gynäceum steht, am Grunde des Bechers liegt, und die übrigen Blüthentheile auf dem Rande des Bechers, etwa in gleicher Höhe wie das Gynäceum stehen, so wird die Blüthe perigynisch oder umweibig (s. Fig. 53) genannt. Hat endlich die ganze Blütenaxe eine becherförmige Gestalt angenommen, und stehen Perianthium und Androeceum oberhalb des im Grunde der Vertiefung sich befindlichen Gynäceums, so ist die Blüthe epigynisch oder oberweibig (s. Fig. 54). In diesem Falle wird von den oben zusammenschliessenden Fruchtblättern eine Höhlung gebildet, in welcher die Samenknospen liegen. Es ist dies der sogenannte Fruchtknoten. Derselbe liegt hier unterhalb des Punktes, an welchem die Blütenblätter entspringen. Bei hypogynischer Stellung nennt man das Gynäceum oberständig, bei epigynischer unterständig.

Fig. 52.



Hypogynische,

Fig. 53.

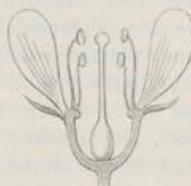
perigynische,  
Stellung der Blüthentheile.

Fig. 54.



epigynische

Ziehen wir nun die einzelnen Blüthentheile speciell in den Kreis unserer Betrachtung, so finden wir, dass dieselben zahlreiche Verschiedenheiten ergeben.

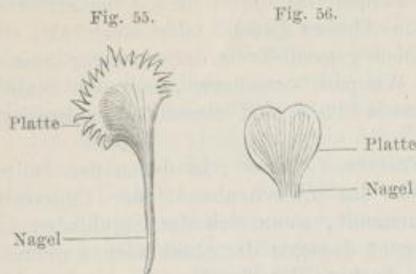
Das Perigon ist in seiner vollkommensten Ausbildung blumenblattartig, so bei *Tulipa*, *Lilium*. Beide Blattkreise sind hier gleichgestaltet; verschieden sind sie z. B. bei *Iris*. Von kelchartiger Beschaffenheit ist das Perigon bei den *Junaceen*, bei *Urtica* etc. Bei den *Cupuliferen* besteht dasselbe nur aus kleinen, gefärbten Schüppchen. Das Perigon der *Gramineen* besteht nur aus zwei sehr kleinen Schüppchen und das vieler *Cyperaceen* aus gezähnelten Borsten. Einblättrige Perigone treten bei *Hyaecynthus*, *Daphne* auf. Die einzelnen Blätter des Perigons werden *Petala* genannt.

Der Kelch (*Calyx*) ist meist grün (seltener, z. B. bei *Ranunculaceen*, *Fuchsia*) anders gefärbt; derselbe kann einblättrig (*Calyx monosepalus* s. *gamosepalus*) oder getrennt- oder vielblättrig sein (*Calyx eleuthero-* oder *polysepalus*). Die Kelchblätter selbst heißen *Sepala*. Als Aussenkelch oder Hüllkelch (*Calyx exterior*) bezeichnet man einen unmittelbar unter dem Kelch stehenden zweiten Kreis kelchartiger Blättchen, wie bei den *Malvaceen*, ferner bei *Potentilla*, *Fragaria*. Je nach der Dauer heisst der Kelch abfallend oder bleibend. Ob die bei den *Compositen* vorkommende sogenannte Haarkrone oder der Pappus als ein Kelch aufzufassen ist, sei noch dahingestellt.

Die Blumenkrone (*Corolla*) verleiht in den meisten Fällen der Blüthe ihr charakteristisches Ansehen. Die Blumenblätter (*Petala*) sind entweder unter einander verwachsen (*Corolla monopetala*) oder nicht (*Corolla eleuthero-* oder *polypetala*). Das freie Kronenblatt lässt meist einen unteren, mehr oder weniger langen, schmalen Theil (den Nagel, *Unguis*) und einen oberen, breiteren (die Platte, *Lamina*) erkennen (Fig. 55 und 56).

Zwischen Nagel und Platte findet sich zuweilen die sogenannte *Ligula*, ein schuppenartiges, häutiges Anhängsel, so bei *Silene*, *Lychnis*, *Ranunculus*. Gewöhnlich

sind die Kronblätter grösser als die Kelchblätter, nur selten stehen sie gegen letztere zurück. Die einblättrige Krone besteht aus der Röhre (*Tubus*) und dem Saum (*Limbus*). Die Uebergangsstelle zwischen beiden heisst Schlund (*Faux*). Je nach der Form heisst die Krone: röhrig (*Corolla tubulosa*), Compositen; becherförmig (*C. cyathiformis*); trichterförmig (*C. infundibuliformis*), Convolvulus-Arten; glockenförmig (*C. campanulata*), Campanula-Arten; krugförmig (*C. urceolata*), *Asarum europaeum*; tellerförmig (*C. hypocrateriformis*), Phlox-Arten; radförmig (*C. rotata*), Veronica. Analoge Formen des einblättrigen Perigons führen dieselben Benennungen.



Ist dagegen die Blüthe so gebaut, dass man dieselbe in zwei gleiche Hälften zerlegen kann, so nennt man sie symmetrisch, *zygomorph*. Die wichtigsten Formen der zygomorphen Blüthe sind: Die Lippenblume (*Corolla labiata*), Labiaten; die rachenförmige (*C. ringens*), maskirte (*C. personata*), Scrophulariaceen; zungenförmige (*C. lingulata*), die Randblüthen der Köpfchen vieler Compositen und die schmetterlingsförmige (*C. papilionacea*), Papilionaceen. Letztere Form gehört zu den cleutheropetalen. Die getrennten Blumenblätter können noch verschieden ausgebildet sein, so z. B. gespornt, löffelförmig gelappt, röhrig u. s. w. Unter Schlundschuppen (*Fornices*) versteht man die äussere Einstülpung der Blumenkrone der Asperifoliaceen. Nectarien werden bestimmte, für Honigabsonderung dienende Apparate genannt. Die sogenannte Krone von *Narcissus* ist ein blumenblattartig gefärbter Rand am Ende der Perigonröhre. In älteren botanischen Werken tritt häufig die Bezeichnung *Nebenkron*e (*Paracorolla*) auf. Unter diesem Namen gehen sowohl die Ligula, die Schlundschuppen, als auch gewisse Anhängsel der Staubgefässe.

Die Staubgefässe, Staubblätter (*Stamina*), bestehen aus einem unteren, schmalen, stielartigen Theil, dem Staubfaden (*Filamentum*), und einem oberen, beutelförmigen Theil, dem Staubbeutel oder Staubkolben (*Anthera*), welcher den Blütenstaub (Pollen) enthält. Die Staubgefässe sind als metamorphosirte Blätter zu betrachten, und zwar entspricht der Staubfaden dem Blattstiel, der Staubbeutel der Blattfläche. Jene Rückbildungen der Staubgefässe in Blumenblätter in gefüllten Blüten (*Flores pleni*) beweisen dies hinreichend. Bei *Nymphaea* kann man deutlich den allmähigen Uebergang der Staubgefässe in Blumenblätter beobachten. In den meisten Fällen stehen die Staubgefässe getrennt neben einander. In einblättrigen Blumenkronen findet zuweilen eine Verwachsung der Staubgefässe mit der Kronenröhre derartig statt, dass entweder dieselben von der Innenfläche der letzteren entspringen, oder dass die Antheren direct der Röhre aufsitzen. Nur bei einigen Familien tritt eine Verwachsung der Staubgefässe unter sich ein. Dies geschieht theils nur im unteren Theil, theils der ganzen Länge nach, so dass nur die Antheren frei bleiben. Verwachsen sämtliche Staubgefässe in ein einziges Bündel, so heissen sie einbrüderig (*Stamina monadelphia*), z. B. *Cucurbita*, Malvaceen. Sind die Staubgefässe dagegen in zwei oder mehrere Partien verwachsen, so nennt man sie zweibrüderig (*St. diadelphia*), z. B. *Fumariaceen*, *Papilionaceen*, oder vielbrüderig (*St. polyadelphia*), z. B. *Hypericaceen*. Bei den Orchideen und *Aristolochiaceen* ist das *Andröceum* und *Gynäceum* gegenseitig verwachsen, wir haben in diesem Falle sogenannte mannweibige oder gynandrische Blüten (*Flores gynandri*). Die *Cruciferen*, *Labiaten* und *Scrophulariaceen* besitzen Staubgefässe von verschiedener Länge, die der ersteren nennt man viermächtige (*St. tetradynama*), die der letzteren zweimächtige (*St. didynoma*). Am Grunde der Staubfäden finden sich

zuweilen an den Seiten zahnartige Fortsätze, oder ein flügelartiger Anhang, welche Gebilde an die Nebenblätter, respective die *Ligula* erinnern. *Staminodien* sind unvollkommen ausgebildete, keinen Blütenstaub enthaltende Staubgefäße. Sie treten in verschiedenen Formen auf. Bei den *Scrophulariaceen* sind in der Anlage 5 Staubgefäße vorhanden, doch werden fast stets nur 4 ausgebildet, das fehlende fünfte tritt meist nur als ein blosser Faden oder auch als ein Schüppchen auf. Die *Laurineen* besitzen einen ganzen Kreis drüsenartiger *Staminodien*; die schuppenförmigen, mit langen Wimpern versehenen, auf den Staubfadenkreis folgenden Blättchen in der *Parnassia*-Blüthe sind ebenfalls *Staminodien*, welche hier als *Nectarien* ausgebildet sind.

Die Staubbeutel bestehen meist aus 2 Fächern (*Thecae*), in denen der Pollen enthalten ist. Der verbindende Theil heisst das Zwischenband oder *Connectiv* (*Connectivum*). Basifix wird die Anthere genannt, wenn sich der Staubfaden an den unteren Theil des *Connectivs* ansetzt, geht dagegen der Staubfaden an einem höheren Theile in letzteres über, so ist die Anthere dorsifix. Das *Connectiv* zeigt noch manche Eigenthümlichkeiten. Es kann sich als sogenannter *Connectivfortsatz* über die Antheren fortsetzen (*Paris*), oder es dehnt sich zwischen den beiden Fächern mehr oder weniger in die Breite aus und bildet so einen Querbalken, an dessen Enden die Fächer sitzen (*Salvia*). Die Antheren sind in den meisten Fällen unter sich frei, nur bei der Familie der *Compositen* sind dieselben in eine Röhre verwachsen. Man nennt daher die *Compositen* auch *Synanthereae*, verwachsenbeutelige. Die Antherenfächer öffnen sich in ganz bestimmter Weise. In den meisten Fällen springt die Antherenwand in einer Längsspalte auf, selten treten Querspalten auf (*Abies*). Diese Spalten liegen nun wieder meist an der Innenwand, d. h. an der dem Mittelpunkt der Blüthe zugekehrten Seite (*Antherae introrsae*), seltener befinden sie sich an dem Aussenrand (*Anth. extrorsae*) (*Iris*) oder auch an der Seite (*Ranunculus*). Bei *Berberis* öffnet sich die Anthere mittelst Klappen, indem eine bestimmte Stelle der Antherenwand sich von unten her abhebt. Eine weitere Eigenthümlichkeit finden wir bei *Solanum tuberosum*, indem hier jedes Fach durch ein an der Spitze liegendes Loch sich öffnet.

Die Fruchtblätter (*Carpella*) schliessen die Blüthe ab. Sie bilden mit Ausnahme der *Coniferen* und *Cycadeen* bei allen *Phanerogamen* einen oder mehrere Körper, in deren Innenhöhle die Samen eingebettet sind. Ein solcher Körper heisst ein Pistill (*Pistillum*). Je nachdem ein oder mehrere Fruchtblätter an seiner Bildung Antheil haben, unterscheidet man das einfache Pistill (*P. simplex* s. *monomerum*) und das zusammengesetzte Pistill (*P. compositum* s. *polymerum*). An jedem Pistill lassen sich drei Theile unterscheiden: Fruchtknoten (Eierstock, *Ovarium*), Griffel oder Staubweg (*Stylus*) und Narbe (*Stigma*). Der Fruchtknoten ist der untere, mehr oder weniger bauchige, die Samenknospen enthaltende Theil und ist entweder einfächerig (*Ovarium uniloculare*) oder zwei- bis mehrfächerig (*O. bi-, pluriloculare*).

Meist lässt sich aus der Zahl der Fruchtblätter ein Schluss auf die Zahl der Fruchtknotenfächer ziehen. Die Stelle des Fruchtknotens, an der die Samenknospen befestigt sind, wird Samenleiste (*Placenta*) genannt. Je nach der verschiedenen Anordnung unterscheidet man eine wandständige (*Placenta parietalis*), axenständige (*Pl. axilis*) und eine freie mittelständige (*Pl. centralis libera*) *Placenta*. In letzterem Falle wächst die Blütenaxe als eine sogenannte Mittelsäule (*Columella*) in die Höhle des Fruchtknotens hinein und die Samenknospen sitzen auf der Oberfläche der *Columella*.

Der Griffel entspringt meist der Spitze des Fruchtknotens. Unter Umständen kann derselbe ganz fehlen, so dass dann die Narbe direct dem Fruchtknoten aufsitzt. Der Griffel ist entweder einfach, ungetheilt oder in so viele Theile gespalten, als Fruchtblätter vorhanden sind. Der Fruchtknoten kann wiederum einen oder auch mehrere gesonderte Griffel tragen. Der Griffel ist seiner ganzen Länge nach von einem engen Canal, dem Griffelcanal, durchzogen. Die Narbe be-

findet sich stets am Ende des Griffels. Aus den Oberhautzellen derselben entspringen die Narbenpapillen oder Narbenhaare, welche zur Aufnahme des Blütenstaubes dienen. Die Narbe kann sein: einfach, kopfförmig, fadenförmig, gelappt, pinselförmig, federförmig. Sind die Staubgefäße mit dem Griffel verwachsen (Aristolochiaceen), so wird dieser Körper Befruchtungssäule (*Gymnostemium*) genannt.

Der bei manchen Blüten auftretende Blütenpolster (*Discus s. torus*) stellt eine drüsenartige Anschwellung der Blütenaxe unterhalb des Fruchtknotens dar. Wir finden denselben namentlich bei Acerineen und Umbelliferen. Er dient der Honigabsonderung und ist so gewissermassen eine bestimmte Form der Nectarien.

Da die Blüthe nicht nur allein den Zweck hat, die Geschlechtsorgane der Pflanze zu erzeugen, sondern da ihr auch die Aufgabe zufällt, die zur Befruchtung notwendige Uebertragung des Pollens auf die Narbe zu vermitteln, so finden wir in ihrem Bau noch manche Eigenthümlichkeiten, welche nicht unberücksichtigt gelassen werden dürfen. Bei einer ganzen Anzahl von Pflanzen kann eine Befruchtung durch den eigenen Pollen nicht stattfinden, weil die Sexualorgane einer und derselben Blüthe nicht zu gleicher Zeit die Geschlechtsreife erlangen. Solche Pflanzen heissen Dichogamen. Je nachdem die männlichen oder die weiblichen Organe zuerst zur Reife gelangen, unterscheidet man diese Pflanzen wieder als protandrische und protogyne. Zu ersteren gehören Campanulaceen, Compositen, Geraniaceen, Malvaceen, Umbelliferen etc., zu letzteren Gramineen und Juncaceen.

Bei gewissen Pflanzen treten noch andere Eigenthümlichkeiten auf. Wir finden, dass die Pflanze zweierlei Blüten hat, nämlich kurz- und langgriffelige. Jedes Individuum trägt dann nur Blüten einer Art. Solche Blüten werden dimorphe genannt, wir finden sie bei *Primula*, *Linum*, *Pulmonaria* (Fig. 57 und 58). Bei *Lythrum*, *Oxalis* kommen trimorphe Blüten vor, indem hier drei verschiedene, aber constante Längenverhältnisse auftreten.

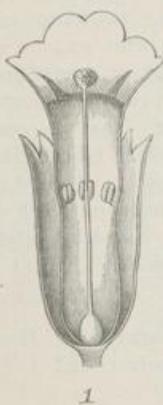
Endlich sei noch der kleistogamischen Blüten gedacht. Die Blütendecken derselben bleiben vollständig geschlossen, sie befruchten sich mithin durch Selbstbestäubung. Solche kleistogamischen Blüten findet man häufig im Frühjahr oder Herbst bei *Lamium amplexicaule*.

Auch *Oxalis* und *Viola* entwickeln nach den normalen Blüten im Sommer solche an niederliegenden Stengeln, welche verkümmerte Blumenblätter haben. Die Geschlechtsorgane sind von denselben und den Kelchblättern fest umhüllt.

Die Zeit, in welcher die Pflanzenarten ihre Blüten entfalten, bezeichnet man als Blüthezeit. Dieselbe tritt ein, wenn die Gesamtentwicklung der Pflanze bis zu einem gewissen Grade fortgeschritten ist. Die Blüthezeit ist von dem durch die Jahreszeiten hervorgerufenen Temperaturwechsel abhängig. Eine Ausnahme hiervon machen nur wenige Pflanzen, wie *Bellis perennis*, *Capsella Bursa pastoris*, *Stellaria media* etc., welche das ganze Jahr hindurch,

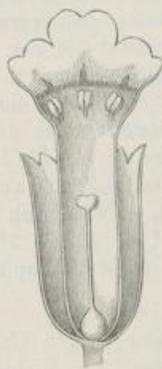
selbst im Winter blühen. Man kann früh- und spätblühende Pflanzen unterscheiden. Die meisten Pflanzen blühen erst nach der Entwicklung der Laubblätter; verhältnissmässig nur wenige verhalten sich umgekehrt. Eine eigenthümliche Ausnahme bildet *Colchicum*. Diese Pflanze blüht im Herbst. Die Frucht derselben bleibt im Winter unter der Erde, kommt erst im nächsten Frühlinge mit den grünen Blättern zum Vorschein und gelangt nun zur Reife.

Fig. 57.



1

Fig. 58.



2

Dimorphe Primelblüthen im Längsschnitt;  
1 langgriffelige, 2 kurzgriffelige Form.

In manchen Jahren blühen die Obstbäume oder die Rosskastanie im Herbst zum zweiten Male. Dies ist aber nur als eine Abnormität zu betrachten. Die für das nächste Jahr bestimmten Blütenknospen werden in Folge ungewöhnlich hoher Temperatur zum Austreiben veranlasst.

Die Blüthezeit vieler Pflanzen fällt mit gewissen Monaten im Jahre zusammen. Man hat deshalb verschiedentlich sogenannte *Blüthenkalender* aufgestellt. Dieselben sind jedoch von sehr relativem Werth, da der Eintritt der Blüthezeit grossen Schwankungen unterworfen ist. Die Pflanzen verhalten sich in den verschiedenen Gegenden je nach deren klimatischen Verhältnissen sehr ungleich, ferner bedingen wärmere Jahre eine frühere Blüthezeit als kältere.

Auch die Erhebung über dem Meeresspiegel hat grossen Einfluss, wie dies am besten in Gebirgen zu erkennen ist. Der Mandelbaum blüht z. B. in Kleinasien Anfangs Februar, in Italien im März, im südlichen Deutschland Ende April, in Norwegen Anfangs Juni. Schon dies ein Beispiel zeigt klar, dass Blüthenkalender nur für ganz bestimmte locale Verhältnisse einen gewissen Werth haben.

Sydow.

**Blüthenboden** oder *Receptaculum* heisst der die Blüten tragende Gipfel des Sprosses, insbesondere bei Köpfchenblüthen.

**Blüthenformeln.** Nach dem Vorgange *GRISEBACH'S* (*Grundriss der systemat. Botanik*, Göttingen 1854) bedient man sich an Stelle der Diagramme (s. d.) auch der allerdings nicht so anschaulichen Blüthenformeln, bei denen durch Zahlen, Abkürzungen und Zeichen Anzahl und Stellungsverhältnisse der einzelnen Blüthen-theile versinnlicht werden. P = Blüthenhülle (Perigon), K = Kelch, C = Blumenkronen (Corolle), A = Staubgefässe (Androeceum), G = Pistill (Gynaeceum), ∞ = zahlreich, ( ) = verwachsen. Die Zahlen geben die Anzahl der die betreffende Formation bildenden Glieder an, also K 4 = vier Kelchblätter in einem Wirtel, K 2 + 2 = vierblättriger, aus zwei zweigliedrigen Wirteln bestehender Kelch; A 0 + 5 gibt an, dass der äussere Staubgefässkreis abortirt und nur der innere mit fünf Staubgefässen entwickelt ist; C (5) ist eine verwachsenblättrige fünfzählige Blumenkronen, G (3) ein aus drei Fruchtblättern zusammengesetzter Fruchtknoten. Sind zwei verschiedene Formationen, z. B. C und A, mit einander und die Glieder der einen ausserdem unter sich verwachsen, so kann man dies mit [C (5), A 5] ausdrücken. Ein Exponent bei den Ziffern gibt an, in wie viele Theile die Glieder gespalten (*dedoublirt*) sind, z. B. A 2<sup>2</sup> = zwei Staubgefässe in je zwei Theile gespalten. Ein Strich über der Ziffer von G bedeutet, dass der Fruchtknoten unterständig, ein Strich unter der Ziffer, dass er oberständig ist, z. B. G<sup>(3)</sup>, G<sub>(3)</sub>. Die *Divergenz* (s. d.) der einzelnen Glieder lässt sich durch einen der Gliederzahl vorangesetzten Bruch ausdrücken, z. B. K <sup>2</sup>/<sub>5</sub> 5 = fünf Kelchblätter in <sup>2</sup>/<sub>5</sub> Spiralstellung u. s. w. Nach dem Gesagten wäre die Blüthenformel der *Cruceiferen* = K 2 + 2, C 4, A 2 + 2<sup>2</sup>, G<sup>(2)</sup>, die der *Umbelliferen* = K 5, C 5, A 5, G<sub>(2)</sub>, die der meisten *Papilionaceen* = K 5, C 5, A (5 + 4) + 1, G<sup>1</sup>.

C. Mylius.

**Blüthenharz** von *KWIZDA* in Kornenburg, gegen Unfruchtbarkeit der Haustiere, ist (nach *HAGER*) eine Mischung aus 9 Th. Fichtenharzpulver und 1 Th. Fichtenblüthenstaub.

**Blüthenstand**, *Inflorescenz* (*Inflorescentia*), ist der Theil einer phanogamischen Pflanze, an dessen Sprossen oder Combinationen von Sprossen die Blüten sich vorfinden und der keine eigentlichen Blätter, sondern nur Hochblätter trägt. Streng genommen ist auch jede Einzelblüthe als ein Blüthenstand zu betrachten. Der den Blüthenstand tragende Spross kann entweder seitlich an einem laubblatttragenden Stengel stehen oder er kann denselben abschliessen; je nachdem unterscheidet man seiten- oder blattwinkelständige und endständige Blüthenstände. Die zum Blüthenstand gehörenden Hochblätter theilt man in zwei Gruppen

ein. Diejenigen, in deren Achseln die einzelnen Blüten oder die einzelnen Verzweigungen der Blütenstände stehen, heissen Deckblätter (*Bracteae*). Ausser diesen kommen oft noch andere Hochblätter vor, welche aber meist weder eine einzelne Blüte, noch einen Inflorescenzzweig in ihren Achseln erzeugen. Diese werden Vorblätter (*Bracteolae*) genannt, weil sie entweder am Blütenstiel selbst unterhalb der Blüte auftreten, der Blüte also vorausgehen, oder auch am Grunde des ganzen Blütenstandes sich finden, diesem also ebenfalls vorausgehen. Beide Arten der Hochblätter erscheinen bisweilen nur als kleine, unscheinbare Scheiden oder Schuppen, oder sie können ganz fehlen, oder aber sie sind ziemlich üppig ausgebildet und zuweilen selbst blumenblattartig gefärbt.

Die botanische Terminologie führt eine ganze Reihe von besonderen Namen für die einzelnen Bildungen, besonders der Vorblätter, auf. Dahin gehören die Blüthenscheide (*Spatha*) vieler Monocotyledonen (*Narcissus*, *Allium*, *Arum*), die Hülle (*Involutrum*) der Compositen, Dipsaceen, Umbelliferen etc., die Becherhülle (*Cupula*) der Cupuliferen.

In seiner einfachsten Form besteht der Blütenstand nur aus einer einzigen Blüte und wird dann als Einzelblüte bezeichnet. Dieselbe ist entweder achselständig, wenn sie der Achsel eines Laubblattes entspringt oder endständig, indem sie, wie bei der Tulpe, den Stengel abschliesst. Der die Blüte tragende Theil des Stengels heisst Blütenstiel.

Die Vereinigung mehrerer Blüten zu Blütenständen kann nun in sehr verschiedener Weise geschehen. Die Art der Ausbildung der zum Blütenstand gehörenden Stengelglieder, die Zahl der Auszweigungsgrade und die Entwicklungsfolge der Blüten bedingen die einzelnen Formen des Blütenstandes.

Man unterscheidet zunächst gewöhnlich zwei Grundtypen der Blütenstände, den botrytischen und den cymösen Typus. Die dem botrytischen Typus zugehörenden Blütenstände, auch wohl monopodiale Blütenstände, kurz Monopodien genannt, sind dadurch charakterisirt, dass die Zahl der von der relativen Hauptaxe entspringenden Nebenaxen unbestimmt ist. Die botrytischen Blütenstände zerfallen nun wieder in zwei Unterabtheilungen, und zwar in:

A. Aehrige Blütenstände. Seitenaxen erster Ordnung unverzweigt.

B. Rispige Blütenstände. Seitenaxen erster Ordnung entweder sämtlich oder doch zum Theil verzweigt.

Fig. 59.



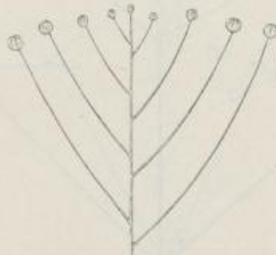
Aehre.

Fig. 60.



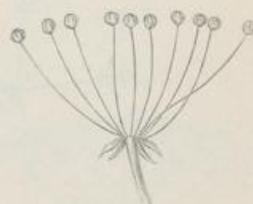
Traube.

Fig. 61.



Doldige Traube.

Fig. 62.



Einfache Dolde.

Zu den ersteren gehören folgende besondere Arten:

1. Die Aehre (*Spica*). Die Blüten sitzen direct an einer verlängerten Hauptaxe, die Blütenstiele sind nur sehr wenig entwickelt (Fig. 59). Formen der Aehre sind: a) der Kolben (*Spadix*), mit fleischiger Hauptaxe, b) das Kätzchen (*Amentum*), mit schlaff herunterhängender Hauptaxe, c) der Zapfen (*Strobilus*), mit holziger, fester Hauptaxe.

2. Die Traube (*Racemus*). Die Hauptaxe ist verlängert; die Blütenstiele sind deutlich entwickelt und ziemlich von gleicher Länge (Fig. 60).

3. Die doldige Traube (*Racemus umbelliformis*). Untere Blütenstiele länger wie die oberen, sämtliche Blüten liegen ungefähr in einer Ebene (Fig. 61).

4. Die einfache Doldie (*Umbella*). Die Hauptaxe ist stark verkürzt; die Blütenstiele sind deutlich entwickelt, scheinen von einem Punkte aus zu entspringen und schliessen mit Blüten ab, ohne sich selbst weiter zu verzweigen (Fig. 62).

5. Das Köpfchen (*Capitulum*). Die Hauptaxe ist stark verkürzt; die Blütenstiele sind wenig entwickelt, so dass die Blüten dicht der kegel-, walzen- oder scheibenförmigen Hauptaxe aufsitzen. Besonders bemerkenswerth ist das Köpfchen der Compositen, auch Blütenkörbchen (*Calathium*) genannt (Fig. 63). Das Köpfchen kann sein: kugelig, kegelförmig, flach, vertieft oder einblüthig.

Zu den rispigen Blütenständen gehören:

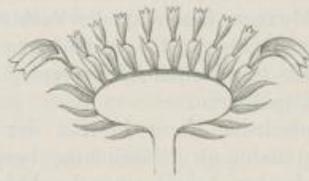
1. Die Rispe (*Panicula*). Dieselbe stellt eine zusammengesetzte Traube dar, indem an Stelle jeder Verzweigung einer Traube wieder eine Traube steht (Fig. 64). Eine sehr gedrängte Rispe wird Strauss (*Thyrsus*) genannt.

2. Die Doldenrispe Al. Br. = Ebenstrauß Koch (*Corymbus*), fälschlich früher Doldentraube. Haupt- und Nebenaxen ungefähr die gleiche Höhe erreichend.

3. Die Spirre (*Anthela*). Nebenaxen sämtlich die Hauptaxe überragend, und zwar die untersten am weitesten.

Die cymösen oder sympodialen Blütenstände sind dadurch charakterisirt, dass sich die Hauptaxe nur an einer bestimmten Stelle verzweigt und dann selbst, ohne weitere Seitenaxen zu erzeugen, mit einer endständigen Blüthe abschliesst.

Fig. 63.



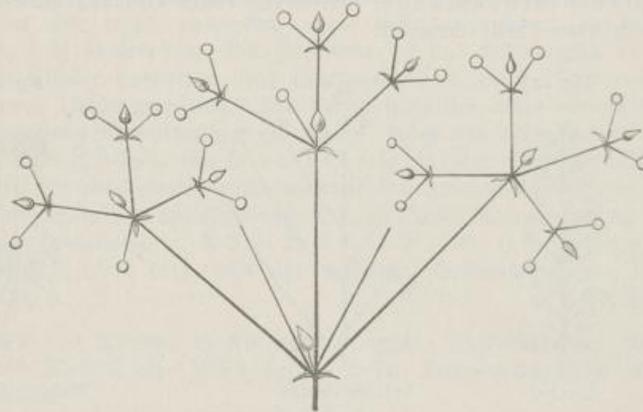
Schematischer Durchschnitt eines Blütenkörbchens.

Fig. 64.



Rispe.

Fig. 65.



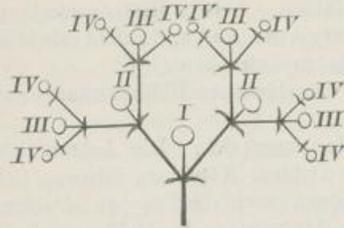
Pleiochasium.

Jeder von der Hauptaxe gebildete Seitenzweig verhält sich in derselben Weise wie die Hauptaxe selbst. Diese Verzweigungsart kann sich in einem Blütenstand mehrmals wiederholen. Die cymösen Blütenstände zerfallen in drei Unterabtheilungen. Bildet die Hauptaxe mehrere in gleicher Höhe stehende Seitenaxen, so wird dieser Blütenstand ein Pleiochasium (Fig. 65) genannt. Dasselbe tritt bei Euphorbiaceen, Sedum u. a. auf. Werden dagegen nur zwei, und zwar gegenständige Seitenäste gebildet, so heisst die Inflorescenz ein Dichasium (Fig. 66). (Die

römischen Ziffern bezeichnen hier sowohl wie in den folgenden den Grad der Verzweigung und zugleich die Reihenfolge des Aufblühens.) Wir finden dasselbe namentlich bei Sileneen. Bildet endlich die Hauptaxe immer nur eine Verzweigung und dieser Seitenast ebenso nur einen weiteren Zweig etc., so haben wir ein Monochasium vor uns.

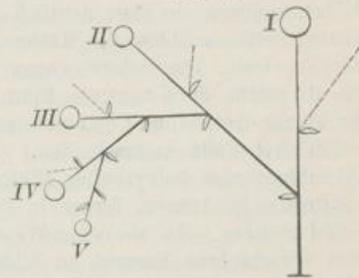
Je nach der Art der Verzweigung treten unter den Monochasien folgende Formen auf.

Fig. 66.



Dichasium.

Fig. 67.

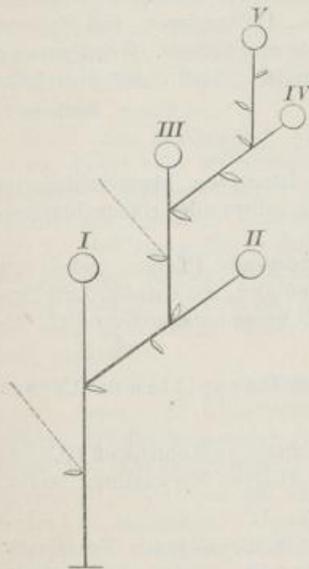


Schraubel.

1. Die Schraubel (*Bostryx*). Die successive entstehenden Seitensprosse werden nach verschiedenen Richtungen gebildet (Fig. 67). Die Scheinaxe ist typisch anfangs schraubelförmig eingerollt.

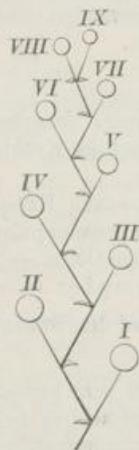
2. Der Wickel (*Cicinnus*). Die successive Seitensprosse sind nach denselben Richtungen gebildet (Fig. 68). (Die verkümmerten Sprosse sind durch punktirte

Fig. 68.



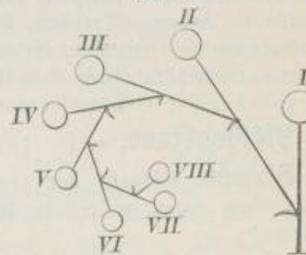
Wickel.

Fig. 69.



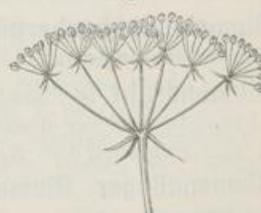
Fächer.

Fig. 70.



Sichel.

Fig. 71.



Dolden in Dolden.

Linien angedeutet.) In diesen beiden Fällen liegen die Verzweigungen des Monochasium nicht immer in derselben Ebene.

3. Der Fächer (*Rhipidium*). Der Hauptspross bildet abwechselnd einen Seitenspross nach rechts und links; jeder Spross schliesst wie die Hauptaxe nach Bildung einer Seitenaxe mit einer Blüthe ab (Fig. 69).

4. Die Sichel (*Drepanium*). Der Seitenspross jeder Axe liegt immer nach derselben Seite (Fig. 70). Hier sowohl wie bei dem Fächer liegt die Verzweigung in einer Ebene.

Ob ein Blütenstand als ein botrytischer oder ein cymöser aufzufassen ist, lässt sich mit Bestimmtheit nur durch die Entwicklungsgeschichte entscheiden. Häufig treten Fälle auf, welche dem äusseren Ansehen nach zu den cymösen Inflorescenzen zu rechnen wären, die aber in Wirklichkeit nichts Anderes sind, als einseitwendige Trauben. Die Hauptaxe ist in diesen Fällen nicht nach allen Seiten gleichmässig ausgebildet, sondern sie lässt deutlich eine Rücken- und eine Bauchseite erkennen. Meist entwickelt nun blos die Rückenseite Blüten. Solche Blütenstände nennt man dorsi-ventrale. Die Inflorescenzen der Boragineen sind z. B. nicht als Wickel-, sondern als solche dorsi-ventrale Blütenstände zu betrachten.

Sehr häufig treten nun Combinationen der verschiedenen Blütenstände auf. Es lassen sich drei Fälle unterscheiden.

1. Combinationen botrytischer Blütenstände unter sich. Die Aehren können z. B. auftreten in Aehren, ferner in Trauben, Dolden, Köpfchen, Rispen, Doldenrispen und Spirren. In ähnlicher Weise vermögen auch die Trauben, Dolden und Köpfchen verschiedene Formen zu bilden (Fig. 71 zeigt z. B. Dolden in Dolden).

2. Combinationen cymöser Blütenstände unter sich. Hier können vorkommen Dichasien und Monochasien in Pleiochasien, ferner Schraubeln, Wickel, Fächer und Sicheln in Dichasien, Schraubeln in Wickeln, Wickel in Schraubeln und Wickel in Wickeln.

3. Combinationen botrytischer mit cymösen Blütenständen und umgekehrt. Von den zahlreichen, zum Theil sehr complicirten Fällen mag nur speciell erwähnt werden das Vorkommen von Aehren in Polychasien, in Dichasien, Schraubeln, Wickeln, Fächeln und Sichel. Aehnliche Combinationen gehen ferner die Trauben, Dolden, Köpfchen, Rispen, Doldenrispen und Spirren ein. Polychasien können auftreten in Aehren, Trauben, Dolden, Köpfchen, Rispen, Doldenrispen und Spirren und ebenso die Dichasien, Schraubeln, Wickeln, Fächeln und Sichel. Welch grosser Formenreichthum unter den Blütenständen vorhanden ist, dürfte aus dem kurz Erwähnten zur Genüge hervorgehen.

Sydow.

**Blüthenstaub**, s. Pollen.

**Blumea**, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Asteroideae*, hauptsächlich im tropischen Asien verbreitete drüsig-zottige Kräuter mit gelben oder röthen Blütenköpfen.

*Blumea lacera* DC., eine stark nach Kampfer riechende Pflanze, wird von DYMCK (Ph. J. and Trans. 1884) als Insectenpulver empfohlen. Sie enthält 0.26 Procent eines links drehenden ätherischen Oeles. — Aus *Blumea balsamifera* DC. bereiten die Chinesen den Ngai-Kampfer (s. d.).

**Blume's Rhabarberpillen** sind den STRAHL'schen Hauspillen (s. d.) ganz ähnlich zusammengesetzt.

**Blumendraht** ist Eisendraht mit sehr geringem Gehalte an Kohlenstoff (0.3 bis 0.4 Procent), welcher deshalb hauptsächlich bei der Analyse Verwendung findet, z. B. zum Einstellen von Kaliumpermanganatlösungen.

**Blumendünger, Blumennährsalz.** Hierzu gibt KNOP folgende Vorschrift: 205 g Bittersalz werden in  $3\frac{1}{2}$  l Wasser gelöst; anderseits werden 400 g Kalksalpeter, 100 g Kalisalpeter und 100 g Kalisuperphosphat in ebenfalls  $3\frac{1}{2}$  l Wasser gelöst und dieser Lösung noch 26.11 g freie Phosphorsäure hinzugefügt. Diese beiden Lösungen bilden den Vorrath der concentrirten Lösung und man bringt sie erst beim Gebrauche in einem grösseren Wasserquantum zur Verdünnung zusammen. Mischt man z. B. je 1 l von den beiden Salzlösungen mit 100 l Wasser, so erhält man eine allgemein brauchbare Salzmischung von 2 pro Mille Gehalt an wasserfreien Salzen und einen Gehalt von 0.07 freier Phosphorsäure pro Liter.

Eine so hergestellte verdünnte Lösung kann sowohl bei Freiland-, wie auch bei Topfpflanzen verwendet werden.

**Blumenkrone**, s. Blüthe, pag. 312.

**Blumenthal's Laurineen**, gegen Rheuma und Gicht, besteht (nach HAGER) aus 8 Th. *Seife*, 3 Th. *Kampfer*, 1 Th. *Rosmarinöl* und 94 Th. eines 75procentigen *Spiritus*.

**Blut.** Die Blutkörperchen sind als mikroskopisch kleine Gebilde in der Blutflüssigkeit suspendirt. Für das menschliche Blut bedarf es etwa einer 5fachen Vergrößerung, um diese Körperchen eben wahrzunehmen.

Man unterscheidet der Hauptsache nach rothe und farblose Blutkörperchen. Ausserdem werden aber in neuerer Zeit noch andere Gebilde als im Blutplasma suspendirt beschrieben, über deren Natur noch kein endgiltiges Urtheil gefällt worden ist. Es kommen nämlich im Blute des Menschen erstens farblose Klümpchen vor, die viel kleiner sind als die farblosen Blutkörper, und zwar bei verschiedenen Individuen in wechselnder Zahl; Klümpchen, von denen wir nicht wissen, ob sie als kleine Organismen oder als Gerinnungsproducte anzusprechen sind.

Diese Klümpchen werden als Blutplättchen (BIZZOZERO) bezeichnet. Ausser diesen Klümpchen kann das Blut im Zustande der Krankheit Mikroorganismen enthalten, so z. B. Spirillen bei *Febris recurrens*, Milzbrandorganismen bei Milzbrand. In dieser Richtung ist die Forschung noch nicht abgeschlossen. Es liegen Angaben vor, denen zufolge auch bei anderen Infectiouskrankheiten die Krankheitsträger (als Mikroorganismen) im Blute aufgedeckt worden seien.

So lange die Flüssigkeit strömt, werden die in ihr schwebenden Körperchen vom Strome getragen — nur bewegen sich die Körperchen nicht immer so rasch wie die Flüssigkeit. Die Körperchen werden nämlich zuweilen von Hindernissen zurückgehalten. Einige stauen an inneren Vorsprüngen der Gefässwände, andere (namentlich die farblosen) durch ihre Klebrigkeit an den ebenen Gefässwänden, zuweilen endlich bohren sich einige in die Gefässwände ein und werden so der Strombahn entzogen.

Nach den Zählungen, welche HAYEM, LORENZEN, SIEGEL u. A. ausgeführt haben, findet man als normale Durchschnittszahl bei Männern  $5\frac{1}{2}$  Millionen, bei Weibern 5 Millionen rother Blutkörper in jedem Cubikmillimeter Blut. Das Verhältniss der farblosen Blutkörper zu den rothen wird für den normalen Menschen wie 1 : 300 angegeben. Doch ist diese Angabe insofern ungenau, als die Zahl der farblosen Körper im Laufe eines jeden Tages schwankt. Nach einer reichlichen Mahlzeit ist ihre Zahl grösser als im Hungerstande des Menschen. Ob auch die Zahl der rothen Blutkörper tägliche Schwankungen durchmacht, wissen wir noch nicht.

Sehr grossen Schwankungen unterliegt hingegen das numerische Verhalten beider Arten von Blutkörperchen im Falle der Krankheit. Sehr wahrscheinlich werden die Blutkörperchen von jedem Allgemeinleiden beeinflusst und bei einer Reihe von Krankheitsformen werden die Veränderungen in dem numerischen Verhalten der Blutkörper als wichtige, wenn nicht als die wichtigsten Merkmale der Krankheit angesehen. Hierher gehören die verschiedenen Formen von Leukämie, von Anämie und von Chlorose.

Wenn ein Mensch einen grossen Blutverlust erleidet, so dringt Flüssigkeit aus den Geweben in die Blutbahn ein, in Folge dessen wird das Blut verdünnt. Die Zahl der Blutkörperchen in der Volumseinheit sinkt. Man kann daher aus dem Zahlenverhältnisse in der Volumseinheit mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf den Zustand des Gesamtblutes schliessen.

Viel zulässiger ist dieser Schluss, wenn die Anämie nicht in Folge einer Blutung, sondern durch eine Zerstörung der Blutkörper (innerhalb der Blutbahn) zu Stande kommt, wie z. B. bei pernicioöser Anämie. Die niederste Zahl, welche bis jetzt

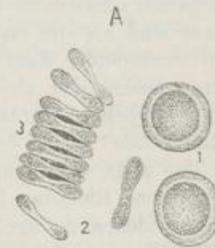
überhaupt gefunden wurde, hat sich in einem Falle von perniciöser Anämie (gemessen durch QUINCKE) ergeben. Es waren im Cubikmillimeter nur 135000 rothe Blutkörperchen vorhanden, der Kranke ist aber dennoch genesen.

Wenn neben der Verminderung der rothen Zustand eine Vermehrung der farblosen Blutkörper einhergeht, so wird der Zustand als Leukämie bezeichnet.

Abgesehen von der Veränderung des numerischen Verhältnisses kann sich auch der Zustand der Blutkörperchen ändern. Die rothen Blutkörperchen können an Farbstoff verarmen. Da aber der rothe Farbstoff (das Hämoglobin) den wesentlichen Bestandtheil der Blutkörperchen ausmacht, so mag es für das Individuum vielleicht von gleichem Belange sein, ob es ihm an rothem Farbstoffe deswegen gebricht, weil es wenig rothe Blutkörperchen besitzt, oder weil bei normaler Gesamtzahl je ein Blutkörperchen zu wenig Farbstoff enthält. Beide Formen können in der Chlorose (Bleichsucht) vorkommen. Man scheidet indessen die beiden Formen und bezeichnet die eine, bei der es an Blutkörperchen fehlt, als Oligocythämie, die andere, wo es dem einzelnen Körperchen an Farbstoff fehlt, als Oligochromämie. Bei der Chlorose ist übrigens die Zahl der farblosen Körper nicht vermehrt, so dass, wenn die rothen an Zahl abnehmen, eine wirklich Oligocythämie vorhanden ist. Bei der Leukämie hingegen wird die Verminderung der Zahl der rothen Körper reichlich aufgewogen durch die Masse der farblosen, dieser Zustand wird daher auch Poly leukocythämie genannt.\*)

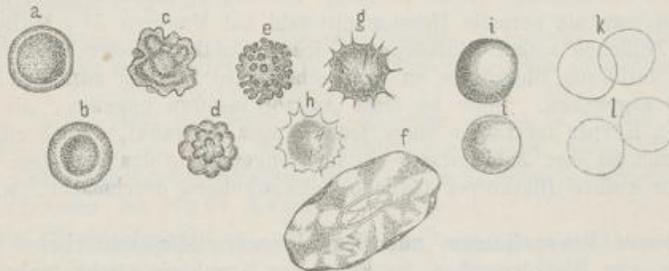
Die rothen Blutkörperchen des Menschen erscheinen im frischen Zustande unter dem Mikroskope als homogene gelbliche oder gelbröthliche Scheiben. Diese Scheiben lagern sich (wenn der Tropfen nicht gar zu flach ausgebreitet wird) wie Geldmünzen zu Rollen (Goldrollen) aneinander (Fig. 72). Geräth eine

Fig. 72.



Rothe Blutkörperchen vom Menschen: 1 von der Fläche gesehen; — 2 von der Kante aus betrachtet; — 3 goldrollenartige Aneinanderlagerung der rothen Blutkörperchen.

Fig. 73.



Rothe Blutkörperchen in verschiedenen Formveränderungen und Auflösungsstadien: a b Unveränderte rothe Blutkörperchen vom Menschen bei verschiedener Einstellung des Tubus; — c die schüsselförmige Vertiefung erscheint wegen der verschiedenen Einstellung verschieden gross. — d e sogenannte „Maulbeerform“; — g h „Stechapfel- oder Morgensternform“; i „Kugelform“, f Abgeblasste Kugeln, l Stroma. — j Durch theilweise Wasserentziehung faltig geschrumpftes rothes Blutkörperchen am Frosche.

Scheibe (unter dem Mikroskop) in's Fließen, so erkennt man an ihr den Rand, die beiden grossen Grenzflächen und auf jeder der letzteren je ein centrales Grübchen, „Delle“ genannt. In dieser Form erhalten sich die Körper aber nur, so lange sie

\*) Ich spreche hier von der Masse statt von der Zahl, weil die farblosen Blutkörper grösser sind als die rothen und namentlich in der Leukämie mitunter so grosse farblose Blutkörper vorkommen, dass je eines derselben das Volumen je eines rothen Körperchens um ein Vielfaches übertrifft. Das Zahlenverhältniss würde also die Bedeutung des krankhaften Zustandes nicht genügend charakterisiren.

in der natürlichen Blutfüssigkeit bleiben und sonst keinen Schädlichkeiten ausgesetzt werden. Ein Tropfen destillirten Wassers, an den Rand des Deckglases gebracht, genügt, um die rothen Blutkörperchen in der Nähe des Randes dieses Deckgläschens zu zerstören. Die rothen Blutkörperchen blähen sich auf, sie werden kugelig, sie blassen ab, verlieren endlich ihren Farbstoff vollständig (Fig. 73). Es gelingt sodann zuweilen, die Reste der Blutkörper als farblose (äusserst zarte) Ringe zu erkennen, welche Ringe wahrscheinlich nur der optische Ausdruck von Bläschen sind. Unter dem Einflusse des Wassers verwandeln sich auch die farblosen Blutkörper — die de norma von unregelmässiger Begrenzung sind — zu Kugeln, die endlich platzen. So gehen denn die rothen und farblosen Blutkörper unter Wasserzusatz — d. h. bei geeigneter Verdünnung des Mediums — unter.

Wir haben übrigens Grund zur Vermuthung, dass die rothen Blutkörper auch im normalen Laufe des Lebens allmählig untergehen und durch neue Nachschübe ersetzt werden. Der Ersatz findet durch die farblosen Blutkörper statt, welche sich in rothe umgestalten.

Die farblosen Blutkörper tragen noch den Charakter der embryonalen Zellen (Fig. 74). Sie sind fähig, die Formen ihres Leibes und auch ihren Ort selbstständig — aus inneren Ursachen — zu verändern. Wir vergleichen diese Aenderungen mit den Bewegungen der Amöben und sagen kurzweg, dass sie amöboid sind. Wir unterscheiden an dem farblosen Blutkörper einen granulirten Leib (ein feingekörntes Klümpchen) und zuweilen je einen oder je zwei bis vier Kerne.

Im frischen Zustande ist der Kern nicht immer sichtbar und

es ist noch Gegenstand des Streites, ob er auch da, wo er nicht sichtbar ist, dennoch existirt. Wenn das farblose Blutkörperchen in ein rothes übergeht, baut es Farbstoff (Hämoglobin) in seinem Leibe, verliert es die feine Körnung und den Kern.

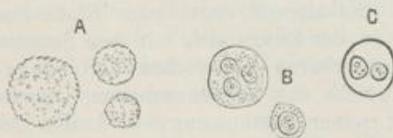
Die farblosen Blutkörperchen entstehen als junge Zellen aus Mutterzellen, wahrscheinlich in verschiedenen Orten des Thierleibes (Lymphdrüsen, Knochenmark). Von diesen Orten werden sie als farblose oder bereits als metamorphosirte rothe Körper in die Blutbahn geschwemmt.

Erfolgt die Metamorphose zu träge, so fangen die farblosen an Zahl zu prävaliren an. Gehen in zwischen die rothen Blutkörper in der Blutbahn normaler Weise allmählig unter und werden vollends mehr farblose Blutkörper erzeugt als in der Norm und implicite deren mehr in die Blutbahn hineingeschwemmt, so ist die Leukämie gegeben. Gehen die rothen Blutkörper in der normalen Weise allmählig unter, während der Nachschub überhaupt geringer wird, so tritt Oligocythämie ein.

Auf dem Objectträger können auch die rothen Blutkörper mannigfache Formänderungen erleiden, die wir aber nicht als amöboider Natur, nicht als aus inneren Gründen erfolgten ansehen. Die Formänderungen der rothen Blutkörper sind wahrscheinlich nur passiv, d. h. lediglich durch äussere Einflüsse bedingt.

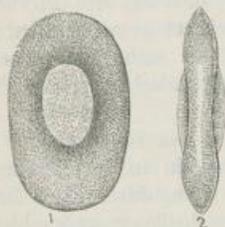
Hierher gehört das Einschrumpfen der rothen Blutkörper zu Stechapfelformen, wie es häufig in der Nähe der Ränder des Deckglases vorkommt; ferner die Zertrümmerung derselben unter der Einwirkung hoher Temperaturen.

Fig. 74.



Lymphoidzellen des Blutes, oder weisse Blutkörperchen. A vom Menschen frisch ohne Zusatz; — B dieselben nach Wasserzusatz mit scharfer Umgrenzung und hervortretenden Kernen; — C dieselben nach Einwirkung von Essigsäure unter Aufhellung des Inhaltes und scharfer Markirung der Kerne.

Fig. 75.



Rothe Blutkörperchen vom Frosche: 1 von der Fläche und 2 von der Kante aus gesehen.

Alle hier gemachten Aussagen beziehen sich auf die Blutkörper des Menschen und der Haussäugethiere. Die Blutkörper der Vögel und Amphibien verhalten sich anders. Die rothen Blutkörper dieser Thiere bilden ovale Scheiben, in deren Mitte ein Kern liegt (Fig. 75). Wenn das rothe Blutkörperchen des Frosches durch Wasser zerstört wird, so bleibt ein heller, farbloser, von einem Gitterwerk durchsetzter Kern zurück. In ganz frischem Zustande ist ein solcher Kern innerhalb des Blutkörperchens nicht sichtbar, sondern nur eine Andeutung, ein nicht scharf umrandeter Fleck, den wir als Kern deuten.

Stricker.

**Chemie des Blutes.** Zur chemischen Untersuchung der Blutkörperchen trennt man dieselben von der Flüssigkeit, in welcher sie schwimmen, dem Blutplasma, in der Weise, dass man das frische Blut zunächst durch Schlagen mit einem Stabe defibrinirt (s. u.), hierauf colirt und mit der 5—10fachen Menge einer Kochsalzlösung versetzt, die aus 1 Vol. gesättigter Lösung und 9 Vol. Wasser besteht. Man lässt die Blutkörperchen sich senken oder man centrifugirt und wäscht den Blutkörperchenbrei mit der Salzlösung durch Decantiren aus. Bis jetzt sind folgende Bestandtheile in den Blutkörperchen ermittelt worden: der Blutfarbstoff, ferner Lecithin, Cholesterin, ein Eiweisskörper, Nuclein, Chlor, Phosphorsäure, Kohlensäure, Kalium, Natrium, Calcium und Magnesium.

Der wichtigste Bestandtheil ist der Blutfarbstoff, welcher 90 Procent des Gewichtes aller in den Blutkörperchen enthaltenen organischen Stoffe ausmacht. Dem Blutfarbstoff fällt die Aufgabe zu, in der Lunge sich mit dem Sauerstoff der eingeathmeten Luft zu einer leicht dissociirbaren chemischen Verbindung, dem Oxyhämoglobin, zu vereinigen, welche den aufgenommenen Sauerstoff bei dem Kreislauf des Blutes zu dem Ort seiner Bestimmung, d. i. den lebenden Geweben, hinbefördert und dort abgibt. Die wichtigsten Oxydationsprocesse, die während im Thierleibe stattfinden, laufen nicht in dem Blute selbst ab, sondern in den Organen; das Blut allein ist nicht im Stande, leicht verbrennliche Stoffe, wie z. B. Traubenzucker, zu oxydiren. Ozon, dessen Anwesenheit im Blute behauptet worden ist, fehlt vollständig. Die Blutkörperchen betheiligen sich auch, allerdings zum kleineren Theil, an der Beförderung der Kohlensäure von dem Orte ihres Entstehens, d. i. den Organen, bis zur Lunge, wo sie aus dem Körper entfernt wird.

Der Transport des Hauptantheiles der Kohlensäure, sowie die Vermittlung des regen stofflichen Verkehrs der Organe untereinander (mit Ausnahme der Sauerstoffbeförderung) ist im Wesentlichen Aufgabe des Blutplasmas. Dieses kann, getrennt von den Blutkörperchen, nur dann in grösseren Mengen gewonnen werden, wenn sich diese letzteren zu Boden senken, bevor noch die Gerinnung eintritt. Von den verschiedenen Blutarten der Säugethiere zeigt blos das des Pferdes ein Verhalten, wodurch es zur Gewinnung von Plasma geeignet gemacht wird; aus der Ader in gut gekühlten Gefässen aufgefangen, lässt es seine Blutkörperchen so rasch sinken, dass man wenige Minuten nach dem Aderlass reines Plasma abheben kann.

Die Blutgerinnung, welche einige Zeit, nachdem das Blut aus der Ader entleert worden, zu Stande kommt, beruht darauf, dass ein in dem Plasma des circulirenden Blutes gelöster Eiweisskörper, das Fibrinogen, durch einen fermentativen Vorgang in Fibrin umgewandelt und zur Ausscheidung gebracht wird. Durch Schlagen des frisch entleerten Blutes mit einem Stabe oder einer Ruthe gewinnt man das Fibrin in der Form hellgefärbter, faseriger, elastischer Massen; überlässt man das Blut sich selbst, so entsteht durch die Gerinnung ein zusammenhängender Kuchen, welcher, je nachdem die Blutkörperchen vor der Gerinnung Zeit gefunden haben, sich zu Boden zu senken oder nicht, in dem letzteren Falle von den eingeschlossenen Blutkörperchen eine gleichmässig dunkelrothe Farbe besitzt, im anderen Falle jedoch in seinen oberen Antheilen ungefärbt erscheint. Diese obere farblose Schichte des Blutkuchens ist deutlich ausgeprägt beim Pferdeblut und beim Aderlassblute von Menschen, welche an Pneumonie, Erysipel u. a.

entzündlichen Krankheiten leiden, daher der alte Name *crusta inflammatoria* oder *phlogistica* für diese von Blutkörperchen freie Zone des Blutkuchens.

Beim längeren Stehen contrahirt sich der Blutkuchen und sondert eine fast klare, gelb gefärbte Flüssigkeit, das Blutserum, ab.

Dieses unterscheidet sich in seiner chemischen Zusammensetzung von dem Plasma im Wesentlichen nur dadurch, dass es kein Fibrinogen enthält.

Man kann den Eintritt der Blutgerinnung verzögern oder ganz aufhalten durch starke Abkühlung, durch Zusatz von Salzen, z. B. Natrium- oder Magnesiumsulfat, ferner dadurch, dass man das Blut sorgfältig vor der Berührung mit irgend einem starren Körper bewahrt, z. B. indem man es in einem Gefässe auffängt, das im Innern mit Fett bestrichen ist (E. FREUND).

Das Blutserum des Menschen enthält in 100 cem 9.2 g feste Stoffe; davon machen zwei Eiweisskörper die Hauptmenge aus: das Serumglobulin (auch Serumcasein, Paraglobulin, fibrinoplastische Substanz genannt — 3.1 g) und das Serumalbumin (4.5 g). Ferner sind in dem Blutserum enthalten: Cholesterin, Lecithin, Fette, Seifen, Harnstoff, Traubenzucker und andere organische Stoffe in geringer Menge, und von anorganischen Stoffen: Natrium, Calcium, etwas Magnesium, Chlor, Schwefelsäure, Kohlensäure, Phosphorsäure, wenig oder kein Kalium. Von den anorganischen Bestandtheilen überwiegen die Verbindungen des Natriums; zum grossen Theile ist dasselbe als Carbonat im Serum enthalten, daher zeigt das letztere, so wie Plasma, alkalische Reaction. Durch Aufnahme von Kohlensäure in den Geweben und Wiederzerlegung des dabei gebildeten Bicarbonates in den Lungen spielt das kohlensaure Natron wahrscheinlich eine Rolle beim physiologischen Gaswechsel.

Das Gesamtblut des Menschen (Plasma und Blutkörperchen) zeigt alkalische Reaction und ein spezifisches Gewicht von 1.05 bis 1.06. Bei Versuchen, das Gewichtsverhältniss festzustellen, in welchem das Plasma zu den Blutkörperchen steht, hat sich für das Pferdeblut ergeben, dass 1000 Gewichtstheile desselben im Mittel 344.18 Gewichtstheile Blutkörperchen und 655.82 Gewichtstheile Plasma enthalten. Aehnlich stellt sich das Verhältniss bei dem Blute anderer Säugethiere. Die wichtige Frage, wie gross der Procentgehalt des Blutes an Hämoglobin ist, wurde auf verschiedenen Wegen zu lösen versucht. Es hat sich ergeben, dass das Blut von Männern 12—15 Procent Hämoglobin enthält. Das Blut der Weiber zeigt einen etwas geringeren Farbstoffgehalt. Für den Arzt ist eine rasche, mit geringen Mengen Blutes sicher anzustellende Bestimmung des Hämoglobingehaltes im Blute Kranker oft von grosser Wichtigkeit. Das in neuerer Zeit von v. FLEISCHL construirte Hämometer (s. d.) eignet sich für derartige Bestimmungen vortrefflich.

Die Asche des Gesamtblutes vom Menschen (durchschnittlich ungefähr 0.9 Procent des Blutes) stellt ein lockeres, braunrothes, in Säuren vollständig lösliches Pulver dar, dessen Bestandtheile sind: Kali (im Mittel 26.55 Procent), Natron (24.11), Eisenoxyd (8.16), Kalk (0.9), Magnesia (0.53), Chlor (30.74), Schwefelsäure (7.11), Phosphorsäure (8.82).

Blutgase. Durch Auspumpen des Blutes mit gut wirkenden Quecksilberluftpumpen (am besten der von PFLÜGER und GEISSLER) erhält man ein Gemenge von Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure. Von diesen drei Gasen ist blos der Stickstoff einfach absorbirt in dem Blut enthalten und seine Menge blos von Druck, Temperatur und dem Absorptionsefficienten abhängig. Die beiden anderen Gase sind nicht allein einfach absorbirt, sondern ihrer Hauptmenge nach befinden sie sich in dem Blute im Zustande lockerer chemischer Bindung, der Sauerstoff mit dem Hämoglobin als Oxyhämoglobin, die Kohlensäure zum grossen Theil als Natriumbicarbonat.

Der Gasgehalt des Blutes ändert sich während der Circulation in der Weise, dass in dem grossen Kreislauf Sauerstoff abgegeben, dagegen Kohlensäure aus den Organen aufgenommen wird, während in dem Kreislauf durch die Lunge das Umgekehrte stattfindet.

Im arteriellen Hundeblut fand PFLÜGER im Mittel: in 100 Th. Blut (bei 0° und 760 mm Quecksilber gemessen:) 22.2 Vol. Sauerstoff, 34.3 Vol. Kohlensäure und 1.8 Vol. Stickstoff. Venöses Blut zeigt nach zahlreichen Analysen von SCHÖFFER einen Mindergehalt von 4—11 Procent Sauerstoff und einen Mehrgehalt von 3 bis 8 Procent Kohlensäure. Von grosser Wichtigkeit ist es, dass bei diesen beträchtlichen Unterschieden, die arterielles und venöses Blut in Betreff der Mengen der in ihnen enthaltenen Gase aufweisen, die Unterschiede in den Spannungen der genannten Gase nur gering sind. Mit dem Aërotonometer ist ermittelt worden, dass die mittlere Tension des Sauerstoffes im Arterienblut 3.9 Procent eines Atmosphärendruckes entspricht, gegen 2.9 Procent im Venenblut, während die Spannung der Kohlensäure im arteriellen Blut im Mittel 2.8 Procent, im venösen 3.81 Procent einer Atmosphäre beträgt. Die lockeren chemischen Verbindungen, in welchen sich Sauerstoff und Kohlensäure im Blute befinden, sind eben im Stande, ohne bedeutende Spannungsunterschiede beträchtliche Mengen der beiden Gase aufzuspeichern und abzugeben.

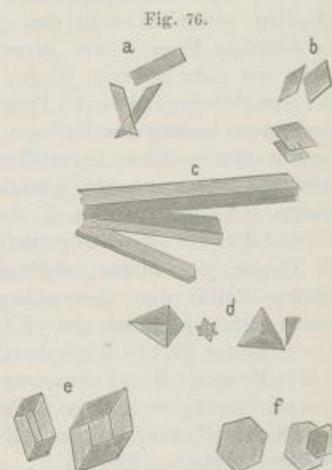
Literatur: Hoppe-Seyler, Physiologische Chemie. — E. v. Fleischl, Das Häometer. Medic. Jahrb., Wien 1885. — E. Freund, Ein Beitrag zur Kenntniss der Blutgerinnung. Medic. Jahrb., Wien 1886. J. Mauthner.

**Blutfarbstoff und Nachweis von Blut.** Der Blutfarbstoff bildet den Hauptbestandtheil der rothen Blutkörperchen. Den im arteriellen Blut enthaltenen Farbstoff nennt man (nach HOPPE-SEYLER) Oxyhämoglobin; dieses enthält Sauerstoff in lockerer chemischer Bindung, durch dessen Verlust es in Hämoglobin übergeht.

Durch Zerstörung der rothen Blutkörperchen, z. B. durch Wasser, Aether, Galle, durch Gefrieren und Wiederaufthauen des Blutes, geht der Blutfarbstoff in Lösung (durch Auflösung der Blutkörperchen wird das Blut „lackfarben“) und kann krystallisirt erhalten werden (Blutkrystalle). Zur Darstellung der Krystalle von Oxyhämoglobin eignet sich besonders das Verfahren von HOPPE-SEYLER: der vom Serum getrennte Blutkörperchenbrei (über Abscheidung desselben s. Blut) wird bei 0° mit etwas Wasser und Aether vorsichtig geschüttelt, nach dem Abgiessen des Aethers die dunkelrothe Farbstofflösung filtrirt und mit einem Viertel ihres Volumens Alkohol, der unter 0° abgekühlt ist, schnell gemischt. Dann lässt man bei -5° bis -10° stehen, wodurch sich der Blutfarbstoff als Krystallbrei abscheidet.

Durch Abpressen, Auflösen in Wasser bei 20—30°, rasches Abkühlen auf 0°, Füllen mit kaltem Alkohol und Stehenlassen kann man den Blutfarbstoff umkrystallisiren; die Krystalle werden zuletzt bei -5° mit einem Gemenge von 1 Volumen Alkohol und 4 Volumen Wasser gewaschen, abgepresst und unter 0° im Vacuum neben Schwefelsäure getrocknet.

Handelt es sich blos um Darstellung geringer Mengen von Krystallen für mikroskopische Präparate, so genügt es, einen Tropfen Blut auf dem Objectträger eintrocknen zu lassen, dann mit etwas Wasser aufzuweichen und mit einem Deckglas bedeckt einige Zeit liegen zu lassen. Am leichtesten gelingt es aus dem Blut des Meerschweinchens und Eichhörnchens Krystalle zu erhalten. Die Blutkrystalle verschiedener Wirbelthiere zeigen in Bezug auf ihre Löslichkeit, Krystallform (s. Fig. 76) und ihre Zusammensetzung hie und da Verschiedenheiten. Eine chemische Formel für ihre Zusammensetzung lässt sich mit Sicherheit nicht aufstellen; blos um zu



Oxyhämoglobin-Krystalle. *a b* aus Menschenblut; — *c* von der Katze; — *d* vom Meerschweinchen; — *e* vom Hamster; — *f* vom Eichhörnchen.

zeigen, mit welcher complicirten Verbindungen man es hier zu thun hat, sei hier eine neuerdings für das Oxyhämoglobin des Pferdes berechnete kleinste Formel mitgetheilt; sie lautet:  $C_{712} H_{1130} N_{214} S_2 Fe O_{245}$ .

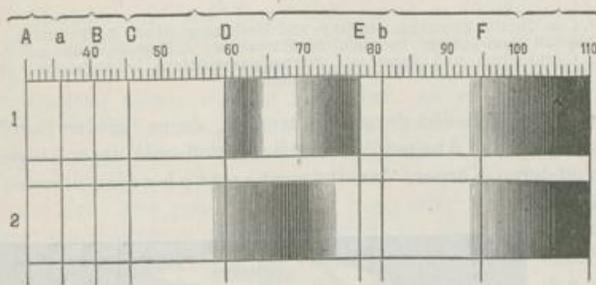
Völlig trockenes Oxyhämoglobin lässt sich ohne Zersetzung auf  $100^\circ$  erhitzen, bei Gegenwart von Wasser zersetzt es sich dagegen sehr leicht bei höherer Temperatur.

Ebenso wird es durch Säuren sehr leicht gespalten; die Salze schwerer Metalle, mit Ausnahme von Bleiacetat, bewirken in seinen Lösungen zunächst Fällung und dann Zersetzung; ebenso wirkt Zusatz von starkem Alkohol. Bei diesen Zersetzungen entsteht Hämatin und ein Eiweisskörper. Ammoniak und kohlensaure Alkalien wirken nur langsam zersetzend ein.

Das Oxyhämoglobin der verschiedenen Thiere zeigt stets das gleiche Verhalten gegen das Licht. Eine genügend verdünnte Lösung weist im Spectrum zwei charakteristische Absorptionsstreifen zwischen den FRAUNHOFER'schen Linien *D* und *E* auf, die noch bei sehr grosser Verdünnung erkennbar sind (s. das Spectrum 1 in Fig. 77).

Das Oxyhämoglobin gibt seinen locker gebundenen Sauerstoff an das Vacuum der Luftpumpe, an durchgeleitete indifferente Gase und an reducirende Substanzen (wie Schwefelammonium, weinsaures Eisenoxydul-Natron etc.) leicht ab, indem es dabei in Hämoglobin übergeht. Dabei

Fig. 77.



1. Spectrum des Oxyhämoglobins; 2. Spectrum des reducirten Hämoglobins.

verschwinden die beiden Absorptionsstreifen im Spectrum und es tritt ein breites Absorptionsband auf, dessen Mitte dem hellen Zwischenraum zwischen den beiden Streifen des Oxyhämoglobins entspricht (s. das Spectrum 2 in Fig. 77).

Lässt man eine Lösung von Oxyhämoglobin

längere Zeit sorgfältig vor Luftzutritt geschützt stehen, so geht es ebenfalls in Hämoglobin über, welches so auch krystallisirt erhalten werden kann.

In Berührung mit Luft nimmt das Hämoglobin den abgegebenen Sauerstoff wieder auf, ein Vorgang, der in grossem Massstabe in der Lunge stattfindet. 1 g Hämoglobin des Hundes ist im Stande 1.2 cem Sauerstoff (bei  $0^\circ$  und 1 m Druck gemessen) locker zu binden. Durch die Fäulniss wird Hämoglobin nicht angegriffen. Durch Einwirkung zersetzender Agentien und durch Erhitzen seiner wässrigeren Lösungen wird es gespalten.

Bringt man Oxyhämoglobin mit Kohlenoxyd zusammen, so verdrängt dieses den locker gebundenen Sauerstoff, indem sich eine weniger zersetzliche, ebenfalls krystallinische Verbindung, das Kohlenoxydhämoglobin, bildet. Die Giftigkeit des Kohlenoxydes beruht auf seiner festeren Bindung durch den Blutfarbstoff, der dadurch zur Aufnahme von Sauerstoff untauglich gemacht wird. Das Kohlenoxydhämoglobin zeigt, ganz ähnlich wie das Oxyhämoglobin zwei Absorptionsstreifen zwischen *D* und *E*, nur etwas näher an *E*. Von Oxyhämoglobin kann es leicht dadurch unterschieden werden, dass auf Zusatz von Schwefelammonium diese beiden Streifen nicht verschwinden. Auf dieses Verhalten gründet sich ein sehr gutes Verfahren zum Nachweis von Spuren dieses Gases in Wohnräumen.

Durch oxydirende Agentien: übermangansaures Kalium, salpetrige Salze, durch längere Einwirkung der Luft wird aus dem Oxyhämoglobin unter gleichzeitigem Uebergang der schön rothen in eine braune Farbe Methämoglobin

gebildet. Auch bei der Fäulniss unter Luftzutritt, durch Erhitzen wässriger Lösungen von Oxyhämoglobin und der Einwirkung verdünnter Säuren bildet sich etwas von diesem Umwandlungsproduct, das ebensoviel Sauerstoff, aber fester gebunden, enthält, wie das Oxyhämoglobin. Es kann auch krystallisirt erhalten werden; seine Lösungen zeigen einen Absorptionsstreifen im Roth zwischen C und D (s. das Spectrum 1 in Fig. 78). Durch Reduction wird es in Hämoglobin übergeführt; es kann also auf diesem Umwege in Oxyhämoglobin zurückverwandelt werden.

Wird reines Hämoglobin bei Abwesenheit von Sauerstoff gespalten, so entsteht Hämochromogen (HOPPE-SEYLER), ein Körper, der identisch ist mit dem „reducirten Hämatin“ von STOKES, welches sich bei der Behandlung von Blutfarbstoff mit alkalischen Reduktions-

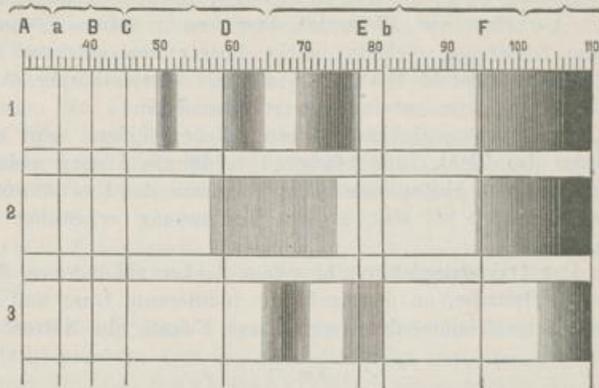
mitteln bildet. Er konnte noch nicht isolirt dargestellt werden, da er bei der Berührung mit Luft in Hämatin übergeht, bei Abwesenheit von Sauerstoff bald unter Abspaltung von Eisensalz in einen anderen Körper, das Hämatoporphyrin, übergeht.

Das am genauesten gekannte Spaltungsproduct des Blutfarbstoffes ist das Hämatin. Seine salzsaure Verbindung von der Formel

$C_{68}H_{70}N_8Fe_2O_{10}, 2HCl$   
erhält man, wenn man Blutkörperchen mit Eisessig und etwas Kochsalz erhitzt. Dieselbe stellt mikroskopische, in Wasser, verdünnten Säuren, Aether, Alkohol unlösliche Krystalle dar, die im durchfallenden Licht eine flohbraune Farbe besitzen (s. Fig. 79).

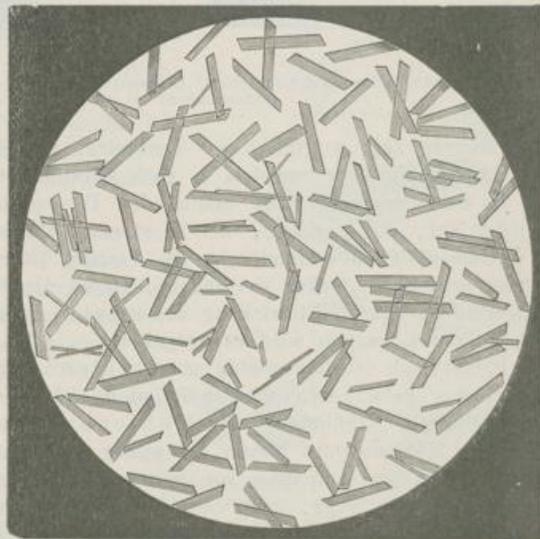
Diese Krystalle von salzsaurem Hämatin haben den Namen Häminkrystalle oder (nach ihrem Entdecker) TEICHMANN'sche Krystalle erhalten. In Alkalien lösen sie sich auf; die Lösung ist im durchfallenden Licht in dicken Schichten roth, in dünnen olivengrün. Durch verdünnte Säuren wird aus den alkalischen Lösungen das freie Hämatin niedergeschlagen. Auch dieses ist in Wasser, Alkohol, Aether unlöslich, schwer in Eisessig, leicht in verdünnter Lauge löslich; schwefelsäurehaltiger Alkohol löst es ebenfalls auf. Löst man Hämatin in Cyankaliumlösung oder lässt man Spuren von Blut mit

Fig. 78.



1. Combinirtes Spectrum des Oxy- und Methämoglobins; 2. Spectrum des mit Cyankalium behandelten Hämamins; 3. Spectrum des mit Cyankalium und dann mit Schwefelammonium behandelten Hämamins.

Fig. 79.



Cyankaliumlösung einige Stunden stehen, so erhält man eine Cyanverbindung des Hämatins, die vor dem Spectralapparat einen Absorptionsstreifen zeigt, welcher dem des Hämoglobins sehr ähnlich ist (s. Spectrum 2 in Fig. 78). Auf Zusatz von Schwefelammonium verschwindet dieser Streifen sofort und es entstehen zwei neue sehr dunkle Streifen, welche ähnlich den Oxyhämoglobinstreifen sind, aber dem violetten Ende des Spectrums näher liegen. Dieses Verhalten ist zum Nachweis äusserst geringer Spuren von Blut sehr vortheilhaft zu verwerthen.

Der **Nachweis von Blut für forensische Zwecke** beruht auf der Erkennung der Blutkörperchen durch das Mikroskop (eventuell nach Behandlung der verdächtigen Flecken mit geeigneten Aufweichungsmitteln) und in dem chemischen Nachweise von Blutfarbstoff. Durch das oben geschilderte Verhalten des Blutfarbstoffes ist der letztere Theil der Aufgabe für den Chemiker bei genügender Uebung in den meisten Fällen unschwer lösbar. Auf den mikroskopischen Nachweis von Blut darf sich nur ein Fachmann einlassen, der über eine umfassende Erfahrung auf dem Gebiete der mikroskopischen Anatomie verfügt. In Wien werden z. B. für den Nachweis von Blutflecken stets zwei Sachverständige, ein Gerichtsanatom und ein Gerichtskemiker, bestellt.

Liegt ein verdächtiger Fleck, in dem Blut vermuthet wird, vor, so verfährt man zum chemischen Nachweise zunächst in der Weise, dass man etwas von der Substanz des Fleckes mit einem geeigneten Instrument abschabt oder abkratzt und einen Theil davon mit einigen Tropfen Wasser stehen lässt. Liegt ein Gewebe vor und lässt sich von dem Flecke nichts abkratzen, so schneidet man ein Stückchen heraus und legt dieses in Wasser; ist Holz die Unterlage des Fleckes, so kann man einen dünnen Spahn abspalten und zur Untersuchung verwenden; immer trachtet man aber, so wenig fremde Stoffe als möglich in die Probe zu bekommen. Erhält man durch Behandlung mit Wasser eine röthliche Lösung, so bringt man dieselbe in einem Reagensröhrchen vor den Spalt eines Spectralapparates (am geeignetsten hierzu sind die Taschenspectroskope von BROWNING) und prüft, ob bei geeigneter Verdünnung die beiden Streifen des Oxyhämoglobins zu beobachten sind. Ist die Blutlösung für diesen Zweck zu verdünnt, so kann man sie im Exsiccator einengen. Neben den Oxyhämoglobinstreifen sieht man häufig auch noch einen Streifen im Roth, der von Methämoglobin herrührt (s. Spectrum 1 in Fig. 78).

Hat man das Oxyhämoglobinspectrum (oder das des Methämoglobins) constatirt, so setzt man zur Lösung etwas Schwefelammonium und beobachtet nach einiger Zeit wieder mit dem Spectralapparat, um den einen Streifen des Hämoglobins zu sehen. Ammoniakalische Carminlösung gibt, nicht unähnlich dem Oxyhämoglobin, zwei Absorptionsstreifen, die aber auf Zusatz von Schwefelammonium sich nicht ändern und bei Zusatz von Essigsäure erhalten bleiben, während die Streifen des Oxyhämoglobins durch Essigsäure zum Verschwinden gebracht werden.

Ein zweiter Theil des Blutfleckes wird mit einer Auflösung von Cyankalium 2 Stunden stehen gelassen, die Lösung hierauf zuerst auf das Vorhandensein eines (dem des Hämoglobin ähnlichen) Absorptionsstreifens geprüft (Spectrum 2, Fig. 78) und dann mit einigen Tropfen Schwefelammonium versetzt; war Blutfarbstoff vorhanden, so treten nunmehr zwei deutliche Absorptionsstreifen auf (Spectrum 3, Fig. 78). Diese Probe fällt sehr oft noch positiv aus, wenn nur ganz minimale Mengen von Blut vorliegen, und wenn es nicht mehr gelingt, aus dem Fleck eine Lösung von Oxyhämoglobin herzustellen.

Ebenfalls mit sehr geringen Mengen von Blut, auch wenn dieses schon zersetzt ist, gelingt die Darstellung der REICHMANN'schen Häminkrystalle. Auf einem dünnwandigen Uhrglase wird etwas von der zerriebenen, auf Blut zu untersuchenden Substanz mit einem eben sichtbaren Körnchen Kochsalz und einigen Tropfen Eisessig zum Aufkochen erhitzt, dann bei gelinder Wärme verdunstet, der Rückstand mit einem Tropfen Wasser auf einen Objectträger gebracht und bei etwa 300facher Vergrösserung auf die Anwesenheit der Krystalle untersucht.

Man kann die abgekratzte Blutspur auch direct auf einen Objectträger bringen, mit wenigen Tropfen Eisessig und einer Spur Kochsalz nach dem Bedecken mit einem Deckglase aufkochen und nach dem Verdunsten des Eisessigs (am besten bei gewöhnlicher Temperatur) mit dem Mikroskop nach Krystallen suchen. Die Häminkrystalle fallen dabei oft sehr klein (s. Fig. 80) aus, sind aber als solche meist mit Leichtigkeit an ihrer charakteristischen Farbe zu erkennen. Sitzt der verdächtige Fleck auf einem Gewebe, ohne sich davon isoliren zu lassen, so stellt man die Probe mit einem oder mehreren der herausgezogenen Fäden an. Hie und da verhindert die Anwesenheit von Fett die Darstellung der Krystalle. In diesem Falle behandelt man das Object zuerst mit Aether und stellt dann die Häminprobe an.

DANNENBERG hat beobachtet, dass Blut, welches vorher mit Schwefelammon behandelt wurde, neben den Häminkrystallen noch andere gestreckte, rhombische, braune Tafeln liefert, die in der Gegend der kleinen Diagonale eine helle Zone zeigen.

Er schlägt vor, dieses Verhalten zum Nachweis von Blutflecken auf rostigen Eisenwerkzeugen zu benützen. Auf den verdächtigen Fleck werden 2—6 Tropfen starker Kalilauge (event. unter schwacher Erwärmung) eine Stunde lang einwirken gelassen, wobei man den Fleck durch Kratzen möglichst lockert. Den erhaltenen braunen Schlamm spült man in ein Porzellanschälchen, decantirt mit Wasser, entfernt dieses möglichst gut von der schwarzbraunen körnigen Substanz, übergießt diese mit einigen Tropfen Schwefelammon und zerreibt sie darin unter schwacher Erwärmung. Dann verdünnt man nach 10 Minuten mit wenig Wasser und filtrirt durch ein minimales Filterchen. Einen Tropfen des Filtrates trocknet man auf einem Objectträger ein und verfährt wie bei der Darstellung der TEICHMANN'schen Häminkrystalle. Dabei sollen, wenn Blut vorhanden war, die oben erwähnten, von DANNENBERG Hämidin genannten Krystalle auftreten.

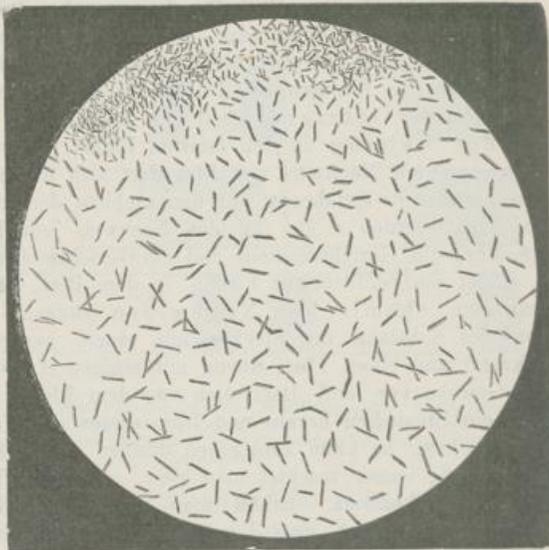
J. Mauthner.

Der Nachweis von Blutfarbstoff beweist untrüglich die Gegenwart von Blut; die zweite, kaum weniger wichtige Frage, ob das Blut vom Menschen oder von einem Thiere herrührt, wird damit nicht beantwortet. Dazu bedarf es der mikroskopischen Untersuchung der Blutkörperchen.

Handelt es sich um frische Blutspuren, so schabt man ein wenig von der blutigen Substanz auf einen Objectträger, fügt einen Tropfen halbprocentiger Kochsalzlösung oder verdünntes Glycerin zu, setzt das Deckgläschen auf und beobachtet sofort.

In der Regel sind aber die Blutflecken eingetrocknet und in diesem Falle zur unmittelbaren Beobachtung nicht geeignet. Die geschrumpften Blutkörperchen müssen erst durch passende Zusatzflüssigkeiten zum Quellen gebracht werden. Es ist zweckmässig, das Geschabsel trocken unter das Mikroskop zu bringen und die Zusatzflüssigkeit vom Rande des Deckglases zufließen zu lassen, damit die Quellung unter den Augen des Beobachters erfolge. Als Zusatzflüssigkeit sind empfohlen worden: 30procentige Kalilauge (VIRCHOW), concentrirte Weinsäure oder mit

Fig. 80.



Kohlensäure gesättigtes Wasser (STRUVE), eine modificirte PACINI'sche Flüssigkeit (300 Th. Wasser, 100 Th. Glycerin, 2 Th. Kochsalz, 1 Th. Sublimat, HOFMANN), eine Mischung aus 3 Th. Glycerin und 1 Th. concentrirter Schwefelsäure, bis 1.028 specifisches Gewicht mit Wasser verdünnt (ROUSSIN).

Es hängt natürlich von dem Grade der Schrumpfung und etwa bereits eingetretener Zersetzung der Blutkörperchen, sowie von der Intensität und Dauer der Einwirkung eines der genannten Quellungsmittel ab, ob die Blutkörperchen ihre ursprüngliche Form annehmen. Die Beurtheilung dieses für die Sicherheit der Diagnose massgebenden Momentes ist sehr schwierig und bedarf grosser Erfahrung.

Keiner Schwierigkeit unterliegt die Unterscheidung des Menschen- und Säugethierblutes von dem Blute der Vögel, Fische und Amphibien (s. Fig. 73 und 75), wobei nur zu bemerken ist, dass die grossen Blutkörperchen der letzteren sehr stark schrumpfen und wegen ihrer Blässe sich der Beobachtung leicht entziehen. Schwache Essigsäure lässt ihre Kerne deutlicher hervortreten. Die Blutkörperchen des Menschen und der Säugethiere sind aber in ihrer Form vollkommen gleich und nur in der Grösse etwas verschieden.

Die durchschnittliche Grösse der Blutkörperchen beträgt (nach HOFMANN):

Mensch . . . . .	0.0077 mm
Hund . . . . .	0.0070 „
Kaninchen . . . . .	0.0064 „
Schwein . . . . .	0.0062 „
Rind . . . . .	0.0058 „
Pferd . . . . .	0.0057 „
Katze . . . . .	0.0056 „
Schaf . . . . .	0.0045 „

Wie man sieht, sind die Unterschiede sehr gering, aber immerhin wären sie für eine exakte Untersuchung gross genug, wenn sie nur constant wären. Tatsächlich ist aber die Grösse der Blutkörperchen bei demselben Thiere grösseren Variationen unterworfen (beim Menschen z. B. 0.0074—0.0080) als die Durchschnittszahl verschiedener Arten und es müssen daher zahlreiche Messungen vorgenommen werden, ehe man mit einiger Wahrscheinlichkeit sich für Menschenblut entscheiden, beziehungsweise dieses ausschliessen kann.

Manche Pilzsporen (*Achorion*, *Porphyridium*) haben grosse Aehnlichkeit mit Blutkörperchen und könnten zu verhängnissvollen Irrthümern führen. Ihre grosse Resistenz gegen concentrirte Alkalien und Mineralsäuren schliesst jeden Zweifel aus.

Literatur: Hoppe-Seyler, Physiologische Chemie. — E. Hofmann, Gerichtliche Medicin. — Landois, Physiologie. — E. Ludwig, Medicinische Chemie. — Dannenberg, Pharm. Centralh. 1886, Nr. 37.

**Blutadern**, s. Venen. — **Blutgefässe**, s. Arterien, Capillaren, Venen.

**Blutblumen**, volkst. Name für Flores Arnicae. — **Blutholz** ist Lignum Campechianum. — **Blutkraut**, canadisches ist Sanguinaria canadensis; **gelbes** ist Hydrastis canadensis. — **Blutlack** ist eine besondere Sorte Schellack, s. d. — **Blutwurzel** heisst Radix Tormentillae, auch Radix Sanguinariae und Radix Aleanna.

**Blutbrechen** (Hämatemesis) ist ein Krankheitssymptom, welches darin besteht, dass nach stattgehabter Blutung in den Magen grössere Mengen davon durch Brechbewegungen nach aussen geschafft werden. Das erbrochene Blut bildet klumpige, schwarze Massen, welche frei von Luftblasen sind und sauer reagiren, während ausgehustetes Blut hellroth, schaumig und von alkalischer Reaction ist. Gewöhnlich ist ein rundes Magengeschwür die Ursache des Blutbrechens. Nicht bei jeder Magenblutung kommt es zum Blutbrechen; häufig wird das Blut verdaut und färbt alsdann den Stuhl intensiv schwarz.

**Blutcyliuder**, s. BRIGHT'sche Krankheit.

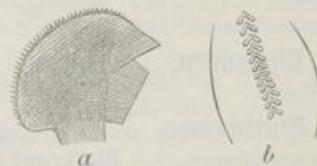
**Blutegel.** Man legt diesen Namen gewissen Ringelwürmern aus der Gattung *Hirudo* (*Sanguisuga*) bei, welche vermöge der Bewaffnung ihrer Kieferplatten mit einer grossen Anzahl scharfer Zähne besonders geeignet sind, eine seichte und leicht vernarbende Wunde in der Haut des Menschen hervorzurufen und durch Aussaugen des Blutes aus den verletzten Hautgefässen als Blutentziehungsmittel zu dienen. Man stellt sie dann im Gegensatz zu den Pferdeegeln oder Rosseegeln, den Angehörigen verwandter Ringelwurm-gattungen, die entweder, wie *Haemopsis*, weit weniger und gröbere, oder wie *Aulacostomum* nur stumpfe Zähne, oder wie *Nepheleis* überhaupt keine Kieferplatten haben und daher zu dem gedachten medicinischen Zweck sich nicht eignen.

Gewöhnlich wendet man den Namen jedoch speciell auf den in den europäischen Staaten officinellen gemeinen oder medicinischen Blutegel, *Hirudo medicinalis* L. (*Sanguisuga medicinalis* Sav.), bzw. die beiden, als deutscher und ungarischer Blutegel unterschiedenen Varietäten desselben an, welche man früher als besondere Arten ansah.

Der gemeine Blutegel ist ein ziemlich flacher, im Wasser und zeitweise in feuchter Erde lebender Wurm mit im ausgedehnten Zustande 10—20 cm langem, straffem, auf dem Rücken gewölbten, unten platten, nach vorn und bedeutender noch nach hinten verschmälertem Körper. Nach aussen ist derselbe von einer aus mehreren Schichten bestehenden Haut umschlossen, welche zahlreiche Drüsen enthält, von denen die oberflächlicheren eine feinkörnige schleimige Flüssigkeit absondern, welche die Körperoberfläche überzieht. Die Oberhaut wird von dem Thiere zwei- bis viermal im Jahre gewechselt und stösst sich entweder im Ganzen oder in Form zarter ringförmiger Häutchen ab. Der Körper ist deutlich geringelt; die Zahl der Ringel beträgt 95, von denen die ersten 9—10 dem nicht durch besondere Einschnürung getrennten Kopf angehören, dessen 1., 2., 3., 5. und 8. Ringel auf der Rückenfläche je zwei Augen tragen, die als schwarze, hufeisenförmig gestellte Punkte erscheinen. Die vier vordersten Ringel bilden einen löffelförmig vorspringenden Kopfschirm, der als Haftscheibe dient und, mit der für die Hirudineen charakteristischen hinteren Haftscheibe abwechselnd benutzt, zur spanntartigen Fortbewegung des Thieres auf dem Trockenen dient. Hinter dieser, auch als Oberlippe bezeichneten Partie liegt die dreistrahlige Mundöffnung, die in einen muskulösen Schlund (Pharynx) führt, der in seiner vorderen Partie mit drei grossen, weissen, halbblinsenförmigen, von häutig-muskulösen Scheiden umgebenen Längsleisten, sogenannte Kieferplatten, versehen ist. Der convexe Rand der letzteren ist mit einer Reihe mikroskopischer Zähne, seltener weniger als 80, mitunter selbst 93 (BERLIEN) besetzt (Fig. 81), welche die Gestalt eines Winkelmaasses besitzen und deren dreieckige Spitze gegen die Mundhöhle gerichtet ist, während die beiden Schenkel rittlings auf dem Kiefer, mittelst kleiner, für ihre Bewegung bestimmter Muskeln befestigt, aufsitzen. An den Schlund schliesst sich der Verdauungscanal als geradgestrecktes, in der Leibesaxe verlaufendes Rohr an; der als Magen bezeichnete schlauchförmige Theil zerfällt durch Einschnürungen in 11 Abtheilungen, die sich jederseits in einen länglichen Blindsack erweitern; das letzte Blindsackpaar ist doppelt so lang wie die übrigen und viel weiter als der enge Enddarm, der auf der Rückseite über dem Saugnapf endigt.

Die Blutegel besitzen ein sehr complicirtes, mit der Bauchhöhle im Zusammenhange stehendes, mit rothem Saft erfülltes Blutgefässsystem (ohne Herz) und ein sehr ausgebildetes Nervensystem (mit Gehirn und Bauchganglien). Sie sind wie alle Hirudineen Zwitter, welche sich wechselseitig begatten. Von den in die

Fig. 81.

Kieferplatten des Blutegels.  
a Seitenansicht, b Frontalansicht.

Medianlinie der Unterfläche mündenden Geschlechtsöffnungen liegt die männliche zwischen dem 24. und 25., die weibliche zwischen dem 29. und 30. Leibesringe. Nach der im Frühling stattfindenden Begattung verlassen die Thiere das Wasser und kriechen einige Zoll tief in die feuchte Ufererde, wo sie im Juni, Juli und August ihre Eier ablegen. Das Thier heftet sich dabei mit seiner hinteren Haftscheibe fest und umhüllt seinen Vorderleib unter mannigfachen Windungen mit einer besonders von den in der Haut befindlichen Drüsen gelieferten zähschleimigen und allmählig pergamentartig erstarrenden Masse. Nachdem aus der so gebildeten anfangs hellgrünen, später violetten und schliesslich hellgelben festen tonnenförmigen Hülse schliesslich 18 kleine Eier und eine bedeutende Menge Eiweiss ausgetreten ist, streift der Blutegel dieselbe nach etwa 24 Stunden ab, worauf sich dieselbe durch Verengerung der beiden Endöffnungen zu einem fest geschlossenen Cocon von der Form und Grösse einer Eichel zusammenzieht. Aus diesem schlüpfen die etwa 17 mm grossen Jungen nach etwa 6—8 Wochen aus, die die Form und bis auf die männlichen Geschlechtsorgane auch die Organisation der ausgewachsenen Blutegel haben, aber nur ausserordentlich langsam grösser werden, so dass sie erst im 4. oder 5. Jahre ausgewachsen sind. Die Blutegel leben vom Blut anderer Thiere, in ihrer Jugend von demjenigen von Insecten, dann von dem kaltblütiger Thiere (Frösche), erst später von dem Blute warmblütiger Wirbelthiere.

Die beiden obengenannten Varietäten des Blutegels unterscheidet man nach der wechselnden Zeichnung der Thiere, die nicht nur in dieser Hinsicht, sondern auch in Bezug auf ihr Colorit mannigfache Abweichungen zeigen. Die Grundfarbe der Blutegel ist schmutzig-gelbbraun, bald mehr grau, bald mehr grün, an den Seiten findet sich ein hellbrauner, schwarz gesäumter Streifen, auf dem Rücken sechs mehr oder weniger rostrothe, bindenähnliche Längsstreifen (Längsbinden). Der deutsche Blutegel, *Sanguisuga medicinalis* Sw., Sangsue grise der Franzosen, Sprenkled leech der Engländer, hat einen schwarzgefleckten, mitunter ganz schwarzen Unterleib, schwarzgetüpfelte Längsbinden auf dem Rücken; der ungarische Blutegel, *Sanguisuga officinalis* Sav., Sangsue verte, Green leech, hat nicht schwarzgetüpfelte Längsbinden und einen olivengrünen, dunklen Bauch mit zwei schwarzen Seitenstreifen. Die erste Varietät kommt ausser in Deutschland, wo sie übrigens recht selten geworden ist, auch in Frankreich, England und besonders im nördlichen Europa vor; die zweite ist keineswegs auf Ungarn beschränkt, sondern im ganzen südlichen und südöstlichen Europa verbreitet. In den meisten Ländern prävalirt jetzt der Gebrauch des ungarischen Blutegels. Dass an sich eine der Varietäten als Blutentziehungsmittel den Vorzug vor der anderen verdient, ist kaum zu behaupten. Nach MARTINY weicht *Hirudo officinalis* von *H. medicinalis* darin ab, dass jeder Kiefer nur ca. 70 Zähne trägt, aber die mangelnde Zahl wird reichlich durch schärfere und länger gezackte Beschaffenheit derselben, wodurch die gemachte Wunde tiefer und die Nachblutung reichlicher ausfällt, ersetzt. *H. medicinalis* saugt sich schneller an, bleibt aber kürzere Zeit sitzen und entleert weniger Blut, namentlich fällt die Nachblutung geringer aus. Indessen saugen die einzelnen Individuen beider Varietäten sehr verschieden gut, manche nur kurze Zeit (10—15 Minuten), andere selbst eine Stunde und darüber. Die Menge des entleerten Blutes beträgt meist das Doppelte, mitunter das Fünf- bis Sechsfache des Gewichtes des Thieres. Frisch aus Teichen genommene Egel saugen am besten; auch bei diesen ist es ein Unterschied, ob sie kurz vorher gesogen haben oder nicht. Nicht allein die absolute, sondern auch die relative Menge des gesogenen Blutes hängt viel von der Grösse der Egel ab. Man unterscheidet nach dem Gewichte Mutter- oder Zuchtegel, *Hirudines maximae*, sogenannte Vaches der Franzosen (von 8—15g Schwere), grosse Blutegel, *Hirudines majores* (2—3g schwer), mittlere Blutegel, *Hirudines mediae* (1—2g schwer), kleine Blutegel oder Spitzen, Fr. Filets (0.5—1g Schwere). Von diesen kommen die Mutteregel, da sie schlecht saugen, nicht in Betracht; die reichlichste Blutentleerung geben verhältnissmässig die

mittleren, etwas weniger die grossen. Spitzen verwendet man nur bei Kindern, und, weil sie keine sichtbare Narbe hinterlassen, im Gesichte.

Die Procedur des Ansaugens geschieht folgendermassen: Nachdem der Blutegel eine passende Ansatzstelle gefunden, treibt er einen Theil der Mundhöhle nach aussen, wodurch eine runde, innig anhaftende Scheibe sich bildet, gegen die er nun zur intimeren Befestigung auch die nächsten Ringe schiebt; dann hebt er das Vorderende, so dass dieses einen mehr oder minder stumpfen Winkel mit dem übrigen Körper bildet, streckt die Kiefer durch die schon während der Anhaftung erweiterten, spaltenförmigen äusseren Oeffnungen der zwischen den bogenförmigen Hervorragungen der Mundhöhle bleibenden Rinnen hervor und macht durch wiederholte Bewegungen der nach Art einer Kreissäge wirkenden Kiefer eine dreischenklige Wunde. Nun beginnt das Saugen, wobei vor Allem der Schlundmuskel wirkt, doch verbindet sich damit eine wellenförmige Bewegung des Körpers, durch welche das Blut in die entferntesten Partien des Magens geleitet wird, bis das ganze Thier durch Vollsaugen eine cylindrische Form angenommen hat und abfällt. Die Gerinnung des Blutes wird dabei durch eine von der Mundhöhle des Blutegels secernirte Substanz verhindert, welche das Fibrinferment des Blutes zerstört (HAYCRAFT). Das aufgenommene Blut wird in der Regel in 5—9, mitunter erst in 12—18 Monaten verdaut; doch stellt sich die Saugfähigkeit schon in 2—4 Monaten und, wenn das Blut auf künstliche Weise entleert wird, schon in einigen Tagen wieder her.

Den Lieblingsaufenthalt der Blutegel bilden stehende oder ruhig fliessende, mit Pflanzen bewachsene Wässer, Fischteiche, Gräben und Stümpfe, in denen sie bei warmem Wetter lebhaft umherschweben. In der Ruhe zieht sich der Körper olivenförmig zusammen. Bei herannahendem Winter wühlen sich die Blutegel 0.3—0.5 m tief in den Schlamm oder Moorgrund ein. Sie können ein sehr hohes Alter erreichen, nach MARTIUS sogar ein solches von 12—20 Jahren. Obschon sie grosse Resistenz gegen verschiedene äussere Einflüsse besitzen und z. B. einfrieren können, ohne zu Grunde zu gehen, sind sie doch gegen wiederholten Wechsel der Temperatur sehr empfindlich und in der Gefangenschaft mannigfachen Krankheiten unterworfen und werden in der Freiheit die Beute verschiedener im Wasser lebender Thiere (Wasserkäfer, einzelner Fische und Vögel). Namentlich während der Häutungsperioden und im Hochsommer gehen die Blutegel manchmal massenhaft ohne nachweisbare Ursache zu Grunde, während in anderen Fällen allerdings unzweckmässige Aufbewahrung offenbar an dem Tode schuld ist. Besonders häufig erfolgt das Absterben nach Gewittern.

In den Ländern, wo die Blutegel noch jetzt spontan in grösseren Mengen in Teichen und Sümpfen (Ungarn, Slavonien, Polen und Balkanländer) vorkommen, geschah der Fang früher vielfach in der Weise, dass Menschen in die fraglichen Gewässer stiegen und die Blutegel an sich festsaugen liessen, wobei jedoch häufig beim Abreissen Verletzungen der Kiefer eintraten, welche die Saugfähigkeit beeinträchtigen und mitunter den Tod der Thiere veranlassen. Dasselbe gilt von dem Ansaugenlassen an bestimmte Köder (Leberstücke, Häute, mit Blut gefüllte Blasen). Zweckmässiger ist daher der Fang mit Fischgarnen oder durch vorsichtiges Herausheben des Schlammes mittelst hölzernen Schaufeln. Dieser Fangmodus ist auch in den Blutegelcolonien üblich, die man in den verschiedenen Gegenden Frankreichs, vereinzelt auch in Deutschland und in Nordamerika, angelegt hat. In Deutschland hat das STÖLTER'sche Etablissement in Hildesheim, dessen Blutegelteiche übrigens gegenwärtig so bewachsen sind, dass eine Verlegung in die Lüneburger Heide im Plane ist, die grösste Bedeutung und vermittelt einen grossen Theil des Blutegelhandels in Europa. In den Vereinigten Staaten ist die 1841 von WITTE in New Town, N. J., gegründete Blutegelfarm von Bedeutung. Frankreich hat verschiedene derartige Institute. Die Einrichtung der Blutegelteiche ist nicht schwierig; dieselben erfordern eine Tiefe von 4—5 Fuss und steten Zufluss von frischem Wasser; ein 2—3 Fuss hoher, mit Weiden, Calmus und ähnlichen

Gewächsen bepflanzter Wall sichert vor der Desertion der Blutegel. Gerbsäure und Kalk ist von den Teichen unter allen Umständen fernzuhalten; Eisen schadet nicht. Alle sechs Monate müssen die Blutegel gefüttert werden, was am zweckmässigsten mittelst Blasen oder Beuteln geschieht, die mit frischem Blute gefüllt werden; in Frankreich treibt man minder gut und human decrepide Pferde in die Teiche, die bei dem Aussaugen oft genug zu Grunde gehen.

Die Versendung der Blutegel geschieht entweder in leinenen Beuteln, die von stark angefeuchtetem Moose umgeben, in einer hölzernen, mit Löchern versehenen Kiste liegen oder nach der von STÖLTER eingeführten Methode in Blechbüchsen oder Thonröhren, welche sogenannte Muttererde, d. h. Erde, worin Blutegel leben, enthalten. Der Winterbedarf an Blutegeln wird am zweckmässigsten im November und Anfangs December bezogen, da die allerkälteste Jahreszeit für die Thiere verderblich sein kann; die bei Frostkälte erhaltenen Sendungen müssen allmählig aufgethaut werden.

Die Blutegel bilden einen bedeutenden Handelsartikel; doch hat der Consum in den letzten Decennien in Folge veränderter medicinischer Anschauungen bedeutend abgenommen. Man schätzt den Verbrauch in Frankreich gegenwärtig auf 16 Millionen, während derselbe 1872 noch 25 und vor 50 Jahren 100 Millionen betrug. In den Pariser Spitälern wurden von 1829—1836 jährlich 5—6 Millionen verbraucht, was einer Geldausgabe von  $1\frac{1}{2}$  Millionen Francs und einem Blutverluste von 85000 kg pro anno entspricht. In England sollen 16 Millionen, in Deutschland 25 Millionen im Jahre gebraucht werden; der Hamburgische Export nach ausser-europäischen Ländern wird auf 30 Millionen geschätzt. In der grossen Blutegelhändler von STÖLTER in Hildesheim, welche den grössten Theil der deutschen Apotheken mit Blutegeln versorgt und ausserdem bedeutende Mengen exportirt, ist der Absatz gegen früher um 30 Procent gesunken.

Verwechslung mit anderen Arten *Hirudo* kommt kaum vor, obschon hie und da andere Species versucht und in den Handel gebracht wurden, von denen indess nur der Dragoneregel, *Hirudo interrupta* Moq. Tandon, ausgedehntere Anwendung fand (s. *Hirudo*). In Gegenden, wo die Blutegel spontan vorkommen, mögen hie und da auch zum Blutsaugen ganz ungeeignete Ringelwürmer aus den Gattungen *Haemopsis*, *Aulacostomum* und *Nephele* (s. *Pferdeegel*) gesammelt werden, doch sind diese leicht zu unterscheiden, da ihnen die bei *Hirudo* so prägnant hervortretenden buntfarbigen Linien mangeln. Immerhin bleibt der Apotheker bei dem Ankaufe von Egel, die nicht aus Blutegelcolonien von bewährten Blutegelzüchtern stammen, ersten Täuschungen ausgesetzt. Da die Blutegel nach der Grösse bezahlt werden, erstreckt sich der Betrug vorzugsweise auf künstliche Vergrösserung. Nach DORVAULT weiss man in Frankreich durch Füttern mit Ochsenblut oder dem Blute anderer Thiere die leichteren Sorten in schwere umzuwandeln und setzt solche künstlich schwerer gemachte Thiere unter die entsprechend grösseren Sorten. Derartig vergrösserte Thiere verhalten sich wie solche, welche bereits am Menschen gesogen haben; sie sind sehr träge, beißen nicht oder nur schwierig an und fallen rasch ab.

Die guten Blutegel sind übrigens leicht an ihrer Elasticität, ihrer Munterkeit und ihrem lebhaften Colorit zu erkennen. Ihre Elasticität ist so gross, dass sie sich durch mässiges Ziehen an beiden Enden um das Dreifache ihrer Länge ausdehnen lassen. Je mehr sich die Thiere bei leichtem Drucke in pralle Eiform zurückziehen und je lebhafter sie im Wasser umherschwimmen, um so besser sind sie. Gemästete Blutegel erkennt man auch an ihrem walzenförmigen Habitus, und am besten so, dass man die an beiden Enden erfassten Thiere rechtwinklig in der Mitte zusammenbiegt und auf beide Hälften einen gelinden Druck nach dem Beugungswinkel zu ausübt, wobei man durch die ausgedehnte Haut einen blauröthlichen Schein wahrnimmt. Mit pulverförmigem Salz oder Asche bestreut, oder beim Betupfen der Mundhöhle mit etwas Essig färben derartige Blutegel Leinwand roth. Dasselbe Verhalten zeigen natürlich etwa beigemengte Egel, die bereits am Menschen

gesogen haben und welche selbstverständlich und nach der ausdrücklichen Vorschrift verschiedener Pharmakopöen keine weitere Verwendung finden dürfen, da die Möglichkeit der Uebertragung ansteckender Krankheiten (z. B. Syphilis) vorliegt. Man muss übrigens bei den angegebenen Proben wohl berücksichtigen, dass auch nicht künstlich gefütterte Blutegel, die frisch aus dem Wasser kommen, geringe Mengen Blut enthalten können, das von Wasserthieren herrührt.

Die althergebrachte Aufbewahrung der Blutegel in Apotheken, wenn es sich nicht um grössere Mengen handelt, besteht darin, dass man die gesunden Thiere in einem mit weichem, möglichst kalkfreiem Wasser von + 10 bis 20° halbgefülltem gläsernen Topfe (Zuckerhafen), der mit Leinwand tectirt ist, an einem schattigen Orte, dessen Temperatur nicht unter + 8° sinkt und nicht über 20° steigt, hinstellt und das Wasser beim Trübwerden desselben oder beim Auftreten von Schleimfäden in demselben durch Wasser gleicher Temperatur ersetzt, was wöchentlich im Sommer zweimal, im Winter einmal geschieht. Diese Aufbewahrungsweise ist wegen des häufigen Wasserwechsels umständlich, zumal da es nothwendig ist, stets Wasser von derselben Temperatur zu benutzen, weil die Egel bei schwankender Temperatur des Wassers nicht gut gedeihen. Die Aufbewahrungsweise hat aber auch den Nachtheil, dass durch zu weiches (destillirtes Wasser) und durch zu hartes Wasser eine offenbare Reizung der Blutegelhaut erfolgt, die zu verstärkter Schleimsecretion führt, und dass die Blutegel selbst an den glatten Wandungen des Glasgefässes sich nicht von dem übermässigen Schleime befreien können, weshalb man sie beim Wechseln des Wassers in einem Durchschlage gelind abwaschen muss. Bleibt der Schleim einige Zeit in dem Wasser, so geht er, besonders bei wärmerer Witterung leicht in Fäulniss über, wobei das entstehende Ammoniak natürlicherweise und nicht minder die bei der Fäulniss beteiligten Mikroorganismen wiederum schädlich auf die Blutegel einwirken.

Es ist kaum zu bezweifeln, dass man auf diese Umstände das leichte Erkranken und das mitunter massenhafte Absterben der Blutegel bei der gewöhnlichen Aufbewahrungsweise zurückzuführen hat. Wenigstens gilt dies von der häufigsten aller sogenannten Blutegelkrankheiten, der „Schleimkrankheit“ (*Dysblennia*), bei welcher die Schleimproduction so überaus reichlich ist, dass das Aufbewahrungswasser in wenigen Tagen einem Leinsamendecocte gleicht und die Egel rasch zu Grund gehen. Auch die sogenannte Gelbsucht der Blutegel wird mit dieser Aufbewahrungsweise in Connex gebracht, und zwar, wie der mitunter für diese Affection gebrauchte Name „Hungertyphus“ andeutet, auf die mit der Gefangenschaft verbundene Nahrungsentziehung, die allerdings bei der nachgewiesenen Thatsache, dass Blutegel 1½ Jahre ohne Nahrung leben können, erst nach längerer Zeit auftreten kann. Bei dieser Affection verliert sich das lebendige Colorit des Thieres, dasselbe erscheint an den Seiten etwas gerunzelt, oder faltig, zieht sich bei Druck nicht kugelig zusammen und stirbt plötzlich. Die Ursachen anderer Blutegelkrankheiten, der sogenannten Knotensucht und der Ruhr, sind nicht mit Sicherheit festgestellt; doch findet man erstere, welche sich durch das Auftreten kleiner Verhärtungen in dem schlaffen Körpergewebe charakterisirt, die zu grossen Knoten heranwachsen, in übervölkerten und schmutzig gehaltenen Reservoirs am meisten. Es kommt übrigens im Hochsommer das massenhafte Absterben von Blutegeln auch ohne das Voraufgehen dieser Krankheiten vor, welche natürlich das Entfernen der kranken Thiere nöthig machen. Heilung scheint bei der Schleimsucht und Gelbsucht allerdings möglich, bei ersterer am besten dadurch, dass man die Thiere in's Freie in einen kleinen abgeschlossenen Teich bringt, bei letzterer durch Fütterung mit Froschblut, wobei ein mittelgrosser Frosch auf 30 mittelgrosse Blutegel ausreicht. Die Fütterung mit Zuckerwasser und die empirischen Mistjauche- oder Moselweinbäder sind ein überwundener Standpunkt.

Die Abhängigkeit der erwähnten Blutegelkrankheiten von der althergebrachten Aufbewahrungsmethode hat zu mannigfachen Modificationen derselben geführt.

Manche bestehen einfach im Zusatz gewisser Substanzen zu dem Aufbewahrungsvchikel, die allerdings im Stande sind, dem Einfluss bestimmter Schädlichkeiten vorzubeugen. So wirkt Carrageen prophylaktisch gegen die irritirende Wirkung auch zu harten Wassers und verhütet die Schleimkrankheit, kann dieselbe mitunter beseitigen; geringer Salicylsäurezusatz kann die Fäulniss des Schleimes eine Zeit lang verhüten und dadurch häufigen Wasserwechsel überflüssig machen. Denselben Zweck verfolgte man früher durch Zusatz von Kohlenpulver. Zur Erleichterung der Befreiung von Schleim dient Sand, Grand, Kies, auch Eisentheile, welche man auf dem Grunde des Aufbewahrungsgefässes anbringt, auch Pferdehaare, Moos, Farnkrautblätter, die man auf dem Wasser auf kreuzweise gestellten Leisten schwimmen lässt (MOLLIER) und Aehnliches. Andere Modificationen bestreben sich, die Aufbewahrungsweise den gewöhnlichen Lebensbedingungen der Blutegel möglichst anzupassen. Ein Schritt dazu ist gethan worden in dem Anbringen von Moor- und Torferde oder einer Mischung derselben mit Lehm auf den Grund des Gefässes; sehr nahe kommt man dem Ziele durch das in England ausserordentlich verbreitete Aufbewahren in Aquarien mit Wasserpflanzen (*Anocharis*, *Alsinastrum*, *Potamogeton*, *Nasturtium*, *Vallisneria* u. And.) oder mit über denselben angebrachten Farnkräutern, deren Wurzeln in das Gefäss ragen, wobei der Pflanzenwuchs zur Entfernung der Producte der Fäulniss, welche sich aus dem Schleim und den abstossenden Häuten der Blutegel entwickeln, dient, so dass ein Wechsel des Wassers nur alle 2–6 Monate erforderlich wird. SCHMIDT empfiehlt für die Detailaufbewahrung Muttererde (Mischung von Lehm und Erde) in einer im Keller aufzustellenden cylindrischen Blechbüchse mit zwei übergreifenden Deckeln, deren oberster mit einer hineinreichenden Zahl Luflöcher versehen ist; die Büchse, in welche 25 Stück gesetzt werden, wird beim Herausnehmen der Blutegel umgekehrt und nach Wiederverschluss die obere Erdschicht auf kranke oder todte Blutegel untersucht, welche man entfernt.

Für die Aufbewahrung grösserer Mengen Blutegel dienen meist gut ausgelaugte Holzgefässe, oben offen, nur mit lockerer Leinwand verschlossen, am Boden mit feuchter Torf- oder Moorerde oder sogenannter Muttererde versehen, darin ein Gefäss mit weichem Wasser, das man wöchentlich erneuert, während man die Torferde alle 3 Wochen von den Blutegelcadavern befreit und mit weichem Wasser auswäscht. Vorzuziehen sind die auf dem Principe der Blutegelaquarien beruhenden, als Blutegelsumpf (s. d.) bezeichneten Vorrichtungen.

Der Umstand, dass die Blutegel oft nach Gewittern zu Grunde gehen, hat zu verschiedenen Vorschlägen der Aufbewahrung geführt. In England verbindet man den Aufbewahrungsapparat mittelst einer elektrischen Leitung mit der Erde, während man bei uns hölzerne Blutegelbehälter zur Isolation auf Glas oder Seide stellt. Siehergestellt ist bisher in dieser Beziehung nichts.

Bei der Aufstellung der fraglichen Gefässe sind Orte zu meiden, wo kaustisch wirkende Stoffe oder delätere Gasarten zu den Blutegeln gelangen können. Wie vor Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Chlor, Salzsäuredämpfen hat man den Blutegel auch vor dem Contact mit Alkalien, Fetten, Seifen und Säuren zu schützen.

In den Apotheken dürfen nur gesunde und saugfähige Blutegel abgegeben werden. Saugfähige Thiere ziehen sich auf schwachem Druck olivenförmig zusammen. Die dem Aufbewahrungsgefässe mit einem dafür bestimmten Sieblöffel von Porzellan oder Horn oder mit reinen Händen entnommenen Thiere werden in mit reiner Leinwand oder Shirting tectirten reinen Salbentöpfchen von Porzellan oder Glas abgegeben. Zuschütten von Wasser ist überflüssig.

Die Application der Blutegel hat nur untergeordnetes pharmaceutisches Interesse; dass dieselben mitunter nicht anbeissen wollen, hat oft seinen Grund nicht in einer abnormen Beschaffenheit des Thieres, sondern in fehlerhafter Manipulation. Solche gequälte Thiere werden oft in die Apotheke zurückgebracht und können meist durch Begiessen mit frischem, kaltem Wasser (+8 bis 10°) rasch restaurirt werden, so dass sie bei weiteren Versuchen saugen. Die populären Anlockungsmittel, Bestreichen der Applicationsstelle mit Zucker oder Milch, oder Uebergiessen

mit Bier oder stark verdünntem Weisswein oder Weingeist, sind werthlos; dagegen hilft in der Regel gehöriges Waschen und Abtrocknen oder gelindes Ritzen der Haut oder an Stellen mit dërber Oberhaut Erweichen mittelst lauen Bades oder eines Cataplasma emolliens. Das Setzen aus einem kleinen Topfe oder Gläschen (Reagensgläschen) oder mittelst des sogenannten Blutegelrohrs (s. d.) ist der Application aus der Hand und selbst aus feuchter reiner Leinwand auf alle Fälle vorzuziehen. Das Auskriechenlassen aus einem ausgehöhlten Apfel (HAGER) beruht im Wesentlichen auf demselben Principe.

Die vielen aus ökonomischen Rücksichten entsprossenen Vorschläge, entweder die Menge des entleerten Blutes durch Abschneiden des Hinterendes des Blutegels oder durch Incision des Magens mittelst eines Aderlassschneppers (J. BEER) zu vermehren oder den abgefallenen Blutegel durch mechanisches Ausstreifen oder Bestreuen mit Kochsalz oder kohlen-saurem Natron oder Setzen in eine dünne Kochsalzlösung vom Blute zu befreien und zu restauriren, sind ohne jedes Interesse für den Pharmaceuten, für welchen gebrauchte Blutegel kein Object des Handels sind. Ebenso brauchen die zum Ersatze des Blutegels angegebenen Instrumente (HEURTELOUP's künstlicher Blutegel), die nur an Körperstellen mit fester Unterlage mit Erfolg benutzt werden können, hier nicht erörtert zu werden.

Starke Blutungen aus Blutegelwunden lassen sich leicht durch Compression oder durch Application von Wundschwamm, Eisenchlorid, Tannin oder Höllenstein stillen. Das Nachbluten befördert man durch warme Compressen oder warmes Wasser. Beim Verschlucken von Blutegeln lässt man Kochsalzlösung oder einige Gläser Wein trinken.

Th. Husemann.

**Blutegelrohr, Blutegelröhre, Blutegelansatzröhre.** In den Apotheken vorräthig zu haltende Glasröhre von circa 10 cm Länge und 1 cm Weite zur Application von Blutegeln; für Application in Mund, Pharynx, Scheide, After unentbehrlich, auch für die Application auf die Haut dem Halten mit der Hand vorzuziehen.

Th. Husemann.

**Blutegelsumpf.** Als „Blutegelsumpf en miniature“ hat man verschiedene dem Princip der Blutegelaquarien entsprechende Vorrichtungen zur Aufbewahrung grösserer Mengen Blutegel in Apotheken bezeichnet, durch welche der Sterblichkeit derselben vorgebeugt wird. Der Apparat von HEGG (1869) ist ein flacher, hölzerner, unten mit einem nach innen mit Drahtgitter umzogenen Zapfen zum Ablassen des Wassers versehenen Zuber, in welchen man verschiedene Sumpfröhrlpflanzen (*Phragmites communis Trinicus*), 12—15 cm über der Wurzel abgeschnitten, mit der anhaftenden Schlamm-erde bringt und den man zur Hälfte bis  $\frac{3}{4}$  mit gutem Flusswasser füllt (mindestens 5 Maass auf 100 Blutegel) und nach Hineinsetzen der Blutegel mit sehr weitmaschigen Leinen überbindet. Das Wasser wird im Sommer 2—3mal und im Winter einmal erneuert. Sehr empfehlenswerth ist der von NACHTMANN 1877 angegebene „Blutegelsumpf im Zimmer“, ein aus Holz dauerhaft zubereiteter, 42 cm langer und 65 cm hoher, mit Luft- und Lichtfenstern und mit einem Abflussrohr aus Zinkblech versehener Apparat, der aus einem zur Aufnahme derselben bestimmten kleinen, schiefen (Egelraum) und einem grösseren würfelförmigen Raume besteht. In letzterem werden frische Rasenstücke, einer feuchten Wiese entnommen, locker bis fast an das Ende des innerhalb befindlichen verschiebbaren Holzgitters übereinandergeschichtet, so dass nur das oberste Stück mit hübschen Sumpfpflanzen besetzt erscheint, während der Egelraum, der 300—400 und mehr bergen kann, so lange mit Wasser gefüllt wird, bis dasselbe im ganzen Sumpf vertheilt ist und reichlich durch das Abflussrohr zu fliessen beginnt. Durch letzteres findet auch bei zeitweiser Erneuerung des Wassers der Abfluss des alten statt; zur vollständigen Entleerung des Wassers wird das vorn an dem schiefen Raum angebrachte Glasschubfenster bis zur Höhe des dahinter befindlichen Drahtgitters geschoben und der Sumpf nach vorn geneigt. Das Herausnehmen der Egel erfolgt leicht durch das in die Höhe

gezogene Glasschubfenster; sind nur noch wenige Egel vorhanden und haben dieselben sich in den Rasenstücken verkrochen, so bringt rasches Aufgiessen von Wasser auf das obere Rasenstück dieselben leicht zu Tage. Der für eine geringere Anzahl Blutegel bestimmte kleine Blutegelsumpf, ein bis zur Hälfte mit Wasser gefüllter Glashafen, mit einem herausnehmbaren Rasenstück, in dessen erdigen Theil einige Löcher gebohrt sind und das von einem Birkenstabe mit Querholz 1 cm tief in das Wasser eingesenkt getragen wird, hat vor den Blutegel-aquarien (s. Blutegel) keinen Vorzug. Analoge Vorrichtungen für grössere und kleinere Mengen Blutegel sind als „marais portatifs“ auch in Frankreich von FERMOND und BARNE eingeführt.

Th. Husemann.

**Blutentziehung** ist eine beabsichtigte Verminderung der Blutmasse, entweder der gesammten Blutmenge des Körpers oder der eines einzelnen Organes. Eine Verminderung der gesammten Blutmenge des Körpers erreicht man durch Eröffnen einer oberflächlich gelegenen Vene oder Arterie (s. Aderlass); Schröpfen oder Blutegel vermindern zwar auch die Gesammtmenge des Blutes, werden aber gewöhnlich nur in der Absicht applicirt, den Blutgehalt eines erkrankten oder von Erkrankung bedrohten Organes herabzusetzen. In derselben Absicht wird mitunter auch die Scarification ausgeführt, das sind zahlreiche, seichte Einschnitte mittelst eines Messerchens, z. B. in die Mandeln oder in das Zahnfleisch. Durch Schröpfen etc. wird das Blut nicht grösseren Gefässen, sondern den Capillaren entnommen. Um durch diese Mittel eine ausgiebige Blutentziehung zu bewerkstelligen, ist es nöthig, eine sogenannte Nachblutung zu unterhalten; dies geschieht durch warme Bähungen beim Scarificiren und bei Blutegeln; beim Schröpfen durch das Aufsetzen der Schröpfköpfe. Durch eine künstlich geänderte Vertheilung der Blutmasse ist es auch möglich, den Blutgehalt eines Organes zu vermindern, ohne eigentlichen Blutverlust, so durch Application trockener Schröpfköpfe oder durch den JUNOD'schen Schröpfstiefel.

Ohne ärztlichen Rath sollen Blutentziehungen nicht vorgenommen werden; denn der Blutverlust ist geeignet, die Qualität des Blutes zu verschlechtern. Auch besteht nicht selten Blutmangel dort, wo der Laie Blutüberfluss vermuthet.

**Bluterkrankheit**, Hämophilie oder Hämorrhophilie, ist eine ererbte, krankhafte Geneigtheit zu Blutungen. Bei solchen Individuen erzeugen geringe Verletzungen, manchmal auch blosser Druck, eine Blutung, die mit den gewöhnlichen blutstillenden Mitteln nicht zum Stehen gebracht werden kann und erst aufhört, wenn durch den stattgehabten Blutverlust Herzschwäche sich einstellt. Zur Kenntniss kommt die Krankheit nach stattgehabten Verletzungen, so nach Zahn-extraction, nach dem Ansetzen von Blutegeln, gelegentlich der rituellen Circum-cision durch das unstillbare Bluten.

Die Krankheit scheint fast immer erblich zu sein, derart, dass in einer Familie nur ein Theil der Kinder, und zwar besonders die Knaben, daran leiden, während die übrigen gesund sind, aber nun ihrerseits Kinder bekommen, die der Krankheit verfallen. Bei geringer Entwicklung der Krankheit können die Bluter das reifere Alter erreichen; so leiden oft die aus Bluterfamilien stammenden Frauen an häufigem und reichlichem Nasenbluten, an übermässiger Menstruation etc., ohne aber darüber zu Grunde zu gehen. Das Wesen der Krankheit ist noch nicht aufgeklärt; krankhafte Beschaffenheit des Blutes, welche seine Gerinnbarkeit beeinträchtigt, oder abnorm leichte Zerreisbarkeit und mangelnde Contractilität der Blutgefässe wird als Ursache angenommen. Ein besonderes Heilmittel gegen die Krankheit kennt man nicht.

**Blutextract**, *Sanguis taurinus inspissatus*, ist defibrinirtes, getrocknetes und zu Pulver verriebenes oder auf dem Wasserbade eingedampftes Blut. Es war eine zeitlang als Kindernährmittel gebräuchlich, wurde aber seiner schweren Verdaulichkeit wegen verlassen.

**Blutfäule**, s. Sepsis.

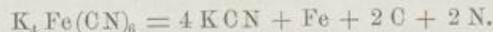
**Bluthusten** nennt man das durch Hustenstösse erfolgte Auswerfen von reinem Blut oder blutig gefärbtem Schleim. Immer liegt ihm eine Gefässverletzung im Respirationsorgan zu Grunde, sei es, dass ein in einem tuberculösen Herde eingebettetes Gefäss nach dem eiterigen Zerfall dieses Herdes dem normalen Blutdruck nicht mehr Widerstand leisten kann und berstet, oder dass, wie es bei Herzkrankheiten und Bronchialcatarrhen der Fall sein kann, durch die Behinderung im Lungenkreislauf der Blutdruck über die Norm ansteigt und in Folge davon ein zartwandiges Blutgefäss platzt. Auch die wohl constatirten Fälle von Bluthusten nach ausgebliebener Hämorrhoidalblutung und nach ausgebliebener Menstruation sind auf Blutdrucksteigerung in Folge Ueberfüllung der Lungengefässe zurückzuführen.

Als erste Hilfe beim plötzlich eingetretenen Bluthusten gebe man einen kalten Umschlag auf die Brust und lasse den Kranken Salzwasser trinken. Absolute Ruhe ist dringendst geboten. Zuweilen mischt sich dem sonst normalen Auswurfe Blut aus dem blutenden Zahnfleisch oder auch aus der Nase bei und täuscht Bluthusten vor.

**Blutkohle** wird aus frischem Blut und gereinigter Potasche dargestellt, indem man diese (8:1) zur Trockne eindampft, dann in einem mit irdenem Deckel verschlossenen Tiegel glüht, bis keine Dämpfe entweichen. Der Rückstand wird gepulvert, mit heissem Wasser und verdünnter Salzsäure, schliesslich mit destillirtem Wasser gewaschen und getrocknet. — Vergl. Thierkohle.

**Blutlack** ist eine Sorte Schellack (s. d.).

**Blutlaugensalz.** Man unterscheidet gelbes und rothes Blutlaugensalz. Gelbes Blutlaugensalz, Ferrocyankalium, Kaliumeisencyanür,  $K_4Fe(CN)_6 + 3H_2O$  bildet grosse, meist gut ausgebildete, weiche, citronengelbe, zuweilen auch orange-farbige, luftbeständige Quadratoctaëder, welche in 4 Th. Wasser, nicht aber in Alkohol löslich sind, einen bitteren Geschmack haben und beim Erwärmen leicht ihr Krystallwasser verlieren. Das Ferrocyankalium ist nicht giftig, verdünnte Säuren entwickeln aus seiner Lösung Blausäure, concentrirte Mineralsäuren scheiden daraus Ferrocyanwasserstoffsäure  $H_4Fe(CN)_6$  ab. Bis zum anfangenden Glühen erhitzt, schmilzt es unter Zersetzung, indem Cyankalium gebildet wird, Eisen und Kohlenstoff sich abcheiden und Stickstoff entweicht:

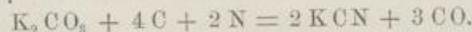


Durch oxydirende Agentien, wie Chlor, Brom, Ozon, Wasserstoffsuperoxyd etc., wird das Ferrocyankalium in Ferricyankalium übergeführt. Mit Metallsalzen gibt es Niederschläge, in denen das Kalium ganz oder zum Theil durch die betreffenden Metalle ersetzt ist.

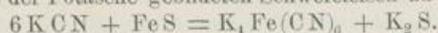
Mit Eisenoxydsalzen gibt es auch in stärkster Verdünnung sofort einen blauen Niederschlag, so dass es ein sehr scharfes Reagens auf Ferrisalze ist.

Die Entdeckung des Ferrocyankaliums steht in engster Verbindung mit der des Berlinerblaus durch DIESBACH, welcher sich bei der Bereitung eines Lacks aus Alaun, Eisenvitriol und Cochenille als Fällungsmittels einer Potasche bediente, über welche DIPPEL sein durch Destillation aus Blut gewonnenes Oel rectificirt hatte. Man fand nun bald, dass die Potasche beim Calciniren mit Blut in eiserner Schale die Eigenschaft erlangte, Eisensalze blau zu färben. Die Lösung dieser Schmelze nannte man Blutlauge, daher der Name Blutlaugensalz, welches selbst erst circa 40 Jahre später im Jahre 1752 von MACQUER dargestellt wurde.

Die fabrikmässige Darstellung des Blutlaugensalzes geschieht im Allgemeinen durch Schmelzen von Potasche mit stickstoffhaltigen organischen Stoffen unter Zusatz von Eisen. Es bildet sich hierbei durch die Einwirkung der stickstoffhaltigen Kohle auf das Kaliumcarbonat Cyankalium, welches den Hauptbestandtheil der Schmelze ausmacht:



Dieses Cyankalium setzt sich nun beim Auslaugen der Schmelze — nicht bereits vorher beim Schmelzprocess — mit dem durch Reaction zwischen Eisen, Kohle und dem Kaliumsulfat der Potasche gebildeten Schwefeleisen zu Ferrocyankalium um:



Aus der Lauge wird es durch Krystallisation gewonnen und durch Umkrystallisiren gereinigt.

Die Fabrikation des Blutlaugensalzes, so einfach der Process nach vorstehenden Angaben erscheint, gehört zu den schwierigsten im Gebiete der technischen Chemie, besonders weil es nicht gelingt, ohne bedeutenden Verlust zu arbeiten, und zudem die Arbeit durch eine Reihe von secundären Processen beeinträchtigt wird, die alle eine Verlustquelle in sich bergen.

Die bei der Darstellung zur Verwendung gelangenden stickstoffhaltigen Stoffe sind thierische Abfälle aller Art, wie Blut, Horn, Haut, Klauen, getrocknetes Fleisch gefallener Thiere etc., oder solche thierische Stoffe, die bereits eine andere Verwendung gefunden hatten und jetzt im ramponirten Zustande nochmals verwendet werden sollen, wie alte Schuhe, wollene Lumpen und dergleichen mehr. Diese Stoffe werden nun entweder unmittelbar, nachdem sie von Schmutz, Sand etc. befreit sind, der Verarbeitung unterworfen oder zunächst schwach verkohlt, wobei ein Theil des Stickstoffs als Ammoniak nebenbei gewonnen wird. Nach MUSPRATH'S technischer Chemie, der die Details über die Blutlaugensalzdarstellung entnommen sind, ist es jedoch praktischer, die Stoffe unverkohlt oder doch nur zu einem Theil verkohlt anzuwenden, da bei ausschliesslicher Verwendung thierischer Kohle die Schmelze zu schwerflüssig wird. Ueber das Verhältniss der Potasche zu den thierischen Stoffen lässt sich keine allgemein gültige Angabe machen, da die einen mehr, die anderen weniger Kohle abscheiden; im Allgemeinen lässt sich jedoch annehmen, dass etwa gleiche Theile zu verwenden sind. Bei der Beschickung der Schmelzbirnen werden die Thierstoffe gleich mit 6—8 Procent ihres Gewichts an Eisenfeile, Drehspänen etc. vermischt. Das Eisen geht bei der Schmelzung nicht in die Verbindung ein, da — wie bereits erwähnt — das Ferrocyankalium nicht glühbeständig ist, es setzt aber beim Schmelzprocesse die dabei entstehende Verbindung von Cyankalium mit Schwefel, das Schwefelcyankalium, in Schwefeleisen und Cyankalium um und erst beim Auslaugen der Schmelze erfolgt die Bildung des Blutlaugensalzes. Brächte man kein Eisen in die Beschickung, so würden das Schwefelcyankalium und das durch Reduction des Kaliumsulfats der Potasche durch die Kohle entstandene Schwefelkalium auf die eisernen Schmelzgefässe wirken, ihnen das zur Umsetzung nöthige Eisen entziehen und sie bald zerstören, während sie bei Eisenzusatz ziemlich lange gebraucht werden können. In ausgemauerten Oefen kann die Schmelzung nicht vorgenommen werden, weil jedes Mauerwerk durch die alkalische Masse sofort zerstört wird. Die Schmelze wird nach dem Erkalten in faustgrosse Stücke zerschlagen, mit Wasser übergossen und durch einströmenden Dampf auf 60—80° erwärmt. Aus der Lösung krystallisirt zunächst das sogenannte Rohsalz, dann noch ein verunreinigteres Fabrikat, das Schmier-salz, aus denen durch Umkrystallisation das Blutlaugensalz gewonnen wird.

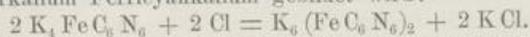
Die Krystalle sind nach NÖLLNER orangefarben, wenn die Lösungen ganz rein waren, citronengelb, wenn die Krystallisation aus durch Schwefeleisen-Schwefelkalium grün gefärbter Lauge erfolgte.

Die Mutterlauge wird eingedampft und als „Blaukali“ anstatt Potasche wieder verwendet. — S. auch Kalium ferrocyanatum.

Rothes Blutlaugensalz, Ferricyankalium, Kaliumeisencyanid,  $\text{K}_3(\text{FeC}_6\text{N}_6)_2$  bildet sehr schöne, grosse, dunkel rubinrothe, wasserfreie, rhombische Prismen, die in Wasser mit braungrüner Farbe löslich, in Alkohol unlöslich sind. Durch reducirende Agentien wird es, zumal in alkalischer Lösung, leicht in Ferrocyankalium übergeführt. Verdünnte Salz- oder Schwefelsäure gibt in der Kälte mit Ferricyankalium eine Ausscheidung von Ferricyanwasserstoffsäure  $\text{H}_3(\text{FeC}_6\text{N}_6)_2$ , während in der Wärme Cyanwasserstoff entwickelt wird.

Wie das Ferrocyanium gibt auch das Ferricyanum mit Metallsalzen Niederschläge von Ferricyaniden, in denen das Kalium durch andere Metalle ersetzt ist und welche zuweilen eine charakteristische Färbung zeigen, so dass das Ferricyanum als Reagens vielfach verwandt wird. Zum Unterschiede vom Ferrocyanium gibt es mit Ferrisalzen (Eisenoxydsalzen) keinen Niederschlag, sondern nur eine braungrünliche Färbung.

Das Ferricyanum wurde zuerst im Jahre 1822 von GMELIN dargestellt. Es entsteht durch oxydirende Agentien aus dem gelben Blutlaugensalze z. B., indem man in eine Auflösung des letzteren Chlor leitet, wobei unter Entziehung von Kalium als Chlorkalium Ferricyanum gebildet wird:



Die fabrikmässige Darstellung des rothen Blutlaugensalzes geschieht stets durch Einleiten von Chlor in eine heisse Lösung von gelbem Blutlaugensalz, bis eine kleine herausgenommene Probe mit einer Eisenoxydsalzlösung keinen blauen Niederschlag mehr, sondern nur eine braune Färbung gibt. Diese Prüfung muss gegen Ende der Operation sehr häufig vorgenommen werden, da Chlor im Ueberschuss eine weitergehende Zersetzung bewirkt. Man setzt dann etwas Kalilauge bis zur alkalischen Reaction hinzu, filtrirt die heisse Lauge durch Leinen und bringt zur Krystallisation. Die Mutterlauge wird dann zur Krystallisation eingedampft, das Gemenge von Ferricyanum und Chlorkalium mit wenig Wasser ausgewaschen, worin sich fast nur letzteres löst und ersteres durch Umkrystallisiren rein erhalten. — S. auch Kalium ferricyanatum. Jehn.

**Blutmittel.** *Haematica s. Haematinica*, sind eigentlich alle die Bestandtheile des Blutes verändernden Mittel, doch beschränkt man den Ausdruck meist auf diejenigen, welche bei Verminderung der rothen Blutkörperchen und des Blutfarbstoffs das normale Verhältniss wieder herzustellen vermögen. Sie bilden die Hauptabtheilung der den Stoffansatz fördernden Medicamente (*Plastica*). Die meisten entsprechen normalen Bestandtheilen der rothen Blutkörperchen und ihre Wirkung bei Anämie ist daher früher auf directen Ersatz derselben bezogen worden; doch gibt es auch andere Stoffe, von denen experimentell erwiesen ist, dass sie unter pathologischen und selbst unter normalen Verhältnissen die Vermehrung der Zahl der rothen Blutkörperchen und des Gehaltes des Blutes an Hämoglobin hervorbringen (Arsen, Quecksilber). Die wichtigsten *Haematica* sind von unorganischen Stoffen die zahlreichen Eisenpräparate, von organischen die verschiedenen Eiweissstoffe und daraus dargestellte leicht assimilirbare und die Verdauung nicht störende Präparate, wie Peptone, Milchweine (Kumys, Kefir), Leguminose und viele andere, ausserdem einzelne Fette, wie namentlich der Leberthran. Th. Husemann.

**Blutstein,** *Lapis Haematitis*, ist ein natürlich vorkommendes Eisenoxyd von krystallinischer, spiessig faseriger Textur. Er fand früher als Sympthiemittel Anwendung, jetzt wird er nur noch in der Technik, sowohl in Stücken als gepulvert, benützt.

**Blutstillende Mittel,** s. *Styptica*.

**Blutschwamm** ist *Agaricus chirurgorum*. Ebenso heissen aber auch gewisse bösartige, blutreiche Geschwülste (s. *Carcinom*).

**Blutstillung.** Eine Blutung kann gestillt werden entweder direct durch Unterbindung, respective Umstechung des blutenden Gefässes; zweitens durch Compression, d. i. durch Druck auf das blutende Gefäss und drittens durch Anwendung solcher Arzneimittel, welche eine rasche Blutgerinnung herbeiführen. Die Unterbindung setzt voraus, dass das Gefäss, wenn auch nach vorhergegangener Präparation, direct erreichbar ist. Die Compression wird mit den Fingern oder mit einem Tourniquet ausgeführt; sie gilt nur als provisorische Blutstillung. Blutungen in Körperhöhlen, in welchen das blutende Gefäss für Instrumente nicht erreichbar

ist (Uterushöhle, Mastdarm, Nasenhöhle oder eine grössere Wundhöhle), werden durch Tamponade, d. i. durch festes Ausstopfen der Höhle mit desinficirter Charpie oder Baumwolle, gestillt; oder durch Einführen einer Blase, welche nachträglich unter hohem Drucke mit Wasser gefüllt wird (Kolpeurynter, Rhineurynter). Höhlenblutungen stehen mitunter auf Einspritzungen mit sehr kaltem oder mit 40° heissem Wasser. Mittel, die das Blut rasch gerinnen machen, wie *Liquor Ferri sesquichlorati*, Glüheisen, wende man, weil sie Schorfe bilden, bei Wunden, die genäht werden könnten, nie an; die Naht wirkt sicherer, kürzt die Heilung ungemein ab und setzt eine linienförmige Narbe. Bei Blutungen in ganz unzugänglichen Organen sind wir auf indirecte Blutstillung angewiesen durch interne oder subcutane Anwendung von Mitteln, welche die Blutgefässe verengern und dadurch den Verschluss derselben durch die sich bildenden Gerinnsel befördern (*Secale cornutum*, *Hydrastis canadensis*). S. auch *Styptica*. — Bei Erschöpfung und Ohnmacht in Folge grosser Blutverluste werden die vier Extremitäten mit Binden fest eingewickelt, um den Rest des Blutes den edleren Organen zukommen zu lassen. Auch Transfusion mit 0.6 Procent Kochsalzlösung wurde schon einigemal mit Nutzen gemacht.

**Erste Hilfe bei Blutungen.** Fast alle angeführten Blutstillungsmethoden dürfen nur vom Arzte ausgeführt werden. Was kann der Laie bei einer Blutung thun, bevor ärztliche Hilfe am Platze ist? Bei Verletzungen lagere man den Kranken ruhig, drücke auf die blutende Stelle mit dem Finger oder mit einem festen Baumwolltampon genügend stark; bei tiefen Stieh- oder Schusswunden, aus denen Blut herausspritzt, bohre man den reinen Finger in die Wunde und verschliesse sie auf diese Art bis zur Ankunft des Arztes. Man hüte sich, die Wunde auf irgend eine Weise zu verunreinigen, lege also kein Spinngewebe auf blutende Stellen und wende ja keine Arnica an. Nasenbluten lässt sich oft stillen durch festes Andrücken des Nasenflügels an die Nasenseidewand. Bei Bluthusten lege man einen kalten Umschlag auf die Brust und lasse Salzwasser trinken.

**Blutreinigende Mittel.** *Haematocathartica*, nennt man bei Dyserasien benutzte Mittel, denen man die Befreiung des Blutes von darin vorhandenen oder angenommenen abnormen und krankmachenden Stoffen (*Materies peccans*) durch Anregung der Secretionen vindicirt. — S. *Antidyseratica* (Bd. I, pag. 427).

Th. Husemann.

**Blutreinigende Mittel** werden in den Apotheken im Handverkauf sehr oft gefordert. Unter „Abführmittel“ (Bd. I, pag. 19) sind eine ganze Anzahl: Latwerge, Pillen, Pulver, Saft, Thee und Tropfen aufgeführt, die auch als „blutreinigende Mittel“ dispensirt werden können.

**Blutvergiftung** nennt man eine fieberhafte Erkrankung, welche durch Aufnahme faulig zersetzter Wundsecrete in das Blut entsteht. Lymph- und Blutgefässe gestatten diesen Krankheitsstoffen den Eintritt in die Blutmasse, welche dann in solcher Weise verändert wird, dass sie zur Bethätigung ihrer physiologischen Functionen ungeeignet bleibt. Die Krankheit entsteht sowohl nach zufälligen Verletzungen als auch nach chirurgischen Eingriffen und im Verlaufe des Wochenbettes. Das Krankmachende ist höchst wahrscheinlich nicht das Wundsecret selbst, sondern Mikroorganismen, welche von aussen in dasselbe hineingelangt sind und die sich dann noch in der Blutmasse ausserordentlich vermehren. Man unterscheidet zwei Arten von Blutvergiftung: die *Pyoämie* oder das Eiterfieber, welches mit Schüttelfrost beginnt, und die *Septhämie* oder *Septichämie*, das septische Fieber, welches ohne Schüttelfrost auftritt und verläuft. Die Vorhersage bezüglich des Ausgangs (Prognose) gestaltet sich bei der *Septhämie* fast noch trauriger als bei der *Pyoämie*. Obwohl es schon gelungen ist, an Thieren durch Impfung mit Reinculturen sehr wohl charakterisirter Bacillen die Erscheinungen einer Blutvergiftung hervorzurufen, weiss man noch immer nicht, welche Mikroorganismen beim Menschen *Pyoämie* oder *Septhämie* veranlassen. Den schweren Verlauf mancher

acuten fieberhaften Erkrankungen, wie Diphtheritis, Scharlach, Blattern u. s. w., schreibt man auch einer Blutvergiftung durch die specifischen Krankheitserreger zu.

**Blutwurzel** ist *Rhizoma Tormentillae* oder *Rhizoma Sanguinariae* oder *Radix Alkannae*.

**Bo**, chemisches Symbol für Bor.

**Bocklet**, eine reine Eisenquelle in der Nähe von Kissingen (Bayern), welche zum Baden und Trinken verwendet wird, besonders als Nacheur nach Kissingen.

**Bockshörndel**, volkst. Name für *Siliqua dulcis*. — **B.-Saft** ist *Syrupus Diacodii*, doch wird statt desselben im Handverkauf (in Oesterreich) *Syrupus siliquarum* verabfolgt.

**Bockshornsamen** ist *Semen Foenugraeci*.

**Boden.** Neben der Landwirthschaft hat besonders die Hygiene an dem Boden und seinen Beziehungen zum Menschen ein Interesse gezeigt, da wohl seit Beginn ärztlicher Beobachtungen ein Zusammenhang zwischen einer bestimmten Bodenbeschaffenheit und der Ausbreitung gewisser Krankheiten constatirt wurde. Es waren dies zunächst Sumpffieber, Malariakrankheiten, Wechselfieber; später gesammelte Thatsachen wiesen auch auf einen Zusammenhang zwischen Boden und Abdominaltyphus, Cholera, gelbes Fieber, Milzbrand hin.<sup>1)</sup>

Als Belege für diesen Zusammenhang dienten folgende Erfahrungen, die man bei der Ausbreitung von Epidemien machte. Es zeigte sich, dass sich gewisse Localitäten für die epidemische Ausbreitung solcher Krankheiten stets oder wiederholt günstig erwiesen, für dieselben disponirt waren (örtliche Disposition nach PETTENKOFER<sup>2)</sup>), andere dagegen stets verschont blieben, eine gewisse Immunität besaßen; dabei aber wurde auch gefunden, dass diese örtliche Disposition noch gewissen Schwankungen unterliege, die von zeitlichen Verhältnissen, von den Verhältnissen der Jahreszeit abhängen, so dass ein an und für sich für diese Krankheiten disponirter Boden diese Disposition nur zu gewissen Zeiten, bei einem Zusammentreffen verschiedener Bedingungen, besass (zeitliche Disposition).

Das Wesen dieser örtlichen und zeitlichen Disposition liegt nach PETTENKOFER weniger in der geologischen Beschaffenheit als vielmehr in einer gewissen physikalisch-mechanischen Eigenthümlichkeit, in der Porosität und Permeabilität des Bodens, welche das Eindringen und Austreten von Stoffen Organismen gestattet und auf diese Weise eine Wechselbeziehung zwischen Boden und Menschen ermöglicht, und ferner in gewissen Schwankungen der Feuchtigkeit und der Temperatur, die einerseits die Entwicklung, andererseits den Austritt von Organismen beeinflusst.

Als Maassstab für die Feuchtigkeitsverhältnisse der oberen Bodenschichten gilt unter Umständen das Grundwasser, jenes Wasser, das in einem porösen Boden bis zur undurchlässigen Schichte eingesickert ist und von hier aus nach aufwärts sämtliche Hohlräume des Bodens erfüllt.

Man hat an der Hand langjähriger Beobachtungen für einige Orte den Nachweis geliefert, dass z. B. der Abdominaltyphus dann eine grössere epidemische Verbreitung zeige, wenn das Grundwasser ein längeres Absinken zeige und umgekehrt, zu erlöschen beginne, wenn das Grundwasser ansteige (Berlin, München u. A.).

Es ist der Zusammenhang, der zwischen der Entwicklung und Ausbreitung der Krankheitskeime und diesen Veränderungen im Boden besteht, noch nicht völlig klargestellt und wird dieselbe auch von den Anhängern jener Anschauung, die bei den genannten Krankheiten eine directe Uebertragung von Mensch zu Mensch annehmen, vielfach bestritten.

Aufklärung hierüber dürften Untersuchungen geben, die sich mit dem Verhalten von niederen Organismen unter denjenigen Bedingungen befassen, die eben in einem solchen Boden sich finden.

Dass im Boden Organismen, auch krankmachende, infectiöse sich finden und sich conserviren, ist durch die Untersuchungen von PASTEUR<sup>3)</sup> (Milzbrand und *Vibrio septique*), KOCH und GAFFKY<sup>4)</sup> (*Bacillus des malignen Oedems*), NICOLAÏER<sup>5)</sup>, ROSENBACH<sup>6)</sup> (*Tetanusbacillus*) nachgewiesen, allerdings sind es nur die oberflächlichsten Schichten, in denen sie sich auf die Dauer erhalten, bei ihrem Wege nach abwärts gehen sie meist zu Grunde; sodann sind es besonders die Dauerformen der Mikroorganismen, die persistiren, während die vegetativen Formen rasch zu Grunde gehen. Es ist deshalb von grosser Bedeutung, dass gerade gewisse Feuchtigkeitsverhältnisse im Boden in Verbindung mit der dem permeablen Boden innewohnenden Porosität dazu beitragen, auch die Entwicklung — wenigstens einzelner Bacterienarten — zu modificiren, die Bildung von Dauerformen zu beschleunigen. SOYKA<sup>7)</sup> hat gezeigt, dass in einer Nährflüssigkeit, die im Boden derart vertheilt ist, dass sie denselben anfeuchtet, beim Milzbrandbacillus und beim Heubacillus die Sporenbildung viel früher sich einstellt, als in der dem Bodeneinfluss nicht unterworfenen Flüssigkeit, und dass ein bestimmter Feuchtigkeitsgrad als Optimum für die möglichst rasche Bildung der Sporen anzusehen ist. Es lassen sich diese Vorgänge auf die durch die Oberflächen austrocknung und Capillarität hervorgerufenen Aenderungen in den Ernährungsbedingungen der niederen Organismen, insbesondere auf die starke Sauerstoffeinwirkung und die Behinderung von Flüssigkeitsströmungen, zurückführen.

In welcher Weise etwa Organismen, die sich im Boden entwickelt oder conservirt haben, in den Menschen gelangen, ist noch nicht aufgeklärt. Auf dem Wege des Lufttransports können nur die oberflächlich sich findenden Pilze weiter getragen werden, da der Boden für die in der Tiefe befindlichen Organismen als pilzdichtes Filter wirkt (NÄGELI<sup>8)</sup>, MIQUEL<sup>9)</sup>, PUMPELLY.<sup>10)</sup> Es wären nur jene Fälle auszunehmen, wo tiefere Spalten eine directe Communication vermitteln.

Das Wasser als Vehikel für die Pilze kann zuvörderst die Pilze nach abwärts schwemmen, in Wasseradern, die dann zu Tage treten; natürliche und künstliche Filtrationsversuche, sowie die Abnahme der Pilzmenge mit zunehmender Tiefe zeigen aber, dass dieser Transport sich nur auf geringe Tiefen erstreckt.

Nach aufwärts kann das Wasser dort, wo es capillär in die Höhe steigt, ebenfalls Pilze mit sich führen. SOYKA<sup>10)</sup> hat hierfür den experimentellen Nachweis geliefert und bringt hiermit in Zusammenhang die oben erwähnte Coincidenz der epidemischen Ausbreitung von Krankheiten und des Sinkens des Grundwassers. Dieses Sinken des Grundwassers ist der Ausdruck für eine starke Austrocknung der oberen Bodenschichte, eine Folge lang anhaltender Verdunstung bei nicht ausreichenden Niederschlägen. Der durch diese Verdunstung sich etablirende capilläre Strom, der das Wasser an die Oberfläche führt, und der durch geringe Niederschläge und durch nächtliche Condensationen in den obersten Bodenschichten erhalten und erneuert wird, fördert auf diese Weise die Pilze an die Oberfläche, wo sie sich anhäufen und leicht in Beziehung zum Menschen treten können (durch Luft, Nahrung, Wasser etc.).

Literatur. <sup>1)</sup> Hirsch, Historisch-geograph. Pathologie. — <sup>2)</sup> Pettenkofer, Die Verbreitungsweise der Cholera ferner zahlreiche Abhandlungen in der Zeitschrift für Biologie u. im Archiv für Hygiene. — <sup>3)</sup> Bulletins de l'académie de médecine. 1881. — <sup>4)</sup> Mittheilungen aus dem k. d. Gesundheitsamte. I. — <sup>5)</sup> Deutsche medic. Wochenschrift. 1884. — <sup>6)</sup> Centralblatt für Chirurgie. 1886. — <sup>7)</sup> Fortschritte der Medicin. 1886. — <sup>8)</sup> Die niederen Pilze. 1877. — <sup>9)</sup> Les organismes vivant dans l'atmosphère. 1883. — <sup>10)</sup> Report of the national board of health. — <sup>10)</sup> Prager medicin. Wochenschrift. 1885. Soyka.

**Bodo**, eine Monaden-Gattung, synonym mit *Cercomonas* (s. d.).

**Bödecker's Probe** auf Eiweiss besteht im Zusatz von Kaliumferrocyanidlösung zu einer mit Essigsäure angesäuerten Eiweiss enthaltenden Flüssigkeit (z. B. Harn), worauf eine Trübung oder ein flockiger Niederschlag entsteht.

**Böhlen's Rheumatismus-Extract** besteht (nach HAGER) aus 22.0 *Chloroform*, 16.0 *Spiritus*, 8.0 *Terpentinöl*, 1.0 *Lavendelöl*, 1.0 *Rosmarinöl*, gefärbt mit *Alkana*.

**Böhmischer Thee** ist das Kraut der in Böhmen viel cultivirten Steinhirse, *Lithospermum officinale* L.; es soll zur Verfälschung des chinesischen Thees benutzt werden.

**Böhm's Gehörbalsam** ist (nach HAGER) ein Gemisch aus 50.0 *Zwiebel-saft*, 50.0 *Balsamum tranquillans*, 3.0 *Perubalsam*, 1.0 *Oleum Chamomillae aeth.*, 1.0 *Tinct. Asae foetidae* und 1.0 *Tinct. Castorei*. — **B's Zahntropfen** bestehen aus 5.0 *Oleum Caryophyllorum*, 1.0 *Camphora* und 10.0 *Spiritus*.

**Boergrave's Salz**, ein Synonym des Bittersalzes, *Magnesia sulfurica*.

**Boerhave's Liquor digestivus** ist *Liquor Kalii acetici* (nach der alten Vorschrift aus Pottasche und Essig bereitet). — **B's Pulvis anthelminthicus** ist eine Mischung von 1g *Pulvis Jalapae* und 1g *Aethiops mineralis pro dosi*. — **B's Tinctura Martis** ist ein versüßter *Liquor Ferri acetici* (nach der alten Vorschrift durch Kochen von Eisenfeile mit Essig und Zucker bereitet).

**Boerhave's Kräuterpulver** besteht (nach HAGER) aus *Folia Althaeae*, *Folia Sennae* und *Radix Liquiritiae*. — **B's Kräuterthee** ist ein Gemisch von einer Menge Wurzeln, Kräutern, Blüten und Samen.

**Böttger's Depilatorium**, Enthaarungsmittel, s. unter *Depilatorium*.

**Böttger's Probe** auf Glucose besteht in der Reduction eines Wismut-salzes zu Wismut, wenn eine verdünnte Glucoselösung oder zuckerhaltiger Harn mit Natriumcarbonat versetzt und mit Wismutsubnitrat oder -Oxydhydrat gekocht wird. Durch Glucosegehalt findet Reduction und daher Schwärzung des weissen Bodensatzes statt. Die Gegenwart von Schwefelwasserstoff ist störend, weil Glucosereaction vortäuschend, derselbe muss deshalb vor Anstellung der Probe durch Zusatz von Bleiessig und Ansäuern des Bleiüberschusses mit Natriumcarbonat entfernt werden. Das Filtrat wird in obiger Weise mit Wismutsubnitrat behandelt. Um die Reaction zu vereinfachen und das Reagens in einer Flüssigkeit vorrätig zu haben, ist empfohlen worden 15.0 Wismutsubnitrat, 15.0 Weinsäure mit 75.0 Wasser zu erwärmen und der erwärmten Mischung soviel Kalilauge oder Natron-lauge zuzusetzen, bis eine klare Lösung entstanden ist. Ein Glycerinzusatz soll eine bessere Haltbarkeit bedingen. Die Anwendung geschieht direct mit nachfolgendem Erwärmen.

**Böttger's Reaction** auf den rothen Weinfarbstoff besteht in Verdünnung des Weines auf  $\frac{1}{10}$  und Zusatz von  $\frac{1}{3}$  Volumen an concentrirter Kupfersulfat-lösung. Reiner Rothweinfarbstoff wird entfärbt, der nicht vergohrene jedoch, sowie die Farbstoffe der Heidelbeere, Malve, Kirsche, Fuchsin sollen unverändert bleiben oder violett werden.

**Böttger's Reaction** auf Wasserstoffsperoxyd. Setzt man einer Wasserstoffsperoxyd enthaltenden Flüssigkeit etwas Jodeadmiumstärkekleister und sehr wenig Eisenvitriol zu, so tritt eine lasurblaue Färbung (Jodstärke) auf. Diese Reaction wird auch als SCHÖNLEIN'S Reaction bezeichnet.

**Boheasäure**,  $C_7H_{10}O_6$ . Sie wurde von ROCHLEDER aus Theeblättern in der Weise gewonnen, dass das Decoct derselben noch siedendheiss mit essigsäurem Blei gefällt, von dem graubraunen Niederschlag abfiltrirt und durch 24 Stunden sich selbst überlassen wurde. Darauf wurde die Flüssigkeit von dem geringen, mittlereweile entstandenen Niederschläge abfiltrirt und mit so viel Ammoniak vermischt, bis Neutralität erreicht war. Der gelbe Niederschlag wurde mit absolutem Alkohol angerührt, mit Schwefelwasserstoff zerlegt, im Vacuum über concentrirter Aetzkali-

lösung von Schwefelwasserstoff befreit und mit einer alkoholischen Lösung von essigsäurem Blei gefällt. Der so gewonnene Niederschlag stellt das Bleisalz der Boheasäure dar. Die aus dem Bleisalz durch Schwefelwasserstoff befreite und im Vacuum eingetrocknete freie Boheasäure stellt im gepulverten Zustande eine blassgelbe, der Eichengerbsäure ähnliche Masse dar. Sie schmilzt bei 100°, zieht lebhaft Wasser an und zerfliesst bald an der Luft. Sie löst sich in Alkohol und Wasser in jedem Verhältniss. Sie ist überhaupt sehr leicht veränderlich, da ihre wässerige oder alkoholische Lösung an der Luft nicht unzersetzt eingedampft werden kann. Ihre Quantität im Thee ist gering, denn aus einem Pfund Theeblätter wurden nur 1.5 g von boheasaurem Blei erhalten. v. Schröder.

**Bohi, Caldas de**, stoffarme Schwefel- und Eisenthermen in Spanien, Lerida.

**Bohlig's Reagens** auf Ammoniumsalze besteht aus I. einer Lösung von Quecksilberchlorid in Wasser 1:30 und II. einer Lösung von Kaliumcarbonat in Wasser 1:50. Freies Ammon oder Ammoniumcarbonat geben auf Zusatz von Nr. I allein eine weisse Trübung oder Niederschlag, während das an andere Säuren gebundene Ammon erst durch Zusatz von Nr. II in Freiheit gesetzt, ebenso reagirt.

**Bohnen**, sind *Phaseolus*-Arten. — **Bohnenkraut** ist *Satureja hortensis* L. — **Bohnenmehl**, s. Hülsenfrüchte. — **Bohnenstärke**, s. Bd. I, pag. 389.

**Bohnerwachs oder Bohnwachs** nennt man eine flüssige Wachsseife, mit welcher Holzfußböden bestrichen und durch Bürsten geglättet und glänzend gemacht werden. DIETERICH gibt folgende Vorschrift: 200 Th. *gelbes Wachs* und 400 Th. *Wasser* erhitzt man zum Kochen, setzt 25 Th. *Pottasche* hinzu, kocht noch einen Moment, nimmt es vom Feuer und mischt 20 Th. *Terpentinöl* hinzu; man rührt nun bis zum Erkalten und verdünnt mit so viel Wasser, dass das Ganze 1000 Th. beträgt. Zum Braunfärben empfiehlt sich *Casseler Erde*, die mit 10procentiger Potaschelösung angerieben wird.

**Bohuss' Lacticin**, ein Mittel gegen Migräne, angeblich mit Molken zubereitet, ist ein Product des Geheimmittelschwindsels.

**Bois de Rhodes** ist der französische Name für verschiedene rothfarbige Kunsthölzer, bei uns sog. Rosenhölzer. Ueber das eigentliche, wohlriechende Rosenholz von *Convolvulus*-Arten der Canarischen Inseln, s. Rhodiser Holz.

**Bois durci** ist eine aus Harz, Blut und Sägemehl dargestellte Imitation von Kunsthölzern, besonders des Ebenholzes.

**Bokhara-Gallen.** Einige Gallen, die von *Pistacia vera* L., *P. mutica* Fisch et Mey, *P. Khinjuk* Stokes abstammen und der von *Pemphigus utricularius* in Südeuropa auf *Pistacia Terebinthus* L. erzeugten Galle sehr ähnlich sind, werden in der Gegend von Chiwa, Kokand und Buchara gesammelt und grossentheils nach Indien gebracht. Ihre pharmaceutische Verwendung ist unbedeutend, mehr benutzt werden sie in der Technik zum Gerben und Färben. Eine Probe, die PALM (Arch. d. Pharm., 1872) untersuchte, enthielt 43 Procent Gerbsäure und Harz. Andere Gallen, die ebenfalls in Mittelasien unter dem Namen *Gool-i-pista* (Blüthe der Pistacia), Busguntsch, Bozgendsch u. s. w. vorkommen, sind wahrscheinlich mit den Bokhara-Gallen identisch. Sie bilden rundliche oder gestreckte hohle Körper, die durch theilweise Umwandlung der Fiederblätter entstehen. Hartwich.

**Boldin.** Die Blätter von *Boldoa fragrans* Gay, einer in Chili einheimischen, immergrünen Pflanze, werden dort bei Leberaffectionen und Gallensteinen benutzt. In denselben kommt ein ätherisches Oel vor, das durch Destillation oder Extraction mit Aether gewonnen werden kann und ein Alkaloid, das Boldin. Letzteres lässt sich am besten aus den Blattstielen, die 1 pro Mille davon enthalten, gewinnen

als ein in Wasser sehr wenig, mit alkalischer Reaction löslicher amorpher Körper, der aber wohlcharakterisirte Salze bildet. v. Schröder.

**Boldoa.** In Chile einheimische *Monimiaceen*-Gattung; kleine, immergrüne Bäume und Sträucher mit gegenständigen, wohlriechenden Blättern und achselständigen Inflorescenzen diöcischer Blüten.

*Boldoa fragrans* Gay (*Peumus Boldus* Molina, *P. fragrans* Pers., *Ruizia fragrans* Pav.), zwischen dem 33. und 39.° in Chile zu den hervorragenden Charakterpflanzen gehörend, liefert die seit etwa 20 Jahren unregelmässig im Handel erscheinenden Boldoblätter. Sie sind gestielt, eiförmig, ganzrandig, dick, sehr zerbrechlich, unterseits glatt, oberseits von zahlreichen hellen Knötchen rau. Zwischen der Epidermis und der zwei Zellreihen starken Palissadenschicht liegt eine mehrfache Schicht farbloser Zellen mit schleimigem Inhalt. Das Gewebe enthält zahlreiche kugelige, mit ätherischem Oel gefüllte Zellen.

Sie enthalten 2 Procent ätherisches Oel, 0.1 Procent eines Alkaloids, Boldin, 0.3 Procent eines Glycosids.

Man verwendet die Blätter, aus ihnen hergestellte weinige und alkoholische Auszüge und das ätherische Oel bei Leberaffectionen und Gallensteinen, neuerdings auch gegen Gonorrhöe, Dyspepsie und Rheuma. Nach den Versuchen von LABORDE (Compt. rend. 98, pag. 1152) bewirkt das Glycosid ruhigen Schlaf und Erregung der Absonderung von Galle, Speichel und Harn.

Die Rinde, die zum Gerben und Färben verwendet wird, soll die Eigenschaften der Blätter in verstärktem Masse besitzen, man gibt ihr in Chile vor denselben den Vorzug.

Literatur: Ueber die Blätter: Hanausek, Zeitschr. d. österr. Apoth.-V., 1880. — Beschreibung der Rinde: Moeller, Baumrinden. Hartwich.

**Boldt's American Pills** bestehen (nach SCHÄDLER) aus Scammonium, Rhabarber und Seife.

**Boletus**, Gattung der *Polyporei*, charakterisirt durch den central gestielten, regelmässig hutförmigen, fleischigen Fruchtkörper, dessen Unterseite aus engen, nur lose untereinander und mit der Decke verbundenen Röhrechen besteht. Viele Arten sind geniessbar, andere sind giftig, keine wird arzneilich verwendet; denn der in der Pharmacie als

*Boletus cervinus* bezeichnete Pilz, im Volksmunde Hirschtrüffel, Hirschbrunst, stammt von *Elaphomyces granulatus* Fr. (*Scleroderma cervinum* Pers., *Lycoperdon cervinum* L.), aus der Familie der *Tuberacei*. Er ist haselnuss- bis wallnussgross, kugelig, die holzige Hülle von stumpfen Warzen bedeckt, gelb bis braun. Er ist erfüllt mit einer schwarzen Sporenmasse, welcher weisse Capillitiumfäden beigemischt sind. Frisch riecht der Pilz unangenehm und schmeckt bitter, nach dem Trocknen schwindet der Geruch. Mikroskopisch ist er charakterisirt durch die schwarzvioletten, stacheligen, 0.035 mm grossen Sporen. Die Hirschtrüffel vegetirt unterirdisch, vorzüglich in Nadelholzwäldern in den Monaten Juni—October. An eigenthümlichen Bestandtheilen fanden LUDWIG und BUSSE (Arch. d. Pharm. 189) Mycodextrin und Mycoïnulin (rechtsdrehend), ferner Mannit, Mycose, Gummi etc.

*Boletus chirurgorum*, *s. igniarius* stammt von *Boletus fomentarius* L., synonym mit *Polyporus fomentarius* Fr. (s. d.).

*Boletus Laricis* Jqu. ist synonym mit *Polyporus officinalis* Fr. — S. Agaricum, Bd. I, pag. 177.

*Boletus Salicis* stammt von *Boletus suaveolens* Pers., synonym mit *Polyporus suaveolens* Fr.

Geniessbar sind folgende *Boletus*-Arten:

*B. edulis* Bull., Stein-, Edel- oder Herrenpilz; *B. regius* Krombh., Königspilz; *B. aeneus* Bull.; *B. impolitus* Fr.; *B. rufus* Schaeff., Espenpilz; *B. scaber* Fr., Birken- oder Kapuzinerpilz; *B. castaneus* Bull.; *B. cyanescens* Bull.;

*B. subtomentosus* L., Ziegenlippe; *B. variegatus* Sw., Sandpilz; *B. badius* Fr., Maronenpilz; *B. bovinus* L., Kuhpilz; *B. granulatus* L., Schmerling; *B. elegans* Fr.; *B. luteus* L., Butterpilz, Schmelzling, Ringpilz.

Giftig oder mindestens verdächtig sind:

*B. Satanas* Lenz., Satanspilz; *B. lupinus* Fr., Feuerpilz, Rothfuss; *B. lucidus* Schaeff., Hexen-, Juden-, Schuster- oder Donnerpilz; *B. piperatus* Bull., Pfefferling; *B. colopus* Fr.; *B. pachypus* Fr.

J. Moeller.

**Boli** (Bissen) sind eine veraltete pharmaceutische Form, welche, ausser in der thierärztlichen Praxis, nicht mehr oft vorkommt. Ihre Stelle haben Gelatin- und Oblatenkapseln, sowie comprimirt Medicamente mit Recht eingenommen und werden selbe auch behalten. Bissen zu verschreiben war dort üblich, wo der Arzt gezwungen war, eine grössere Menge eines übel schmeckenden Arzneistoffes auf einmal einzugeben, nicht sicher, ob der Patient geneigt wäre, die vorgeschriebene Arzneimenge in kleineren Dosen und dafür öfter einzunehmen. Heute wird der Arzt bei der grossen Auswahl von gleichwirkenden Arzneimitteln und der Anzahl der ihm zu Gebote stehenden gefälligeren und appetitlicheren Formen kaum mehr leicht in Verlegenheit kommen. Nur die Thierärzte haben diese Form, doch auch nicht mit grösserer Berechtigung beibehalten. Denn auch hier bieten die grossen Gelatinekapseln mit abnehmbarem Deckel Ersatz und Raum genug, um selbst die voluminöseste Arznei aufzunehmen.

Die Bissen werden genau so, wie Pillen dargestellt, nur wird die Masse etwas weicher gehalten. Sie darf dabei jedoch nicht zu weich sein, da sich dann sonst die Bissen nicht leicht in der Hand zu Kugeln formen lassen. Die Zahl der Bissen, welche aus einer bestimmten Menge des Arzneistoffes geformt werden muss, gibt der Arzt selbst an, so auch das Constituens. Wo die Angabe des letzteren fehlt, verwendet man zum Anstossen entweder Honig, Syrup oder Gummischleim. Aus der Masse wird unter öfterem Aufstreuen von Süssholzpulver, Lycopodium, Zucker oder Stärke, wenn nicht ein anderes Conspergirpulver auf dem Recepte selbst angegeben ist, eine Stange (Magdaleon) geformt, welche man in der Pillenmaschine in so viele Stücke zerschneidet als das Recept angibt. Die so abgetheilte Masse wird nun zu Kugeln geformt, welchen man entweder eine runde, den Pillen, oder eine sphäroidische, den Gelatinkapseln ähnliche Form gibt.

Dispensirt werden die Bissen unter Zugabe genügender Menge Conspergirpulver in Pappschachteln; enthalten sie flüchtige, stark riechende oder hygroskopische Stoffe in Pillengläsern.

Vomáčka.

**Boli Viennenses** bestehen aus je 4g *Balsam. Copaivae cerat.* und *Pulvis Cubebarum*, zu 20 Bissen geformt.

**Bolivia** wird ein Gemisch von Perubalsam und Sesamöl genannt, das für Parfümeriezwecke Verwendung finden soll. Dasselbe wird hergestellt durch Zusammenbringen, Erwärmen und Stehenlassen der genannten beiden Bestandtheile; es scheidet sich das Harz des Perubalsams ab, welches für manche Benützung bei Haarölen, Pomaden hinderlich ist. Die klare und helle Lösung ist das Bolivia, dessen Herstellung durch ein deutsches Reichs-Patent geschützt ist.

**Boll** bei Göppingen (Württemberg), kalte Quellen mit Schwefelwasserstoff und vielen Kalkverbindungen.

**Bologneser oder Bononischer Leuchtstein oder Spat**, s. Baryum, pag. 155, und Baryumsulfid, pag. 163.

**Bologneserflaschen** sind kleine dickwandige Glasflaschen, welche sofort nach ihrer Verfertigung rasch abgekühlt worden sind, in denen sich deshalb die einzelnen Glastheilchen im Zustande grösster Spannung befinden. Diese Flaschen vertragen von Aussen starke Erschütterungen, während sie in Splitter zerfallen, wenn man

ein kleines Stückchen eines das Glas ritzenden Körpers in dieselben hineinwirft. — Vergl. hierüber Glas, speciell Glashärtung.

**Bolus alba** (Ph. Germ.), *Argilla alba*, Weisser Bolus (Thon). Eine aus der Verwitterung von Thonerdesilicaten hervorgegangene, wassernaltige Verbindung der Kieselsäure mit Thonerde. Eine weissliche, zerreibliche, abfärbende, erdige Masse, welche beim Anfeuchten mit Wasser etwas zähe ist, mit mehr Wasser zerfällt, sich jedoch nicht darin löst und von Salzsäure und anderen verdünnten Säuren nicht angegriffen wird. Im Essenfeuer nicht schmelzbar. — Zusammensetzung: 40—45 Procent Kieselerde, 30—35 Procent Thonerde und 24 bis 25 Procent Wasser. — Gewinnung: Finden sich an gewissen Orten, z. B. Miltiz und Scheibenberg in Sachsen, Striegau in Schlesien, am Kausawer Berg in Böhmen u. a. O. Früher formte man den Bolus im halbfeuchten, geschlämten Zustande zu Kugeln, die man mit einem Siegel plattdrückte und als weisse Siegelerde (*Terra sigillata alba*) in den Handel brachte. — Prüfung: Der Bolus darf, mit Salzsäure übergossen, nicht aufbrausen (Calciumcarbonat); mit Wasser wiederholt angerührt und abgeschlämmt, darf er keinen sandigen Rückstand hinterlassen. Vom gewöhnlichen weissen Thon unterscheidet sich der Bolus durch die geringe Plasticität, die er beim Kneten mit Wasser annimmt, daher er auch weniger an der Zunge haftet. (Der eigentliche Thon bildet mit Wasser eine plastische Masse und haftet stark an der Zunge.) — Gebrauch: Als Constituens zu Pillen bei leichtzersetzlichen Substanzen, z. B. Silbernitrat, Quecksilberchlorid u. A.; äusserlich zu Streupulver, Waschpulver, zum Bedecken von Wundflächen, daher auch zur Herstellung der Boluspasten nach UNNA (s. Pasten). Schlickum.

**Bolus Armena** (Ph. Bor. VI., Gall. u. A.), Armenischer Bolus. Durch einen geringen Gehalt an Eisenoxyd röthlich gefärbter Thon (wasserhaltige, kieselsaure Thonerde). Eine zusammenhängende, zerreibliche, fettig sich anfühlende, an der Zunge anhaftende, gelbröthliche, auf dem Bruche schwach glänzende Masse. Sie löst sich nicht in Wasser und verdünnten Säuren. — Gewinnung: Findet sich an mehreren Orten, nicht nur in Armenien (woher er den Namen führt), sondern auch in Deutschland. Der geschlämte Bolus wurde in früheren Zeiten im halbfeuchten Zustande zu Kugeln geformt und mit einem Siegel plattgedrückt; er stellte dann die rothe Siegelerde (*Terra sigillata rubra*) dar. — Prüfung: Wie bei *Bolus alba*. — Gebrauch: Ehedem als Zusatz zu manchen Pulvermischungen zum äusserlichen und innerlichen Gebrauche als austrocknendes und blutstillendes Mittel. Schlickum.

**Bolus rubra**, Rother Bolus. Durch einen starken Gehalt an Eisenoxyd roth gefärbter Thon (wasserhaltige, kieselsaure Thonerde). Eine zerreibliche, erdige, rothe Masse, welche sich weder in Wasser, noch in verdünnten Säuren auflöst und mit Wasser angerührt zu einem mehr oder minder zusammenhängenden Teige wird. Findet sich an manchen Orten Deutschlands und wird nur mehr in der Veterinärpraxis zu Pulvermischungen, sowie als Zusatz zu Kittten aus Leinsamenmehl gebraucht. Früher diente er zur Denaturalisirung des als Viehsalz gebrauchten Kochsalzes. Schlickum.

**Bomah oder Bumaha** sind die gerbstoffreichen Früchte einer *Pycnocomia*-Art (*Euphorbiaceae*) aus Natal. Es sind haselnussgrosse, schwarze dreifächerige Kapseln mit je einem Samen, welcher dem Ricinus-Samen ähnlich, aber bedeutend kleiner ist.

**Bombax**, Gattung der nach ihr benannten Familie, welche in neuerer Zeit als Unterfamilie der *Malvaceae* aufgefasst wird. Unter *Semen Bombacis* versteht man jedoch die Samen von *Gossypium* (s. d.).

**Bombyx Mori** (homöopathisch), ein auf eigene Weise von den Eiern der Schmetterlinge der Seidenraupe erhaltener Staub in homöopathischen Verreibungen.

**Bonastre's Reaction** auf Myrrha besteht in dem Betupfen eines mit alkoholischer Myrrhalösung befeuchteten und wieder getrockneten Stücks Filtrirpapier mit Salpetersäure. Bei Gegenwart von echter Myrrha entsteht eine violette Färbung der Stelle.

**Bondonneau** (Dep. Drome), alkalisches Sauerwasser, welches versendet wird. Sein Gehalt an festen Bestandtheilen ist gering (6:10000).

**Bonduc**, die Samen von *Caesalpinia Bonducella* Roxb. (*Guilandina Bonducella* L.), eines kletternden, stacheligen und zugleich weichhaarigen Strauches der Tropen, welche als Fiebertmittel verwendet werden. Sie sind fast kugelig, 2 cm dick, glänzend bläulich- oder grünlichgrau, etwas dunkler mit dem braunen Nabel concentrisch gestrichelt und liegen einzeln oder zu zwei bis drei in der etwas aufgetriebenen, stacheligen, zweiklappigen Hülse. Denselben Namen führen die gelben Samen von *Caesalpinia Bonduc* Roxb., einer fast kahlen Pflanze. HECKEL und SCHLAGDENHAUFFEN erhielten aus den Samen beider Arten einen Bitterstoff,  $C_{14}H_{15}O_5$ , welcher in Dosen von 0.1—0.2 g bei Wechselfieber gleich den Chininsalzen wirken soll (Compt. rend. CHH). Zur Darstellung dieses Bitterstoffes werden die Bonduesamen mit Alkohol extrahirt und das Extract mit Chloroform behandelt, die chloroformige Lösung wird zur Reinigung mit Wasser geschüttelt, nach dem Abdestilliren des Chloroforms wird der Rückstand mehrmals mit Petroläther gewaschen, wobei ein weisses Pulver zurückbleibt. Dieses schmeckt bitter, nicht scharf, ist löslich in Alkohol, Aetion, Chloroform, Essigsäure, fetten und ätherischen Oelen, wenig löslich in Aether, Schwefelkohlenstoff, fast unlöslich in Petroläther und Wasser. Durch concentrirte Säuren wird es dunkel gefärbt.

**Bonjean's Ergotin oder Extractum haemostaticum** ist *Extractum Secalis cornuti*, s. d.

**Bonneval**, eisen- und arsenhaltige Thermen (36°) in Savoyen.

**Bonplandia**, eine *Rutaceen*-Gattung WILLDENOW's, synonym mit *Galipea* Aubl. und mit *Cusparia* Humb. — Von *Bonplandia trifoliata* Willd. (*Cusparia trifoliata* Engl.) stammt die Angostura. Bd. I, pag. 381.

**Bonnekamp of Maagbitter**, ein allbekannter aromatisch bitterer Liqueur nach folgender Vorschrift: *Unreife getrocknete Pomeranzen* 100 Th., *Pomeranzen-schalen* 30 Th., *Enzian* 60 Th., *Cascarillrinde* 30 Th., *Curcuma* 15 Th., *Zimmt* 25 Th., *Gewürznelken* 15 Th., *Rhabarber* 7½ Th., *Spiritus* 750 Th., *Wasser* 1650 Th., *Sternanisöl* 2 Th., *Zucker* 250 Th.; digerirt, ausgepresst, filtrirt und das Filtrat mit *Saccharum tostum* nach Belieben dunkler gefärbt.

**Bor**. Symbol B. Atomgewicht 11. Geschichtliches. Das Bor wurde 1807 von DAVY mittelst Elektrolyse, 1808 von GAY-LUSSAC und THÉNARD durch Reduction des Borsäureanhydrides mit Kalium, 1824 von BERZELIUS aus Borfluorkalium im amorphen, 1857 von WÖHLER und ST. CLAIRE DEVILLE im krystallisirten Zustande dargestellt.

**Vorkommen**. Das Bor ist bisher im freien Zustande noch nirgends in der Natur aufgefunden worden; es findet sich vielmehr ausschliesslich im oxydirten Zustande als Borsäure und in deren Salzen und Abkömmlingen.

**Darstellung**. Es existiren zwei Modificationen des Bors; die Art der Darstellung richtet sich darnach, welche von beiden man zu erhalten wünscht. Um das Bor amorph zu erhalten, schmilzt man 100 Th. Borsäureanhydrid mit 60 Th. Natrium unter einer Schutzdecke von 40 Th. Chlornatrium zusammen, giesst die noch flüssige Schmelze in salzsäurehaltiges Wasser und trocknet das abfiltrirte Bor auf Thonziegeln. Auch durch vorsichtiges Glühen von gebranntem Borax mit amorphem Phosphor ist amorphes Bor zu erhalten. Das krystallisirte Bor wird durch Zusammenschmelzen des amorphen Bors mit Aluminium und Entfernung

des letzteren mittelst Salzsäure oder durch Erhitzen von Borsäureanhydrid mit Aluminium und Behandlung der Schmelze mit Natronlauge, Salz-, Salpeter- und Fluorwasserstoffsäure nach einander gewonnen.

**Eigenschaften.** Das amorphe Bor ist ein schmutzigbraunes, geruch- und geschmackloses, in Wasser spurenweis lösliches, in verdünnten Säuren und in Salzsäure unlösliches, bei Abschluss der Luft unschmelzbares, an der Luft erhitzt, zu Borsäureanhydrid verbrennendes Pulver, welches von Königswasser, concentrirter Schwefelsäure und schmelzenden Aetzkalken in Borsäure verwandelt, in Schwefelwasserstoff erhitzt, Schwefelbor, in Stickstoff erhitzt, Borstickstoff, in Chlor erhitzt, Bortrichlorid bildet. Das krystallisirte Bor ist, wie das amorphe, nie absolut rein, sondern enthält stets mehr oder minder grosse Mengen (2.5—10 Procent) von Aluminium und Kohlenstoff, häufig nur den letzteren. Es bildet sehr kleine, farblose, honiggelbe, hyacinth- bis granatrothe Krystalle, deren Grundform das quadratische Prisma bildet, vom specifischen Gewichte 2.68. Die Krystalle besitzen ein dem Diamant ähnliches Lichtbrechungsvermögen, fast gleichen Glanz, häufig völlig gleiche Härte und finden unter dem Namen „Bordiamanten“ vielfach Anwendung zum Schleifen von Diamanten und anderen kostbaren harten Edelsteinen. Das krystallisirte Bor ist den üblichen Lösungsmitteln weniger zugänglich, als das amorphe; es widersteht der Einwirkung concentrirter Säuren und Alkalien, ist selbst im Sauerstoffgebläse unverbrennbar und wird auch von schmelzendem Salpeter nicht angegriffen; nur von schmelzendem Kaliumbisulfat wird es allmählig oxydirt. In Chlorgas erhitzt verbrennt es leicht zu condensirbarem, bei 17° siedendem Bortrichlorid.

Elsner.

**Boracit**, ein Borsäure-Mineral von der Zusammensetzung  $2 \text{Mg}_3 \text{B}_8 \text{O}_{15} + \text{MgCl}_2$ .

**Borago**, Gattung der *Asperi foliaceae*. Rauhhaarige Kräuter mit wechselständigen Blättern und lockeren Blütenständen. Die Blüten sind charakterisirt durch die radförmige, im Schlunde mit 5 Deckklappen besetzte Krone und durch zweispaltige Staubfäden, deren innerer Schenkel die Antheren trägt.

*B. officinalis* L., Boretsch, Bourraeche, ein ☉, buschiges Kraut mit grossen azurblauen, überhängenden Blüten in deckblättrigen, einseitigen Trauben, war früher und ist jetzt noch in einigen Ländern (Frankreich, Belgien, Amerika) als *Herba* und *Flores Boraginis* in arzneilicher Verwendung. Die Blüten waren ein Bestandtheil der *Flores quatuor cordialibus*. Jetzt benützt man noch hie und da die Blätter als Salat.

**Borassus**, Gattung der nach ihrer benannten, durch die dreikernigen Steinfrüchte charakterisirten Unterfamilie der *Palmae*.

*B. flabelliformis* L., die Palmyrapalme, besitzt einen bis 30 m hohen, einfachen, durch die Blattnarben geringelten Stamm und eine Krone von 2—3 m langen Blättern. Der Baum ist einer der nützlichsten der Tropen, indem alle seine Theile Verwendung finden: der Stamm als Bauholz, die Blätter als Deck- und Flechtmaterial, die jungen Triebe als Gemüse, die grossen Früchte als Nahrungsmittel, der Blüthensaft zur Bereitung des Palmweines (Toddy), das Mark zur Sago-Gewinnung. — Vergl. die Artikel Arrowroot und Sago.

**Borax**, Natriumbiborat,  $\text{Na}_2 \text{B}_4 \text{O}_7 + 10 \text{H}_2 \text{O}$ . Der Name Borax soll von dem arabischen Worte Baurach abgeleitet sein, welches dem altrömischen Nitrum entsprechen würde. Obwohl das Wort Borax bereits in den aus dem 8. Jahrhundert stammenden Schriften GEBER's vorkömmt, ist die praktische Verwendung dieses Salzes zur Herstellung von Glasflüssen und als Handelsartikel der Venetianer doch erst in das 17. Jahrhundert hinein zu verlegen.

Der Borax findet sich gelöst in vielen Seen des indischen Urgebirges, in Thibet, Persien, auf Ceylon, bei Potosi in Bolivien, im Borax-Lake und im Pyramid-Lake in Californien, deren Wasser bis 0.4 Procent enthalten und deren Böden mit Krystallen bis zu 10 cm Länge dicht bedeckt ist. Durch Verdunstung

dieser Gewässer entstehen diejenigen Mineralkörper, welche unter dem Namen Tinkal, Tinkana, Swaga, Pounxa oder natürlicher Borax in den Handel kommen. Dieselben bilden gelblich bis grünlich gefärbte Krystalle und sind von einer erdwachsartigen Kruste umhüllt, von welcher sie durch Behandeln mit Natronlösung oder dünne Kalkmilch befreit und dann durch Umkrystallisiren gereinigt werden. Die grössere Menge des im Handel befindlichen künstlichen Borax wird durch Sättigung toscanischer Borsäure mit Soda gewonnen. Die Sättigung geschieht in hölzernen, mit Blei ausgefütterten Bottichen, in welchen die Lösung der Soda durch Dampfzufuhr bewirkt und die Vertheilung der in Substanz zugesetzten Borsäure mittelst eines Rührwerkes vollzogen wird. Auf 1000 kg Soda werden 1160 l Wasser, dazu der nöthige Dampf, bis die Mischung kocht, und alsdann allmählig 923 kg rohe Borsäure verwendet. Die fertige Lösung muss eine Dichte von 22° B. haben und wird auf die Krystallisirgefässe abgelassen. Der so gewonnene Rohborax unterliegt einem Raffinationsverfahren, welches mit Rücksicht darauf, ob man prismatischen (gewöhnlichen) Borax mit 10 Mol. Krystallwasser, oder octaëdrischen Borax mit nur 5 Mol. Krystallwasser zu erhalten wünscht, geregelt wird. Um den ersteren zu erhalten, wird aus dem Rohborax unter Anwendung von Dampf und allmähliges Einhängen in Sieben oder Körben eine wässrige Lösung von 22° B. hergestellt, welcher für je 100 Th. Rohborax 5 Th. Soda zugesetzt wird. Nachdem sich die Unreinigkeiten abgesetzt haben, wird die noch heisse Lauge in andere Gefässe abgelassen und verbleibt in diesen, bis sie auf 27° abgekühlt ist, wozu ein Zeitraum von 3 bis 4 Wochen nöthig zu sein pflegt. Nunmehr wird die Mutterlauge abgehebert, der Rest mit Schwämmen entfernt und das Gefäss bis zur völligen Abkühlung wieder verschlossen. Alsdann werden die Krystalle herausgenommen, an der Luft getrocknet und verpackt; die Abfälle werden wieder mit aufgelöst. Octaëdrischer Borax krystallisirt aus einer Lösung des gewöhnlichen Boraxes, welche ein specifisches Gewicht von 1.26 besitzt, nur bei einer über 60° liegenden Temperatur aus. Kleinere Mengen Borax werden auch aus peruanischem Boronatroncalcit gewonnen; derselbe setzt sich beim Kochen mit Sodalösung in Calciumcarbonat und Borax um. Eigenschaften. Der prismatische Borax bildet harte, farblose, durchscheinende Krystalle, welche in 14 Th. kaltem, in  $\frac{1}{2}$  Th. kochendem Wasser löslich sind, adstringirend salzig schmecken, 10 Mol. Krystallwasser enthalten, an trockener Luft nur wenig verwittern, bei schnellen Temperaturveränderungen ihren Spaltungsflächen entsprechend leicht zerspringen und ein specifisches Gewicht von 1.75 besitzen. Der octaëdrische Borax, welcher auch unter den Namen geschmolzener oder calcinirter Borax, Rinden- oder Juwelierborax in den Handel kommt, ist fester und dichter als der prismatische, zerklüftet nicht so leicht bei Temperaturveränderungen, wie der prismatische Borax, enthält nur 5 Mol. Krystallwasser, geht aber bei längerem Liegen an feuchter Luft in die erstgenannte Modification zurück. Specifisches Gewicht 1.815. Die Eigenschaft, nicht so leicht zu springen, auch beim Erhitzen, ohne zu zerspringen, ruhig zu schmelzen, theilt auch der natürliche Borax mit dem octaëdrischen und macht ihn dadurch werthvoller für manche Industrielle. Beide Boraxsorten schäumen beim Erhitzen auf, verlieren Wasser und werden in eine poröse Masse — gebrannter Borax — verwandelt. Bei noch länger fortgesetztem und stärkerem Erhitzen entsteht eine glasige Masse — Boraxglas,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ . Dasselbe vermag im geschmolzenen Zustande Metalloxyde, vielfach unter Annahme charakteristischer Färbungen, zu lösen und kann somit (als Boraxperle) zur Erkennung derselben dienen. Wässrige Boraxlösungen reagiren schwach alkalisch und werden durch Mineralsäuren unter Abscheidung von Borsäure zersetzt. Aber auch minder intensiv wirkende Körper, wie z. B. die Haloide, Kohlensäureanhydride, Schwefelwasserstoff, selbst einfach stärkere Verdünnung, vermögen wässrige Boraxlösungen unter Abscheidung freier Borsäure zu zersetzen. Prüfung. Eine wässrige Boraxlösung (1 : 20) darf nach dem Ansäuern mit Salzsäure durch Schwefelwasserstoff nicht gebräunt (Metalle), auch durch Baryumchlorid

nicht erheblich getrübt werden (Glaubersalz); die wässrige Lösung darf ferner durch reine Sodalösung nicht getrübt werden (Salze der alkalischen Erdmetalle). Die Anwendung des Borax ist eine ungemein ausgedehnte. Er ist das Ausgangsmaterial für die Herstellung vieler Borate, findet in der Arzneikunde, als Reagens, zur Herstellung von Emaillen und Glasflüssen, zum Löthen, in der Färberei als Fixierungsmittel, zur Herstellung von Weissbädern, als Schönheitsmittel, Verwendung, dient in Gemeinschaft mit Schellack zur Bereitung eines Hutfirnisses, mit Casein als Appreturmasse, mit Stärke als Glanzmittel. Das Zink- und Manganborat wird als Siccativ gebraucht.

Elsner.

**Borax**, *Natrium biboricum (biboracicum)*, Natriumborat, Natriumbiborat, doppeltborsaures Natrium (Ph. omnes). Ueber die Eigenschaften des Borax siehe vorstehenden Artikel. — Identitätsreactionen: Das Salz ertheilt einer farblosen Flamme hochgelbe Färbung; mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtetes Salzpulver lässt dagegen die Flamme grünesäumt erscheinen. Die wässrige Boraxlösung bläut rothes Lackmuspapier; mit etwas Salzsäure angesäuert, färbt sie Curcumapapier beim Abtrocknen braunröthlich. — Zusammensetzung:  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 10\text{H}_2\text{O}$  (47.1 Procent Krystallwasser). — Prüfung auf Reinheit: Die wässrige Lösung (1 = 50) darf sich nicht verändern auf Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Ammoniumcarbonat; mit Salpetersäure angesäuert brause sie nicht auf (kohlen-saures Natrium) und trübe sich durch Baryumnitrat und Silbernitrat nur schwach (nach 5 Minuten nicht bis zur Undurchsichtigkeit). — Aufbewahrung: Die Krystalle halten sich in geschlossenen Holzkästen recht gut; gepulvert erfordern sie Gefässe aus Glas oder Porcellan, resp. Steingut mit Deckeln desselben Materials. — Gebrauch: Technisch zum Löthen, als Flussmittel bei Metallreductionen; medicinisch innerlich als Diureticum, Emmenagogum und Litholyticum zu 1—2 g; äusserlich als Antisepticum in Pinselsäften und Mundwässern, auch zu Augenwässern. Specificisches Vertilgungsmittel der Küchenschabe (Schwaben, *Blatta orientalis*).

Schlickum.

**Borchardt's Kräuterseife** ist eine grün gefärbte, angenehm parfümirte Oelseife.

**Borke** ist der schon am lebenden Stamme abgestorbene Theil der Rinde. Sie entsteht dadurch, dass in den äusseren, durch das Dickenzuwachs des Stammes am meisten gedehnten Rindentheilen Korkschiechten auftreten, welche das ausserhalb derselben gelegene Gewebe von der Saftcirculation ausschliessen, so dass es in kurzer Zeit vertrocknet, dann durch den wachsenden Stamm gesprengt, zerklüftet, endlich zum Abwurfe gebracht wird.

Die Borkebildung ist keine allgemeine Eigenschaft der Stämme, insbesondere fehlt sie allen monocotylen Stämmen, z. B. den Palmen. Auch viele dicotyle Stämme sind zeitlebens borkefrei (z. B. *Laurus*, *Strychnos*, *Canella*, *Citrus*, *Punica*), wo sie auftritt, ist sie sowohl dem Orte als der Zeit nach verschieden.

In der Regel bildet sich die erste Korkschiecht unmittelbar unter der Oberhaut oder sogar aus dieser selbst. Wenn dieses sogenannte primäre Periderm eine unbegrenzte Vermehrungsfähigkeit besitzt, daher dem Dickenwachsthum des Stammes folgen kann, ist keine Veranlassung zur Bildung von Borke gegeben. Aeusserlich sind solche borkefreien Rinden glatt, unter dem Mikroskope zeigen sie alle Bestandtheile der primären und secundären Rinde.

In der Mehrzahl der Fälle bleibt die Korkbildung nicht auf dieser ersten Stufe stehen, sondern es entstehen in tieferen, vorher nicht bestimmten Rindenschichten neue Korlamellen, durch welche zunächst die primäre Rinde, dann auch der Bast in immer tieferen Lagen als Borkeschuppen abgetrennt werden. Die Borkeschuppen sind Platten mit zugeshärften Rändern, in Gestalt und Grösse höchst mannigfaltig, jedoch mitunter bezeichnend für bestimmte Arten. Selten fallen die älteren Schuppen kurz nach Bildung einer neuen Borkeplatte ab (z. B. bei der Platane), zumeist bleiben eine mehr oder weniger grosse Anzahl übereinander geschichteter Borke-

schuppen über der lebenden Rinde erhalten und gelangen nach und nach zum Abwurf (z. B. bei der Föhre, Eiche u. v. a.). Im anatomischen Baue zeigt selbstverständlich jede Borkeschuppe den Bau des Rindentheiles, dessen Bestandtheil sie war, und an ihrer Oberfläche die Reste des Korkes, dem sie ihre Entstehung verdankte. Ihr Gewebe hat den Charakter des todtten Gewebes, es ist trocken, geschrumpft, gebräunt, mehr oder weniger humificirt, arm an Inhaltsstoffen, daher auch arm an wirksamen Bestandtheilen.

Die Mächtigkeit der Borke gestattet nur einen annähernden Schluss auf das Alter des Baumes, dem sie entstammt, einen einigermaßen zuverlässigen nur dann, wenn die biologischen Eigenthümlichkeiten der Art bekannt sind. Schon die zeitliche Anlage des oberflächlichen Periderma schwankt bedeutend, sie erfolgt bei einer Art am unausgebildeten Spross, bei einer anderen erst nach Jahren. Ebenso ist die erste Borkebildung specifischen und von äusseren Einflüssen abhängigen Schwankungen entworfen. Manche Bäume bilden gar keine oder nur im höchsten Alter Borke, andere schon in den ersten Jahren. Hat die Borkebildung einmal begonnen, so schreitet sie rasch vor. Weiss man von einer Rindenart, dass sie überhaupt mit Borke vorkommt, so kann man aus dem Mangel der Borke oder aus dem mehr oder weniger tiefen Eindringen derselben im Verhältniss zur Dicke des lebenden Rindentheiles das Alter einer vorliegenden Probe ungefähr abschätzen.

J. Moeller.

**Borlint**, s. Verbandstoffe.

**Bormio** in der Lombardei. Schwache Schwefelthermen mit sehr wenig freier Kohlensäure speisen zwei Bäder, das alte in 1449, das neue in 1224 m Seehöhe.

**Borneol, Borneokampfer**,  $C_{10}H_{18}O$ , der von *Dryobalanops Camphora* *Colebroke* stammende Kampfer, s. unter *Camphora*.

**Bornesit**, eine im Kautschuk (s. d.) von Borneo sich findende Verbindung von der Zusammensetzung  $C_7H_4O_6$ .

**Borocat**, von JANNASCH, als Antisepticum und Fleischconservierungsmittel empfohlen, soll durch Eindampfen der Lösungen von gleichen Theilen Kaliumchlorid, Natriumnitrat und Borsäure gewonnen werden.

**Boroglyceride**. Werden in erhitztes Glycerin Borsäure oder borsäure Salze eingetragen, so entsteht in ersterem Falle Boroglycerid, im letzteren glycerinborsäure Salze. Ueber die Constitution dieser Verbindungen ist fast nichts bekannt, möglicherweise sind dieselben nur einfache Lösungen. Dieselben wurden und werden als sehr kräftige Antiseptica, besonders für die Conservirung von Nahrungsmitteln empfohlen. Zur Herstellung von Boroglycerid werden 92 Th. Glycerin auf  $150^\circ$  erhitzt und 62 Th. feingepulverte Borsäure allmählig zugesetzt; es entweicht Wasserdampf. Die Verarbeitung von ungefähr 2.5 kg nimmt einen Tag in Anspruch, da die Zähigkeit der geschmolzenen Masse den Wasserdampf schwierig entweichen lässt. Der Process ist als beendigt anzusehen, wenn kein Gewichtsverlust mehr stattfindet und das Präparat sich leicht im Wasser von gewöhnlicher Temperatur auflöst. Das entweichende Wasser beträgt etwas mehr als ein Drittel der angewandten Substanzen (54 Th.) und das fertige Product 100 Th.

Das Boroglycerid ist nach dem Erkalten fest, brüchig und durchscheinend, hellgelb von glänzendem Bruch.

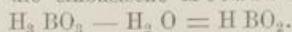
Es ist leicht löslich in Wasser, wenig löslich in kaltem Alkohol und in 5 Th. Alkohol von  $50^\circ$ ; unlöslich in Aether und Chloroform bei gewöhnlicher Temperatur.

Zur Herstellung von glycerinborsaurem Calcium erhitzt man unter beständigem Umrühren gleiche Theile borsäures Calcium und Glycerin, bis ein herausgenommener Tropfen auf einer Glasplatte zu einer farblosen klaren Perle erstarrt. Man giesst dann die flüssige Masse auf eine Metallplatte und erhält nach dem Erkalten eine durchsichtige, glasartige, leicht zerbrechliche Masse. Die Stücke müssen noch heiss in eine wohl zu verschliessende trockene Flasche gebracht werden. Die Natrium-

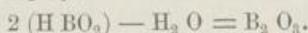
verbindung wird auf dieselbe Weise dargestellt, indem man statt des Calciumborates Borax anwendet, und zwar nimmt man auf 100 Th. entwässerten Borax 150 Glycerin. Beide Körper besitzen analoge Eigenschaften, sie schmelzen ungefähr bei  $150^{\circ}$  und sind sehr hygroskopisch. An der Luft zerfließen sie rasch, indem sie ihr gleiches Gewicht Wasser absorbiren; Wasser und Alkohol können ihr doppeltes Gewicht der Salze auflösen.

#### Boron = Bor.

**Borsäure**,  $H_3BO_3$ . Vorkommen. Die Borsäure findet sich krystallisirt in der Umgebung borsäurehaltiger Gewässer als Sassolin (Sasso bei Siena); gebunden in verschiedenen Mineralien, so im Boracit (Lüneburg und Segeberg) und im Stassfurtit (beide Magnesiumborate, letzteres mit Magnesiumchlorid), im Boronatrocalcit  $2CaB_4O_7 + Na_2B_4O_7 + 18H_2O$ , auch Tiza, Boraxkalk, Hayessin, afrikanischer Rhodizit genannt (Iquique), im Borocalcit  $CaB_4O_7$ , im Tinkal oder natürlichem Borax  $Na_2B_4O_7 + 10H_2O$ , im Hydroboracit (Magnesium- und Calciumborat), im Axinit, Botryolith, Datholith und Turmalin (Borosilicate); ferner in geringeren Mengen im Meerwasser und in einzelnen Mineralwässern (Aachen, Vichy). Sie entströmt mit heissen Wasserdämpfen neben Kohlensäure, Ammoniak und Schwefelwasserstoff Erdspalten und Kratern vulcanischer Gegenden und findet sich in grössten Mengen in den von unterseeischen Kratern und heissen Quellen gespeisten, auf dem Landstriche zwischen Volterra und Massa maritima in Toscana dicht zusammenliegenden, zahlreichen kleinen Seen (Lagunen), deren Inhalt das Hauptmaterial für die gesammte Menge der im Handel befindlichen Borsäure liefert. Zur Gewinnung der Borsäure werden die dem Erdboden entspringenden borsäurehaltigen Dämpfe und Quellen — Soffioni, Fumachi, Fumarole — mit Mauerwerk eingefasst und so Bassins gebildet, welche terrassenförmig über einander angelegt werden, so dass der Inhalt des höher gelegenen in das tiefer gelegene Bassin abzufließen vermag. Die ursprünglich mit Wasser gefüllten Bassins werden von den borsäurehaltigen Dämpfen gesättigt und erhitzt und nach vollendeter Sättigung auf wiederum terrassenförmig arrangirte Bleipfannen entleert, wobei die zum Verdampfen überflüssiger Wassermengen erforderliche Wärme von den Fumarolen selbst, respective dem erhitzten Erdboden geliefert wird. Die Lösung wird zur Krystallisation gebracht, wenn sie bei  $80^{\circ}$  ein spezifisches Gewicht von 1.07—1.08 erlangt hat. Die so gewonnene Borsäure ist sehr unrein und wird durch Umkrystallisiren gereinigt. Auch aus dem aus der Provinz Tarapaca in Peru importirten Boronatrocalcit wird Borsäure gewonnen, indem, nach LUNGE, das geschlämmte Mineral heiss mit roher Salzsäure behandelt wird, aus welcher Lösung sich die Borsäure beim Erkalten abscheidet und dann umkrystallisirt oder auf Borax verarbeitet wird. Reine Borsäure wird durch Zersetzung heiss gesättigter Boraxlösung mittelst Salzsäure und Umkrystallisiren des gewaschenen krystallinischen Niederschlages erhalten. Eigenschaften. Die Borsäure bildet walrathähnliche, schuppenförmige Krystalle, welche in 26 Th. Wasser von  $15^{\circ}$  und in 3 Th. kochendem Wasser, auch in Alkohol, wenig in Aether, löslich sind. Die wässrige Lösung röthet Lackmuspapier kaum merklich, bräunt aber Curcupapier. Die alkoholische Lösung verbrennt, angezündet, mit grünleuchtender Flamme, wie auch die Säure in Substanz nicht leuchtenden Flammen eine grüne Färbung ertheilt. Die Borsäure ist mit Wasserdämpfen leicht, für sich erhitzt aber sehr schwer und nur bei sehr hoher Temperatur flüchtig und vermag deshalb andere, sehr starke Säuren aus ihren Verbindungen zu vertreiben. Specificisches Gewicht 1.435. Die Borsäure ist eine dreibasische Säure und vermag mehrere Reihen von Salzen zu bilden, deren Constitution jedoch auf Vereinigung mehrerer Moleküle der Säure zurückzuführen ist. Beim andauernden Erhitzen der Säure auf  $100^{\circ}$  geht sie unter Verlust von 1 Mol. Wasser in die einbasische Metaborsäure  $BO-OH$  über:



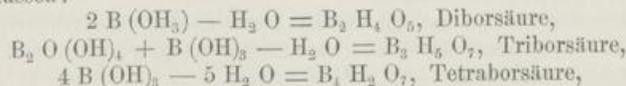
Wird dieselbe längere Zeit auf 150° erhitzt, so entsteht unter Austritt von 5 Mol. Wasser aus 4 Mol. Borsäure die Tetra- oder Pyroborsäure  $H_2 B_4 O_7$ . Wird die Metaborsäure weiter bis zum Glühen erhitzt, so geht sie allmählig über in Borsäureanhydrid  $B_2 O_3$ :



Das letztere ist eine farblose glasartige Masse, welche sehr langsam in Wasser löslich ist und dabei in gewöhnliche Borsäure zurückverwandelt wird. Analyse. Man erkennt die Borsäure in ihren Verbindungen durch Verreiben derselben mit Schwefelsäure und Begiessen mit Alkohol an der Grünfärbung der Flamme, nachdem die Flüssigkeit entzündet worden, indessen müssen Kupfersalze aus derartigen Lösungen durch geeignete Mittel vorher entfernt werden. Curcmapapier, in die salzsäurehaltige Auflösung eines borsäuren Salzes getaucht, erscheint nach dem Trocknen braun gefärbt. Die quantitative Bestimmung der Borsäure geschieht meist als Differenz, nachdem alle übrigen Bestandtheile der betreffenden Verbindung ermittelt worden sind. Ist dieselbe nur an ein Alkali gebunden vorhanden, lässt sie sich als Borfluorkalium bestimmen. Man versetzt zu dem Zweck die Lösung mit reiner Kalilauge (auf 1 Aeq. Borsäure mindestens 1 Aeq. Kalihydrat), concentrirt durch Abdampfen und setzt so viel Fluorwasserstoffsäure zu, dass beim Erwärmen Dämpfe entweichen und bringt alsdann zur Trockne. Der Rückstand wird mit Kaliumacetatlösung (1 : 5) ausgezogen, das zurückbleibende Borfluorkalium auf gewogenem Filter gesammelt, mit Kaliumacetatlösung, dann mit Alkohol gut ausgewaschen, getrocknet und gewogen.  $2 Ka B Fl_4 : B_2 O_3 = 252.2 : 69.88$ . Von allen feuerbeständigen Basen überhaupt wird die Borsäure folgendermassen getrennt. Die fein gepulverte Verbindung wird in einer Platinschale gewogen, in derselben mit Fluorwasserstoffsäure digerirt, mit reiner Schwefelsäure tropfenweise versetzt und erwärmt bis zur Verjagung sämtlicher Schwefelsäure, wobei die Borsäure als Borfluorid  $B Fl_3$  gasförmig entweicht und nach Wägung der zurückbleibenden schwefelsauren Salze aus der Differenz bestimmt wird.

Elsner.

**Borsäuresalze.** Die Borsäure ist eine dreibasische Säure und bildet mit Basen Salze, welche Borate genannt werden. Indessen sind nicht alle Borate Abkömmlinge der gewöhnlichen oder Monoborsäure  $B(OH)_3$ , vielmehr ist die Constitution der Mehrzahl derselben auf Condensationsproducte derselben zurückzuführen, welche unter Abscheidung von Wassermoleculen entstanden sind. So ist z. B. die Diborsäure als Zusammenlagerung von 2 Mol. Monoborsäure, die Triborsäure und die Tetraborsäure als weiteres Condensationsproduct der einfachen Borsäure aufzufassen:



und es ist das einfache Natriumborat  $B(NaO)_3$  das Salz der Monoborsäure, das Kaliumborat  $B_2 Ka_4 O_5$  das Salz der Diborsäure und der Borax  $B_4 Na_2 O_7$  das Salz der Tetraborsäure. Diesen Säuren, ausser welchen wahrscheinlich noch mehrere andere existiren, müssen nun auch bestimmte Anhydride entsprechen, indessen ist weder die Mehrzahl der Säuren, noch diejenige ihrer Anhydride im freien Zustande bekannt, vielmehr gehen sie bei der Abscheidung aus ihren Salzen unter Aufnahme von Wasser in die ursprüngliche Form der Monoborsäure zurück. Von den Boraten sind diejenigen, welche ein Alkalimetall zur Basis haben, in Wasser löslich; die Lösung reagirt alkalisch. Die übrigen Borate sind nur schwer in Wasser löslich. Sie schmelzen in der Glühhitze und werden alsdann von vielen anderen Metalloxyden charakteristisch gefärbt, worauf ihre Anwendung als Reagens und zur Herstellung gefärbter Gläser beruht. Ihre Verwendung beim Löthen hat ebenfalls den Zweck, Metalloxyde zu lösen und blanke Metalloberflächen zu schaffen.

Elsner.

**Borshom** im Kaukasus mit starken alkalischen Thermen, welche ähnlich wie Vichy gebraucht werden.

**Borsten** sind echte Haarbildungen (Trichome), bei Pflanzen durch Auswachsen einer Oberhautzelle entstanden, derb, einfach (nicht verzweigt) und kurz.

**Borstenwürmer**, Anneliden oder Chaetopoden sind Würmer mit vorspringenden Scheidewänden in der Leibeshöhle (innere Gliederung). Die ersten und letzten Segmente (Kopf und Schwanz) von abweichender Bildung. Verdauungssystem vollständig. Geschlossenes Gefäßsystem, meist mit gefärbtem Blut. Nervensystem als eine Kette von Bauchganglien. Die einzelnen Leibesringe mit Borsten, die nur selten zerstreut, meist in Büschel vereinigt auf eigenen rudimentären, aber stets ungegliederten Bewegungsorganen (Fussstummeln, Parapodia) stehen, die häufig Anhänge tragen. Die meisten Borstenwürmer leben im Wasser, nur wenige in feuchter Erde. Von den letzteren sind die Regenwürmer die bekanntesten. Unter den Meeresbewohnern gibt es Arten, deren Borsten in den schönsten Regenbogenfarben spielen.

**Borszék** in Siebenbürgen hat elf kalte Quellen von 6.8 bis 11.2°. Der Kossuthbrunnen enthält in 1000 Th. Na Cl 0.126, Li Cl 0.013, Na H CO<sub>3</sub> 0.958, Ka H CO<sub>3</sub> 0.144, Mg H<sub>2</sub> (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1.377, Cu H<sub>2</sub> (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 2.137, Fe H<sub>2</sub> (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.092. Die übrigen Quellen enthalten dieselben Bestandtheile in ungefähr demselben relativen Verhältnisse nur in absolut geringerer Menge (von 1.292 bis 4.94 Procent). Der Borszéker Sauerling wird als Tafelgetränk viel verwendet.

**Bostryx** (βόστρυξ, die Locke, Ranke) ist der als Schraubel bezeichnete eymöse Blütenstand (s. Fig. 67, pag. 321).

**Boswellia**, *Burseraceen*-Gattung. Bäume mit unparig gefiederten Blättern und end- oder achselständigen Inflorescenzen aus unscheinbar gefärbten fünfzähligen Zwitterblüthen. Von drei Arten ist es bekannt, dass sie Weihrauch liefern.

1. *Boswellia Carteri* Birdwood (*B. sacra* Flückiger), ein kleiner Baum mit weichhaarigen Zweigen, 7—10jochig gefiederten Blättern, einfachen weissen oder röthlichen, traubigen Inflorescenzen, deren Blüthen sich zu einer verkehrt eiförmigen 1 cm langen, dreiklappigen Steinfrucht entwickeln.

2. *B. Bhau-Dajiana* Birdw., der vorigen ähnlich, durch die Form der Blättchen und Früchte verschieden.

3. *B. neglecta* M. Moore, ein etwas grösserer Baum mit kleinen, zu armblütigen Rispen vereinigten Blüthen.

Ihre gemeinsame Heimat ist das Somali-Land und die gegenüberliegenden Gebiete Arabiens. Dort wird die Rinde der Bäume eingeschnitten und der hervorquellende Balsam gesammelt. — S. *Olibanum*.

**Bornträger's Aloëreaction**, s. Aloïn.

**Bortolotti's Gift** gegen Ratten, Mäuse etc. ist (nach HAGER) ein mit etwas Zucker versetzter Phosphorbrei.

**Borussias**, blausaures Salz, alte Bezeichnung für ein Ferrocyanid, z. B. Borussias kalicus = Kalium ferrocyanatum.

**Borylsalicylate** bilden sich beim Zusammenbringen der Lösungen von Salicylsäure und borsäuren Salzen oder von (einbasischen) salicylsauren Salzen, Salicylsäure und Borsäure. Dasjenige dieser Salze, welches sich beim Zusammenbringen von Salicylsäure und Borax bildet, schmeckt stark bitter, weshalb z. B. Salicylsäure und Borsäure nicht gleichzeitig als Conservierungsmittel Anwendung finden dürfen. Zum antiseptischen Wundverbande hat ROSE eine Lösung von 2½—5 Th. Salicylsäure und 2—4 Th. Borax in 100 Th. Wasser empfohlen.

**Botanik.** Die Botanik (*βοτάνη* = Pflanze, abgeleitet von *βόσκειν* = weiden) ist die Lehre von den Pflanzen, d. h. die wissenschaftliche Behandlung von Allem, was sich auf das Pflanzenreich bezieht. Sie trennt sich in zwei grosse Abtheilungen, die reine oder theoretische Botanik, welche, ohne Nutzen oder Schaden zu berücksichtigen, die Pflanze an und für sich betrachtet, und die angewandte oder praktische Botanik, die sich mit den Gewächsen nur unter dem Gesichtspunkt ihrer Nützlichkeit oder Schädlichkeit beschäftigt. Der reinen Botanik gehören folgende Specialfächer an: 1. Morphologie mit dem Hilfsgebiet der Terminologie; 2. Anatomie; 3. Physiologie, eng verknüpft mit Biologie und Pflanzenchemie; 4. Pathologie; 5. Systematik; 6. Beschreibende Botanik; 7. Pflanzengeographie; 8. Paläontologie. Die angewandte Botanik wird je nach der Art der Beziehungen, in denen die von ihr behandelten Pflanzen für den Menschen von Wichtigkeit sind, eingetheilt in 1. landwirthschaftliche, 2. forstliche, 3. gärtnerische, 4. industrielle, 5. medicinisch-pharmaceutische Botanik. — Der älteste Zweig der botanischen Wissenschaft ist naturgemässer Weise die angewandte Botanik, die jedoch sehr bald in Folge der Nothwendigkeit, Brauchbares von Unbrauchbarem zu unterscheiden, die Mutter der Pflanzenbeschreibung wurde. Als Schöpfer der letzteren ist ARISTOTELES (geb. 384 v. Chr.), sowie namentlich sein Schüler THEOPHRAST zu betrachten. Der langen Periode der beschreibenden Botanik folgte vom 17. Jahrhundert an die Blüthezeit der Systematik, eingeleitet durch den ersten unvollkommenen Versuch eines Systems des Italieners CAESALPINUS (1519—1603). Der Systematik nahm gegen Ende des vorigen Jahrhunderts die Anatomie die Führerschaft ab, welche Disciplin bereits im 17. Jahrhundert durch die Untersuchungen des Italieners MALPIGHI (1623—1694), des Engländers NEHEMIAH GREW (1628—1711) und des Holländers ANTON VON LEEUWENHOEK (1630—1723) begründet wurde. Im Anfange dieses Jahrhunderts nahm auch die Pflanzenphysiologie, als deren erste Vertreter namentlich PRISTLEY (1733—1804) und THEODOR DE SAUSSURE (1767—1845) zu nennen sind, einen gewaltigen Aufschwung, und sie ist es im Verein mit der Biologie, der sich auch noch gegenwärtig die bedeutendsten Forscher vorzugsweise widmen, obwohl man durchaus nicht behaupten kann, dass dem gegenüber irgend eines der anderen Fächer der Botanik in der Jetztzeit zu wenig Beachtung bei den Botanikern fände. C. Mylius.

**Botanische Gärten.** Anlagen, in denen Pflanzen zum Zwecke wissenschaftlicher Forschungen und nach wissenschaftlichen Principien geordnet cultivirt werden, nennt man botanische Gärten. Hier müssen die Gewächse der Heimat und fremder Klimate vollständig ihren natürlichen Bedürfnissen entsprechende Behandlung finden, und zwar kann man im Allgemeinen fünf verschiedene Behandlungsweisen unterscheiden. Die Freilandcultur findet bei den Pflanzen statt, welche ohne weiteres unser Klima gut vertragen. Die Cultur der Alpinen, d. h. der Pflanzen aus höheren Regionen, findet in sogenannten Alpenanlagen statt, die an möglichst geschützter, kühler, den Sonnenstrahlen nicht ausgesetzter Stelle einen Platz finden und durch Anbringung von Schnee und Eis im Frühjahr in der Entwicklung zurückgehalten werden müssen. Zur Cultur der Wasserpflanzen dienen die Aquarien, theils im Freien, theils in Gewächshäusern angebrachte Wasserbassins, die für die Pflanzen des Meeres mit Seewasser beschickt werden, das man entweder von der Küste bezieht oder künstlich herstellt. Die Warmhauscultur wird bei den Pflanzen der heissen Zone in Anwendung gebracht. Die Warmhäuser haben im Winter eine Temperatur von 10—22°. Für die Palmen ist ein besonders hohes erwärmtes Glashaus erforderlich. Die Gewächse aus Südeuropa, dem Capland, Neuholland und Ländern mit ähnlichem Klima werden der Kaltcultur in Gewächshäusern unterworfen, die im Winter 2.5—10° haben. Im Sommer werden diese Gewächse dann meist im Freien gezogen. In allen durch die verschiedene Cultur bedingten Abtheilungen der Gärten werden die Pflanzen nach einem botanischen System

geordnet, oder man stellt sie nach der Art ihres eventuellen Nutzens zusammen, so dass man eine medicinische, eine forstliche, landwirthschaftliche u. s. w. Abtheilung unterscheidet, oder man bildet pflanzengeographische Gruppen u. dgl. m.

Wenn man von den Gärten absieht, die Karl der Grosse in den kaiserlichen Pfalzen anzulegen anordnete und in denen Pflanzen mehr in Rücksicht auf ihre Nutzenwendung gezogen wurden, so muss man die Gründungszeit der ersten eigentlichen botanischen Gärten in das 14. Jahrhundert verlegen. Zu Anfang desselben legte MATTHÄUS SYLVATICUS einen solchen zu Salerno an und ihm folgte 1333 die Republik Venedig mit dem ersten medicinisch-botanischen Garten. Allgemeiner wurde jedoch die Gründung botanischer Gärten mit dem Wiedererwachen der Wissenschaften im 16. Jahrhundert. In damaliger Zeit entstanden die Gärten von Ferrara, Padua, Pisa, Bologna, Florenz, Neapel, Montpellier, Paris (jetzt Jardin des plantes), Leyden, der Privatgarten von J. CAMERARIUS (1534—1598) in Nürnberg u. a. Im Laufe der folgenden Jahrhunderte hielt mit dem Emporblühen der botanischen Wissenschaft auch die Gründung von botanischen Gärten gleichen Schritt, so dass wir gegenwärtig, in allen Erdtheilen zerstreut, nahe an 200 zählen. Davon kommen auf Deutschland, Oesterreich-Ungarn und die Schweiz 50, nämlich die Gärten zu:

Aachen . . . . .	gegr. 1878	Giessen . . . . .	gegr. 1621	Lemberg . . . . .	gegr. 1853
Basel . . . . .	1588	Görlitz . . . . .	1851	Marburg . . . . .	1786
Berlin (vgl. b. G.) . . . . .	1679	Göttingen . . . . .	1737	München . . . . .	1809
Berlin (Univ.-G.) . . . . .	1820	Graz . . . . .	1811	Münden (Hann.) . . . . .	1868
Bern . . . . .	1860	Greifswald . . . . .	1763	Münster . . . . .	1803
Bonn . . . . .	1818	Halle a. S. . . . .	1787	Pest . . . . .	1771
Braunschweig . . . . .	1841	Hamburg . . . . .	1820	Prag . . . . .	1775
Breslau . . . . .	1811	Heidelberg . . . . .	1593	Rostock . . . . .	1884
Brünn . . . . .	1849	Jena . . . . .	1794	Schemnitz . . . . .	1810
Czernowitz . . . . .	1877	Innsbruck . . . . .	1793	Strassburg . . . . .	1619
Darmstadt . . . . .	1814	Karlsruhe . . . . .	1883	Tharand . . . . .	1816
Dresden . . . . .	1821	Kiel . . . . .	1803	Triest . . . . .	1878
Eberswalde . . . . .	1831	Klagenfurt . . . . .	1859	Tübingen . . . . .	16..
Erlangen . . . . .	1747	Klausenburg . . . . .	1873	Wien . . . . .	1754
Frankfurt a. M. . . . .	1774	Königsberg i. Pr. . . . .	1809	Würzburg . . . . .	1696
Freiburg i. Br. . . . .	1620	Krakau . . . . .	1782	Zürich . . . . .	1837
Genf . . . . .	1818	Leipzig . . . . .	1823		

Die Vertheilung über die übrigen Länder — einige unwichtige Gärten ausgeschlossen — ist folgende:

Belgien . . . . .	5	Niederlande . . . . .	4	Spanien . . . . .	3
Dänemark . . . . .	1	Portugal . . . . .	3	Afrika . . . . .	9
Frankreich . . . . .	22	Rumänien . . . . .	1	Amerika . . . . .	15
Griechenland . . . . .	1	Russland . . . . .	9	Asien . . . . .	13
England . . . . .	13	Schweden und Norwegen . . . . .	4	Australien . . . . .	6
Italien . . . . .	22	Serbien . . . . .	1		132

C. Mylius.

**Botanybayharz** ist das Harz von *Xantorrhoea*-Arten (*Liliaceae*), bekannter unter dem Namen Akaroidharz (s. Bd. I, pag. 188).

**Bothriocephalus** (*βοθρίον*, Grübchen [nicht *βότρυς*, Traube, daher die Schreibweise *Botryocephalus* falsch] und *κεφαλή*, Kopf), ein im Dünndarm des Menschen schmarotzender Bandwurm (s. d., pag. 40).

**Botot**, Eau de B., ein sehr beliebtes Mund- und Zahnwasser; Vorschrift dazu siehe unter *Aqua dentifricia*, Bd. I, pag. 531.

**Botrychium**, *Ophioglosseen*-Gattung, charakterisirt durch zweireihige, fast kugelige, zweiklappig aufspringende Sporangien an den mehrfach fieder-schnittigen Blättern. — *B. Lunaria* Sw. (*Osmunda Lunaria* L.), Mondraute, ein bis 30 cm hohes Kraut mit rispig-ährigen Fruchtstand (Juni—August), galt früher als ein Wundmittel, *Herba Lunariae*.

**Botryopsis**, eine *Menispermaceen*-Gattung. *B. platyphylla* Miers ist synonym mit *Chondodendron tomentosum* R. et P., von welcher die *Pareira brava* stammt.

**Botrys**, eine *Chenopodiaceen*-Gattung KOCH's, synonym mit *Chenopodium* L. Unter *Herba Botrys mexicanae* versteht man *Chenopodium ambrosioides*.

**Botulismus**. Von *botulus*, ursprünglich Darm, später Wurst, abgeleiteter Name für Vergiftung durch Würste. — S. Fleischvergiftung.

Th. Husemann.

**Boubée's Sirop antigoutteux** ist (nach MÜLLER) eine Lösung von *Extr. ligni Guajaci* in *Syrup. simplex*, nach anderer Angabe ein *Syrup. Sarsaparillae* mit einem Zusatz von *Resina Jalapae*, *Resina Guajaci* und *Spiritus Sinapis*.

**Bouchardat's Huile balsamique**. Je 1 Th. *Benzoë* und *Bals. Tolutanum* werden mit 100 Th. *Oleum Amygdalarum* digerirt, filtrirt und je 1 Th. *Oleum Citri* und *Oleum Cajeputi* hinzugefügt. — **B.'s Pennés'sche Bäder** bestehen aus 300 Th. *Soda*, je 1 Th. *Alumen*, *Kalium bromat.* und *Calc. carbon.*, 8 Th. *Natr. phosphor.*, 3 Th. *Ferr. sulfur.*, 5 Th. *Natr. sulfur.*, je 1 Th. *Oleum Lavandulae*, *Rosmarini* und *Thymi* und 50 Th. *Tinct. Staphisagriae*. — **B.'s Pilulae asiaticae** sind die unter „Asiatische Pillen“ aufgeführten Pillen des Code français. — **B.'s Pommade de Barèges** ist eine Salbe aus je 10 Th. *Natrium sulfuratum* und *Natr. carbon.*, je 2 Th. *Benzoë* und *Bals. Tolutan.* und 100 Th. *Adeps.* — **B.'s Sirop du baume de Tolu**: 50 Th. *Bals. Tolutan.* und 100 Th. *Saccharum* werden mit 500 Th. *Aqua* 12 Stunden digerirt, filtrirt und mit 1000 Th. *Saccharum* zum Syrup gekocht.

**Bouchardat's Reagens**, s. Alkaloid-Darstellung, Bd. I, pag. 230.

**Boucherisiren**, eine Methode der Holzconservirung, s. d.

**Boudard's Probe** für fette Oele besteht in der Mischung derselben mit Salpetersäure von 1.45—1.50 specifisches Gewicht, s. Elaidinprobe. Bei echtem Leberthran tritt nach und nach eine schön carminrothe Färbung ein.

**Boudet's Reactiv** für fette Oele ist eine Untersalpetersäure enthaltende Salpetersäure, s. Elaidinprobe.

**Boudin's Cigarettes arsenicales**, s. unter „Asthmamittel“, Bd. I, pag. 699.

**Bougies**. Die Medicinalbougies sind kleine biegsame Cylinder von verschiedener Grösse, Dicke und Länge, welche ursprünglich in der Weise dargestellt wurden, dass Dochte aus Leinwand, Seide oder Baumwolle mit Wachs imprägnirt, zu runden, kerzenähnlichen Stangen geformt wurden; daher der Name Bougies, Wachskerzen.

Sie zerfallen in a) Sonden und Quellmeissel, welche besonders chirurgischen Zwecken dienen und mechanisch wirken, und b) medicamentöse Bougies, die mehr zu therapeutischen Zwecken als Träger des Heilmittels zur Anwendung kommen. — S. Bacilli, pag. 74.

Die Sonde und Quellmeissel sind bestimmt in Canäle des Leibes, besonders den Urethraleanal, den Os und Cervix uteri u. s. f. eingeführt zu werden um diese auszudehnen und Verengung und Zuwachsen zu verhindern. Die gebräuchlichsten Sonden sind aus Kautschuk gefertigt von 2 bis 10 mm Durchmesser und gelangen proportional ihrer Dicke progressiv zur Anwendung. Vor dem Gebrauche werden sie durch Eintauchen in warmes Wasser geschmeidig gemacht, dann beölt, damit sie besser gleiten. Immer prüft man sie zuerst auf ihre Zerbrechlichkeit. Die Quellmeissel sind Stoffe, welche durch Aufnahme von Wasser im Körper ihr Volumen vergrössern, z. B. gepresster Schwamm (s. *Spongiae compressae*), in Cylinder-

form gedrehte quellfähige Stengel und Holzstücke (s. *Laminaria*, *Nyssa*). Ueber Numerirung der Bougies vergl. den Artikel Katheter. A. Huber.

**Bouillontafeln**, vor Jahren sehr beliebt zur schnellen Herstellung von Fleischbrühe, wurden bereitet, indem man feingehacktes mageres Rindfleisch (auch wohl unter Zusatz von Hühnerfleisch und etwas Schinken) und leimgebendes Material (Kalbsfüsse) mit Wasser auskochte, die Brühe vom Fett befreite, dann so weit eindampfte, bis sie in der Kälte gelatinirte, nun in Tafeln ausgoss u. s. w. Die verschiedenen Fleischextract-Präparate haben die Bouillontafeln ganz verdrängt, und was jetzt unter diesen Namen in den Handel kommt, ist oft nichts weiter als eine gute Gelatine in Tafeln.

**Boules Barègiennes** sind Kugeln, aus 40 g *Schwefelcalcium*, 10 g *Kochsalz*, 5 g *Extractum Saponariae* und 5 g *Leimlösung* bereitet, die zur Bereitung künstlicher Barèges-Bäder dienen. — **Boules de Nancy** sind *Globuli martiales* (*Tartarus ferratus*).

**Le Boulon** in den Ost-Pyrenäen, besitzt alkalische Sauerlinge von 16—21°.

**Bourbon-Lancy** im Departement Saône-Loire besitzt Thermen von 28 bis 57°, welche Chloride und Sulfate von Na, Mg, Ca und Fe, aber keinen  $H_2S$  enthalten. Trink- und Bادهeuren. Die Thermen des benachbarten **Bourbon l'Archambault** haben 51—60°, stossen Gasgemenge von N,  $CO_2$  und O aus und enthalten auch Spuren von Jod und Brom.

**La Bourboule** (Departement Puy-de-Dôme in Frankreich) besitzt fünf Quellen von 19.1—50.4° mit starkem Kochsalzgehalt. Die wärmste, *Sedaiges*, enthält in 1000 Th. NaCl 2.745,  $Ka_2SO_4$  0.17,  $NaH(CO_3)$  1.873,  $Na_2AsO_4$  0.019. Ihr zunächst in der Temperatur mit 56° steht die an denselben Bestandtheilen um ein Geringes reichere *Choussy et Perrière*. Die übrigen kühleren Quellen enthalten  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  von denselben Salzen.

**Bourbonne-les-Bains** (Depart. Haute-Marne in Frankreich), zwei heisse 65° bis 66° Quellen von fast demselben Gehalte. Die *Source de la Place* enthält in 1000 Th. NaBr 0.065, NaCl 5.783,  $MgCl_2$  0.392,  $Ka_2SO_4$  0.149,  $CaSO_4$  0.899.

**Bourbonthee** s. Faham.

**Bournonit** (Spießglanzbleierz) enthält die Sulfide des Kupfers, Bleies und Antimons und findet hüttenmännische Verwerthung.

**Boussingaultia**, eine Gattung der den *Chenopodiaceae* nahe stehenden Familie der *Basellaceae*. Windende Sträucher des tropischen Amerika mit alternirenden, ungetheilten Blättern und weissen Zwitterblüthen.

Die Wurzel von *B. baselloides* H. B. ist im Decoet angeblich ein wirksames Stypticum.

**de Boutemard's Zahnpaste** ist eine rationell zusammengesetzte und mit Pfefferminzöl angenehm parfümirte Zahnseife, s. d.

**Bouthee** ist eine ordinäre Sorte des chinesischen schwarzen Thees.

**Boutt's Abführpillen** sind 1 dg schwere Pillen, aus  $1\frac{1}{2}$  Th. *Aloës*,  $1\frac{1}{2}$  Th. *Extr. Rhei* und 1 Th. *Extr. Strychni aquos.* bestehend.

**Bovilinum** (isopathisch) Rinderpestgift (das aus Mund, Nase und Augen ausfließende Secret) in Verreibung.

**Bovista**, Gattung der *Gasteromycetes*, Familie *Lycoperdacei*; charakterisirt durch kugelige, ungestielte Fruchtkörper mit glatter äusserer Hülle, erfüllt von lang gestielten Sporen. Einige Arten sind in der Jugend geniessbar.

Der als Stypticum verwendete *Fungus Bovista* oder *Fungus Chirurgorum* v. *Crepitus Lupi*, Stäubling, Bovist, Vesse-Coup, Puff-ball gehört

nicht dieser Gattung an, sondern ist *Lycoperdon*, meist *L. Bovista* L. Der Fruchtkörper dieses Pilzes wird mitunter kindskopfgross, ist kugelig oder etwas abgeflacht, in der Jugend saftig, weich-fleischig, hellfarbig, weiss, aschgrau, gelblich oder röthlich, im Alter nussbraun, mit weicher, in Schalen oder flockig sich ablösender Peridie, gefeldert zerreissend und endlich weit becherförmig mit zerschlitzztem Rande geöffnet. Das Capillitium sammt den glatten, 0.002—0.004 mm grossen Sporen ist oliven-russfarbig. Junger Bovist ist geniessbar; er schmeckt fade, etwas salzig. Die Peridie des reifen Pilzes wurde früher und wird vom Volke jetzt noch als blutstillendes Mittel angewendet.

Dieselben Dienste leistet *Lycoperdon coelatum* Bull., dessen Fruchtkörper nur 5—16 cm gross, kreiselförmig, in der Jugend milchweiss, später olivenbraun ist. Besonders charakteristisch ist die unfruchtbare Basalportion, welche durch eine glatte Haut von der Gleba geschieden ist.

**Bowdichia**, Gattung der *Papilionaceae*, Gruppe *Sophoreae*, charakterisirt durch unpaarig gefiederte Blätter, terminale Inflorescenzen und gestielte, an der Bauchnaht geflügelte, flache Hülsen.

*Bowdichia virgilioides* Kth., ein Baum aus Venezuela mit rostfarbig filzigen Zweigen und Blättern (unterseits) gilt als die Stammpflanze der Aleornoc-Rinde (Bd. I, pag. 205).

*Bowdichia major* Mart. (*Sebipira major* Mart.) in Brasilien liefert die angeblich fieberwidrige Sebipira-Rinde (s. d.).

**Boyle's Liquor fumans** ist *Liquor Ammonii hydrosulfurati*.

**Boysalz** ist Seesalz.

**Br** = chemisches Symbol für Brom.

**Br** = früher gebrauchtes chemisches Zeichen für Brucin.

**Brabender's Haar-Restorer** ist eines von den vielen, angeblich vegetabilischen, thatsächlich aber Bleiacetat enthaltenden Haarfärbemitteln.

**Bracherium** (*brachium*, der Arm) ist ein wenig gebräuchlicher Ausdruck für Bruchband. — S. Bruch.

**Brachiluvium** (*brachium*, Arm und *lavare*, waschen, baden), Handbad, zur Erzielung localer Heileffecte benutztes Partialbad. — Vergl. Bad, pag. 105.

Th. Husemann.

**Brachycephalen** ( $\beta\rho\chi\acute{\upsilon}\varsigma$ , kurz und  $\kappa\epsilon\rho\alpha\lambda\acute{\eta}$ , Kopf) ist einer der von A. RETZIUS in die Naturgeschichte des Menschen (Anthropologie) eingeführten Begriffe. Während BLUMENBACH das Genus *homo* nach der Hautfarbe und Beschaffenheit der Haare in die bekannten fünf Rassen gesondert hatte, basirte RETZIUS seine Eintheilung auf ein neues wissenschaftliches Principle, indem er einerseits die Form des Schädels, andererseits die Ausbildung der Kiefer und Zähne in Betracht zog. Längsdurchmesser und Querdurchmesser zeigen bei verschiedenen Völkern constanten Verhältnisse; Kurzköpfe nennt RETZIUS jene, bei denen sich dieses Verhältniss der Einheit nähert, Langköpfe (*Dolichocephalen*) jene, bei welchen der Längsdurchmesser (von vorn nach rückwärts) den Querdurchmesser so bedeutend übertrifft, dass sich ihr Verhältniss von der Einheit erheblich entfernt. Die deutsche Rasse zählt zu den Langköpfen, die slavische zu den Kurzköpfen; diese Thatsache allein beweist, dass die genannten Schädelformen einen Rückschluss auf die Intelligenz und Culturfähigkeit einer Rasse nicht gestatten. Hinsichtlich der Ausbildung der Kiefer wurde besonders die Stellung der Vorderzähne in Betracht gezogen, indem bei vorwiegender Ausbildung des thierischen Typus die Kiefer sich nach vorn vorstrecken und die Schneidezähne eine schief nach vorn geneigte Stellung annehmen, während bei höherer Ausbildung des menschlichen Typus die Schneidezähne senkrecht aufeinander stehen. Man unterscheidet

dieser Bildung nach Schiefzähler (*Prognathen*) und Geradzähler (*Orthognathen*). Sämmtliche Culturvölker gehören zu den letzteren.

**Brachynin**, angeblich ein Extract aus den Bombardirkäfern (*Brachynus crepitans* L.), wird gegen Rheumatismus empfohlen.

**Brackelmann's Gehöröl** ist (nach HAGER) Provencer-Oel mit etwas Cajeput-, Sassafras-, Rosmarin-Oel und Kampfer.

**Bracteen**, Hoch- oder Deckblätter heissen die der Blütenregion angehörenden, ihrer Bildung nach zwischen Laub- und Blumenblättern stehenden Blattgebilde. — S. auch Blatt, pag. 280.

**Bräune**, Croup, *Angina membranacea*, ist eine fieberhafte Erkrankung, bei welcher sich auf die Oberfläche der Schleimhaut des Kehlkopfes eine elastische grauweisse Membran auflagert, daher der Name „häutige“ Bräune. Contagiosität, d. i. Ansteckung von Person zu Person, soll der Krankheit nicht zukommen.

Man wendet gegen die Krankheit Brechmittel an und macht bei höchster Athemnoth den Luftröhrenschnitt (Tracheotomie).

Ganz ähnliche Symptome, wie die häutige Bräune, macht mitunter ein acuter Kehlkopfkatarrh. Man unterscheidet diese wenig gefährliche Erkrankung als katarthalische Bräune oder Pseudoecroup von der häutigen Bräune.

**Bräunetinctur** von NETSCH, äusserlich zum Einreiben des Kehlkopfes anzuwenden, ist ein Gemisch aus gleichen Theilen Nelkenöl, absolutem Alkohol und Kreosot, durch eine indifferente Farbe roth gefärbt.

**Brama-Elixir von Rama Ayen** ist ein aromatisch bitterer Liqueur. — **Brama-Live-Elixir von Mansfeld-Büttner & Laasen** ist eine verdünnte Aloë-tinctur (circa 4 Th. Aloë zu 100 Th. Spiritus) mit einer Spur Safran.

**Branca** (die Klaue). *Branca ursina vera* ist eine veraltete Bezeichnung für *Acanthus*; *Branca ursina germanica* für *Heracleum Spondylium* L.

**Brand's Reaction** dient zum Nachweis von Chinin oder Chinidin, indem man diese mit wenig Chlorwasser verreibt und hierauf Ammoniak zusetzt, wodurch eine schön smaragdgrüne Färbung (Thalleiochinreaction) auftritt. Cinchonin und Cinchonidin geben diese Reaction nicht.

**Brandes' Zahnschmerzmittel** ist eine Tinctur, bereitet aus 4 Th. *Radix Pyrethri*, 1 Th. *Opium*, 3 Th. *Camphora*,  $\frac{1}{2}$  Th. *Oleum Caryophyllorum* und 50 Th. *Spiritus dilutus*.

**Brandöle** sind durch trockene Destillation organischer (pflanzlicher und thierischer) Substanzen hergestellte theerartige, stark riechende Stoffe. Die Brandöle, *Olea empyreumatica*, *Pyrolea*, spielten früher in der Pharmacie eine grosse Rolle, z. B. *Oleum Cerae*, *Oleum Chartae*, *Oleum animale Dippelii*, *Oleum Lumbricorum*, *Oleum Philosophorum* und andere. Heutigen Tages sind davon nur noch wenige übrig geblieben: *Oleum animale aethereum* und das damit bereitete *Ammonium carbonicum pyrooleosum*. Die Brandöle enthalten mehrere Kohlenwasserstoffe, Phenole und, besonders die aus thierischem Material stammenden, Anilin und dessen Homologen.

**Brandpilze**, s. *Ustilagineae*.

**Brandreth's Pills**, eine nordamerikanische Specialität, sind Gutti und Podophyllin enthaltende Abführpillen; nach anderen Angaben bestehen sie aus: *Extr. Colocynth. compos.* 1.3, *Aloës* 9.0, *Gutti* 4.0, *Sapon. veneti* 2.0, *Olei Menthae pip. gutt.* 2, *Olei Cinnamomi gutt.* 4, *Mucil. gummi arab.* qu. s. zu 80 Pillen.

**Brandsalbe, Brandwasser, Brandwundenliniment oder -Oel.** Man pflegt zu dispensiren für die erstere *Unguentum Plumbi* oder *-Zinci*, für Brand-

wasser *Aqua Flumbi*, und für letzteres eine Mischung von gleichen Theilen *Oleum Lini* und *Aqua Calcariae* oder (sehr empfehlenswerth) eine Mischung von 15 Th. *Acetum Flumbi*, 2 *Eidottern* und 120 Th. *Oleum Lini*.

**Brandt's Holländischer Haarbalsam** besteht (nach HAGER) aus 1 Th. *Gerbsäure*, 75 Th. *Weisswein*, 10 Th. *Spiritus* und ein wenig *Essigäther*.

**Brandt'sche Schweizer Pillen** sollen bestehen aus 1.5 g *Extract. Selini* und je 1 g *Extr. Achilleae mosch.*, *Absinthii*, *Aloës*, *Gentianae* und *Trifolii* mit *Pulv. rad. Gentianae* qu. s. zu 50 Pillen. Neuerdings hat BRANDT selbst folgendes Recept veröffentlicht: *Extr. Selini* 1.5, *Extr. Achilleae mosch.*, *Aloës*, *Absinthii* aa. 1.0, *Trifolii*, *Gentianae* aa. 0.5; *Pulv. Gentianae* und *Pulv. Trifolii* aa. qu. s. *ut fiant pilulae pond.* 0.12. Amtlich angestellte Untersuchungen von aus verschiedenen Kaufstellen entnommenen Schweizer Pillen haben aber ergeben, dass die Angaben BRANDT'S sich nicht bewahrheiten, die Pillen vielmehr wechselnd zusammengesetzt sind, und insbesondere nicht *Extractum Aloës*, sondern *Aloë* in Substanz, und zwar bis zu 37.4 Procent enthalten, daneben in der Hauptsache *Pulv. rad. Gentianae*.

**Brandwunden** sind Verletzungen an der Haut, seltener an Schleimbäuten, welche durch die Einwirkung höherer Temperaturen hervorgerufen werden, so durch Verbrühung mit heissen Flüssigkeiten oder Dämpfen, durch Berührung mit glühenden Körpern oder durch Flammenhitze, wie bei Gasexplosionen oder beim Brennendwerden der Kleider. Je nach der Intensität der einwirkenden Hitze kommen Brandwunden von drei verschiedenen Graden zu Stande. Brandwunden ersten Grades sind charakterisirt durch eine längere Zeit andauernde Röthung der Oberhaut mit nachfolgender Abschuppung derselben. Wärmegrade von 60° erzeugen solche Brandwunden ersten Grades; sie entstehen auch, wenn die Haut an Körperstellen, die für gewöhnlich bekleidet sind, der directen Einwirkung intensiver Sonnenhitze ausgesetzt wird. Erreicht die einwirkende Hitze 100°, d. i. den Siedepunkt, so entstehen Brandwunden zweiten Grades, gekennzeichnet durch Blasenbildung; dabei wird die Oberhaut zerstört und durch rasch entstehende Ausschwitzung in der Form von Blasen emporgehoben. Diese Blasen besitzen keine einfache Höhlung; sie sind gekämmert; man muss eine solche Blase an vielen Punkten anstechen, wenn die ausgeschwitzte Flüssigkeit gänzlich abfliessen soll. Die Kämmerung rührt daher, dass die Ausschwitzung nicht nur unter der Oberhaut, sondern auch zwischen den einzelnen dünnen Lagen derselben statthat. Höhere Temperaturen als die Siedehitze erzeugen Verbrennungen dritten Grades, charakterisirt durch Schorfbildung; die Haut, bisweilen auch die unter ihr liegenden Weichtheile, werden unmittelbar nach stattgehabter Einwirkung der Schädlichkeit in einen aschgrau bis schwarz gefärbten, mehr oder weniger trockenen, fest adhärenenden, empfindungslosen Brandschorf umgewandelt. Neben den Brandwunden dritten Grades findet man gewöhnlich auch solche vom ersten und zweiten Grad. Aetzende Substanzen, wie z. B. gelöschter Kalk, rufen Hautverletzungen hervor, welche genau nach denselben drei Graden abgestuft sind, ja sogar höhere Kältegrade bringen ganz dieselben Veränderungen hervor.

Brandwunden der ersten zwei Grade heilen, wenn das Individuum die Verbrennung übersteht, ohne Hinterlassung von Narben; Brandwunden dritten Grades heilen nur durch Narbenbildung, und solche Narben haben die unangenehme Eigenthümlichkeit, sich im Laufe der Zeit erheblich zusammenzuziehen, zu schrumpfen; befindet sich eine solche Narbe über der Beugeseite eines Gelenkes, so kann durch die Narbencontractur die Beweglichkeit in diesem Gelenke ganz aufgehoben werden. Ausgedehnte Verbrennungen sind in hohem Grade lebensgefährlich, tödten oft schon in den allerersten Tagen.

Das schon seit alter Zeit verwendete *Linimentum Calcis* bleibt noch immer ein schätzbares Mittel in der Behandlung der Brandwunden; man kann es bei allen Verbrennungen gefahrlos appliciren. Bei ausgedehnten Brandwunden werden

die Schmerzen durch Aufenthalt im continuirlichen Bade, in dem von HEBRA zuerst angewendeten „Wasserbette“, oft sehr gemildert. Bei drohenden Narbencontracturen beginne man zeitlich passive Bewegungen in den betreffenden Gelenken auszuführen. Die Chirurgie der neuesten Zeit glaubt im Jodoform ein Mittel zu besitzen, welches bei Brandwunden sowohl in Bezug auf Schmerzstillung als auch rascher Heilung und Vermeidung einer Wundinfection Ausserordentliches leisten soll.

**Brasilein**,  $C_{16}H_{12}O_5$ . Farbstoff des Sappan- und Brasilienholzes, in welchem es aus dem Brasilin durch Oxydation entsteht. Eine Lösung von Brasilin wird auf Zusatz von Alkali an der Luft prachtvoll kirschroth. Es bildet sich dabei aus dem Chromogen ein Salz des Farbstoffes, des Brasileins. Die Umwandlung erfordert jedoch trotz der intensiven Färbung längere Zeit und ist bei Anwendung von wenig Alkali erst nach 24—28 Stunden vollständig. Die Substanz wird dann von Säuren rothviolett gefällt. Beim Trocknen nimmt sie sehr schönen Goldglanz an, ist aber amorph. Krystallisirtes Brasilein kann jedoch in der Art erhalten werden, dass man heisse wässrige Lösungen von Brasilin mit alkoholischer Jodlösung versetzt. Am besten wendet man 3 Th. Brasilin in 300 Th. Wasser auf 2 Th. Jod in 20 Th. Spiritus an. Die Flüssigkeit erfüllt sich alsbald mit lebhaft flimmernden Blättchen. Das Brasilein bildet so graue, silberglänzende, rhombische Blättchen, die sich in Alkalien mit purpurrother Färbung lösen. v. Schröder.

**Brasilienholz, rothes**, ist *Lignum Fernambuci*; Brasilienholz, blaues oder schwarzes, ist *Lignum Campechianum*. — **Brasilianische Bohne**, s. Pichurim.

**Brasilin**,  $C_{16}H_{14}O_5$ . Das Chromogen des Farbstoffes der von *Caesalpinia*-Arten stammenden Rothhölzer. Die beim Aufbewahren von käuflichem Brasilienholzextract sich ausscheidenden Krusten bestehen aus Brasilin und Brasilinkalk. Man löst sie in kochendem, mit 5—10 Procent Alkohol versetztem Wasser, unter Zusatz von etwas Salzsäure und Zinkstaub. Je nach der grösseren oder geringeren Concentration der Flüssigkeit erhält man zwei Arten von Krystallen, compacte, bernsteingelbe rhombische Krystalle aus concentrirteren und weisse, seidenglänzende, verfilzte Nadeln aus verdünnteren Lösungen. Die ersteren enthalten  $1 H_2O$ , die letzteren  $1\frac{1}{2} H_2O$  Krystallwasser, das beide bei  $130^\circ$  verlieren. Löslich in Wasser, Alkohol und Aether. Löst sich in verdünnter Natronlauge mit Carminfarbe; durch Zinkstaub wird die Lösung entfärbt, absorbiert an der Luft aber sofort wieder Sauerstoff und wird roth. Bei vorsichtiger Oxydation entsteht aus Brasilin Brasilein  $C_{16}H_{12}O_5$ . Mit chlorsaurem Kali und Salzsäure liefert Brasilin Isotrichlorglycerinsäure. Bei der trockenen Destillation entsteht Resorein. Es sind Dichlor-, Dibrom- und Tetracylbrasilin dargestellt worden. v. Schröder.

**Brassica**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Cruciferae*. Kräuter mit grundständigen fiederspaltigen Blättern, traubigen, deckblattlosen Inflorescenzen, deren gelbe (oder weisse) Blüten sich zu geschnäbelten, stielrunden oder vierkantigen Schoten entwickeln, welche in jedem Fache eine Reihe kugeligere Samen enthalten. Die Klappen der Schoten haben einen starken Mittelnerv, mitunter auch zwei schwache, geschlängelte Seitennerven.

1. *Brassica nigra* Koch (*Sinapis nigra* L.) ist die Stammpflanze der in allen Pharmakopöen aufgenommenen *Sem. Sinapis*. Sie unterscheidet sich von den übrigen Arten dadurch, dass alle Blätter gestielt und die Schoten sammt den Stielen an die Blüthenspindele gedrückt sind.

2. *Brassica oleracea* L. wird als Kohl oder Kraut in vielen Varietäten cultivirt. Die Blätter sind bläulich bereift und kahl, die unteren gestielt, die oberen sitzend.

3. *Brassica Rapa* L. (*B. asperifolia* Lam.) und *B. Napus* L., erstere charakterisirt durch anfangs grasgrüne, unbereifte und haarige Blätter, sowie durch kleinere, goldgelbe Blüten, werden vielfach als Raps, Repe, Rübsen, Colza zur Oelgewinnung cultivirt, einige Varietäten derselben mit rübenförmiger

Wurzel auch als Nahrungsmittel (weisse, Teltower oder märkische Rübe von *B. Rapa var. esculenta Koch*; Steckrübe, Kohlrübe, Wrucke von *B. Napus var. esculenta DC.*).

**Brassicon**, ein Mittel gegen Kopfweh, besteht (nach Pharm. Zeit. f. Russl.), aus 2 g *Oleum Menthae piper.*, 0,6 g *Camphora*, 4 g *Aether*, 6 Tropfen *Oleum Sinapis* und 12 g *Spiritus*, mit *Tinctura Menthae pip.* grün gefärbt.

**Brassidinsäure** ist isomer mit Erucasäure und bildet sich aus dieser unter Einwirkung salpetriger Säure. Siehe Erucasäure.

**Braun** ist nicht eine Spectralfarbe, sondern eine gemischte Farbenempfindung aus roth und schwarz. Durch Hinzutreten von gelb oder blau und durch Aenderung im Mischungsverhältniss der Farbenelementen entstehen verschiedene Nuancen von braun.

**Braun's Probe** auf Glucose besteht im Erhitzen der Glucoselösung mit einigen Tropfen einer Picrinsäurelösung (1:250), wobei eine tiefrothe Färbung auftritt.

**Braun's Salpetersäurereaction** besteht in der violettblauen Färbung, welche eintritt, wenn die Lösung eines Nitrats mit wenig Anilinsulfat und hierauf mit concentrirter Schwefelsäure versetzt wird.

**Brauneisenstein** (Brauneisenerz), ein zur Gewinnung von Eisen vielfach gebrauchtes Mineral, besteht aus Eisenoxyd und Wasser; derselbe bildet sich fortwährend durch Zersetzung eisenhaltiger Gesteine und Absetzen aus der wässerigen Lösung. Die verschiedenen Arten desselben (Raseneisenstein, Quellerz etc.) enthalten in Folge von Verunreinigungen häufig Phosphorsäure, worauf bei der Verhüttung zu achten ist.

**Braunit** ist natürlich vorkommendes Manganoxyd.

**Braunkohle** steht hinsichtlich der chemischen Beschaffenheit, sowie des Alters zwischen Steinkohle und Torf. Sie findet technische Verwendung als Heizmaterial und zur Gewinnung von Solaröl, Ligroin, Photogen, Paraffin; der Rückstand ist die sogenannte Grudekohle, die in besonders construirten Oefen zum Heizen benützt wird. Eine besondere Sorte Braunkohle findet als Kölnische Umbra Verwendung als Anstrichfarbe. Aus Braunkohle stellt man durch Kochen mit Kalilauge eine braune Flüssigkeit her, die zum Auffärben von Cigarren, sowie als Haarfärbemittel verwendet wird.

**Braunkohlenbenzin**, Photogen, Ligroin findet beschränkte Verwendung als Leuchtmaterial, da es einen unangenehmen Geruch besitzt, meist wird es auch in besonders construirten Lampen gebrannt. Unterscheiden lässt es sich von Petroleumbenzin leicht durch die Eigenschaft seines Schwefelgehaltes wegen ammoniakalische Silberlösung beim Erhitzen zu bräunen.

**Braunkohlentheer (-Oel)**, *Oleum empyreumaticum e Ligno fossili*, eine theerartige, aus Braunkohle durch trockene Destillation hergestellte Substanz, fand früher medicinische Verwendung als Alterans und Irritans. Die Bestandtheile des Braunkohlentheers sind: Naphthalin, Paraffin, Anilin und dessen Homologe.

**Braunschweiger Grün** ist in der Hauptsache basisch kohlen-saures Kupferoxyd, gewonnen durch Zersetzen von Kupfervitriollösung mit Pottasche und Aetzkalk, enthält jedoch vielfach arsenig-saures Kupferoxyd beigemischt. Durch Zusatz von Schwerspath, Gyps und ähnlichen Stoffen wird die Farbe nuancirt.

**Braunstein**, Manganhyperoxyd, Mangansuperoxyd, *Manganum hyperoxydatum nativum*. ALBERTUS MAGNUS (13. Jahrhundert) nannte den Braunstein Magnesia und erst BASILIUS VALENTINUS (15. Jahrhundert) gab ihm den deutschen

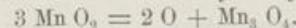
Namen Braunstein. Bis zum Anfang des 18. Jahrhunderts galt das Mineral als ein Eisenerz, erst SCHULE wies 1774 in demselben ein eigenthümliches Metall nach.

Unter dem Namen Braunstein kommt eine Anzahl Mangannerze in den Handel, die mehr oder weniger Mangandioxyd,  $MnO_2$ , enthalten, von denen der Pyrolusit ( $\pi\upsilon\lambda\upsilon\varsigma$ , Feuer,  $\lambda\acute{o}\omega$ , ich wasche, weil es in alter Zeit besonders zum Entfärben des Glases benutzt wurde) oder eigentlicher Braunstein das gehaltreichste Mineral ist mit bis 92 Procent  $MnO_2$ ; ferner als Braunit,  $Mn_2O_3$ , Manganit,  $Mn_2O_3 \cdot H_2O$ , Hausmannit,  $Mn_3O_4$ , Psilomelan, Erze, welche 60—80 Procent  $MnO_2$  enthalten. Die gewöhnlichen Verunreinigungen derselben sind: Eisenoxyd, Thonerde, Kieselsäure, Erdcarbonate und -Sulfate. Einzelne enthalten chemisch gebundenes Wasser, welches sie erst bei  $150^\circ$  verlieren.

Fundorte des Braunsteins sind Harz und verschiedene Orte Deutschlands, Mähren, Spanien, Neu-Seeland u. s. w.

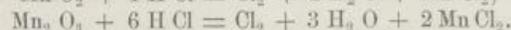
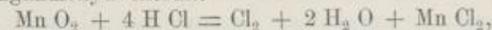
Das Mineral stellt schwere, krystallinische oder derbe, schwarze bis grauschwarze, metallglänzende, abfärbende Massen dar von 4.5—5.1 spec. Gew.

Beim schwachen Glühen verwandelt sich das Mangandioxyd unter Abgabe von Sauerstoff in Oxyd, bei stärkerer Hitze in Oxyduloxyd,



Mit Schwefelsäure erhitzt entwickelt sich ebenfalls Sauerstoff, während im Rückstand je nach der Temperatur  $Mn_2(SO_4)_3$  oder  $MnSO_4$  bleibt. In Salpetersäure und verdünnter Schwefelsäure ist Mangandioxyd unlöslich.

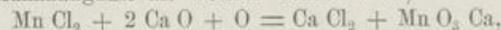
Braunstein gibt mit Salzsäure, besonders beim Erwärmen, Chlor, um so mehr, je mehr derselbe Mangandioxyd enthält.



Pyrolusit gibt auf rauhem Porzellan oder Papier einen dunkelbraunen bis schwarzen, geringere Braunsteinsorten geben einen braunen bis rothbraunen Strich.

Die Pharmakopöen stellen sowohl an die äussere Beschaffenheit, wie an den Mangandioxydgehalt verschiedene Anforderungen. Ph. Austr. et Hung. verlangt beim Ritzen einen grauen, nicht braunen Strich, Ph. Russ. und Suec. ein fast schwarzes, nicht braunes Pulver, Ph. Gall., Dan., Helv., Neerl., Norv. und Un. St. ein schwarzgraues oder grauschwarzes Mineral, Ph. Brit. schwarzes Pulver. Ph. Helv. und Neerl. fordern einen Minimalgehalt von 60 Procent, Ph. Un. St. einen solchen von 66 Procent  $MnO_2$ .

In den Chloralkfabriken wird nach dem Verfahren von WELDON durch Regeneration eine grosse Menge des benutzten Braunsteins als  $MnO_2$  wiedergewonnen, indem man die salzsauren Manganchlorürlösungen zunächst mit Kalk neutralisirt, die Lösung in hohe eiserne Cylinder (Oxydirer) bringt, Kalkmilch zufügt und atmosphärische Luft einpresst. Nachdem dabei die Mischung erwärmt worden, scheidet sich Calciummanganit als weisser Schlamm ab,

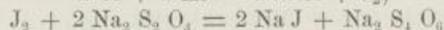
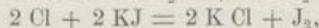
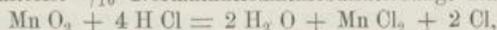


letzteres verhält sich gegen Salzsäure wie ein Gemenge von  $MnO_2 + CaO$ .

Ebenso erhält man  $MnO_2$  in Form von Hydraten als  $MnO_2 \cdot H_2O$  und  $MnO_2 \cdot 2 H_2O$ , wenn zu der Lösung eines Mangansalzes unterchlorigsaure Salze hinzugefügt oder in die mit Natriumcarbonat versetzten Lösungen Chlorgas geleitet wird.

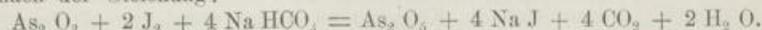
Der Werth des Braunsteins beruht wesentlich auf seinem Gehalt an Mangandioxyd. Zur Prüfung wird nach BUNSEN von der gepulverten Substanz eine Durchschnittprobe genommen, dieselbe fein zerrieben, zur Bestimmung der anhängenden Feuchtigkeit bei  $110$ — $120^\circ$  getrocknet, dann etwa 0.3—0.6 g genau abgewogen und in ein Kölbchen gebracht, das mit einem doppelt durchbohrten Kork verschlossen ist. Durch die eine Oeffnung führt ein mit einem Quetschhahn versehenes Trichterrohr bis fast auf den Boden des Kölbchens, in die zweite Oeffnung wird ein Gasleitungsrohr gesteckt, dessen längerer Schenkel an seiner Spitze ausgezogen ist. Letzterer taucht in einen mit Jodkaliumlösung (1.5—2 g KJ auf 50—80 g

Wasser) gefüllten Glaseylinder, welcher durch Einsenken in einen mit Wasser gefüllten Stehcylinder gekühlt wird. Nachdem der Apparat zusammengesetzt ist, wird durch das Trichterrohr unter Oeffnen des Quetschhahnes chlorfreie Salzsäure (etwa 20—25 g) in das Kölbchen gegeben und der Inhalt desselben über freier Flamme so lange erhitzt, bis der Rückstand nicht mehr dunkel gefärbt erscheint, resp. bis sämtliches Chlor ausgetrieben ist, was man an dem eigenthümlich knatternden Geräusch des austretenden und rasch abgekühlten Dampfstroms erkennt. Darauf öffnet man den Quetschhahn, hebt den Entwicklungsapparat aus der braunen Jodjodkaliumlösung, spritzt das Gasleitungsrohr ab und bringt die Jodlösung nach völligem Abkühlen in ein Becherglas zur titrimetrischen Bestimmung des freigemachten Jods mittelst  $\frac{1}{10}$  Normalnatriumthiosulfatlösung. Nach den Synthesen:



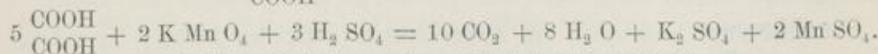
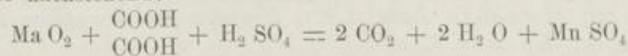
entsprechen 2 Mol. Natriumthiosulfat (=  $2 \times 248 = 496$ ) 1 Mol. Mangandioxyd (= 86.8), und da 1 cc  $\frac{1}{10}$  Normalnatriumthiosulfatlösung 0.0248 g  $\text{Na}_2 \text{ S}_2 \text{ O}_3 \cdot 10 \text{ H}_2 \text{ O}$  enthält, so zeigt jeder verbrauchte Cubikeentimeter der letzteren 0.00434 g  $\text{Mn O}_2$  an. Die als Indicator gebrauchte Stärkelösung wird erst dann zugegeben, wenn durch Zusatz von  $\text{Na}_2 \text{ S}_2 \text{ O}_3$  die Jodlösung nicht mehr braun, sondern weingelb erscheint.

Ebenso wie durch Natriumthiosulfat wird besonders in der Technik das ausgeschiedene Jod durch Arsenigsäurelösung bestimmt. Diese Lösung ist  $\frac{1}{10}$  normal gestellt, indem man 4.95 g reine arsenige Säure in Natronlauge löst, die Lösung schwach salzsauer macht und darauf so lange Natriumbicarbonat hinzufügt, bis sich kein Aufbrausen weiter bemerkbar macht. Die Lösung wird zum Lit. aufgefüllt und enthält auf 1 cc 0.00495  $\text{As O}_3$ , entsprechend 0.0127 g Jod oder 0.00434 g  $\text{Mn O}_2$ . Die Zersetzung der Jodlösung durch arsenige Säure vollzieht sich nach der Gleichung:



Auch hier wird wie vorher so lange von dem Titer zugegeben, bis die blaue Farbe der Jodstärke verschwunden ist.

Die nachstehende Bestimmungsmethode gibt ebenfalls gute Resultate. Etwa 0.5—0.8 g einer Durchschnittsprobe werden fein gepulvert, mit 1—2 g reiner Oxalsäure (beide Substanzen genau gewogen) und der 25—30fachen Menge verdünnter Schwefelsäure (1:8—1:10) in ein Becherglas gegeben. Man erhitzt so lange über freiem Feuer, wie noch Kohlensäure entweicht und bis der Rückstand grauweiss erscheint. Darauf wird noch warm die nicht zersetzte Oxalsäure durch Kaliumpermanganatlösung von bekanntem Gehalt zurücktitirt. Die Wechselwirkung vollzieht sich wie nachstehend:



5 Mol. Oxalsäure stehen gleich 2 Mol.  $\text{K Mn O}_4$ ,

$$5 \times 126 = 630 \qquad 2 \times 158 = 316$$

ebenso 1 Mol. Oxalsäure = 1 Mol.  $\text{Mn O}_2$

126

86.8.

K. Thümmel.

**Brausepastillen** bestehen aus doppeltkohlensaurem Natron und Weinsäure, welche scharf ausgetrocknet, mit wasserfreiem Weingeist zu Pastillen geformt werden. Das Verhältniss der erwähnten Bestandtheile ist jenes, welches die Pharmakopöe für Brausepulver vorschreibt. Das hier verwendete doppeltkohlensaure Natron muss vollkommen chemisch rein sein, denn die verschiedenen, in der Handelswaare vorkommenden Verunreinigungen machen das daraus dargestellte Getränk nichts weniger als wohlschmeckend. So hat erst kürzlich MYLIUS ein mit Natriumthiosulfat verunreinigtes Bicarbonat im Handel angetroffen, aus welchem

dargestellte Brausepulver schwefelhaft schmeckten. Die Brausepastillen sind ein beliebter Handverkaufsartikel geworden, seitdem sie rationeller, als oben angegeben, im Grossen hergestellt werden.

Ihre Herstellung ist in Deutschland durch ein Patent geschützt, nach welchem diese Pastillen wie folgt bereitet werden:

5 Th. Staubzucker werden mit einem ätherischen Oele oder einer aromatischen Essenz (letztere ist für jeden Fall, weil haltbarer, auch empfehlenswerther) aromatisirt und darauf mit 1 Th. doppeltkohlensaurem Natron gemengt.

Der grössere Theil dieses Gemenges wird in eine Form geschüttet und mit einem genau in die Form passenden Stempel festgedrückt.

Dieser Stempel ist so geformt, dass er die in der Form befindliche Masse etwas vertieft, in welche Vertiefung 1 Th. gepulverte Citronensäure geschüttet, festgestampft und mit der übrig gebliebenen Menge des aromatisirten Gemisches überschichtet, festgedrückt und so überdeckt wird.

Dieses hier erwähnte, patentirte Verfahren ist weniger praktisch als folgendes, welches in bedeutend bequemerer Weise ein besseres Resultat liefert. Das mit beliebiger aromatischer Essenz wohlschmeckend gemachte Pulvergemisch (Zucker, doppeltkohlensaures Natron und Wein- oder Citronensäure) wird vollkommen trocken in einer Comprimirmaschine, wie man solche zum Comprimiren von anderen Arzneimitteln anwendet, zu Pastillen geeigneter Grösse zusammengepresst und so ohne weiters verwendet.

Schützt man solche Pastillen genügend vor eventuellem Zutritt irgend einer Feuchtigkeit, indem man jede separat in Stanniol hüllt, so lösen sich diese rasch im Wasser, brausen prächtig und liefern fast momentan ein angenehmes Getränk. Ihr Vorzug vor den Brausepulvern besteht darin, dass sich die Kohlensäure nicht so plötzlich wie bei diesen, sondern nur nach und nach entwickelt. Auch bei vorerwähnten, patentirten Brausepastillen muss sich erst die, den Wein-, respective Citronensäurekern einschliessende Hülle lösen und es tritt somit die Säure erst später in Action, worauf sich die Kohlensäure ebenso plötzlich und übermächtig wie bei den Brausepulvern entwickelt. Als pharmaceutische Novität kommen auch Brauselimonade-Pastillen mit medicamentösen Zusätzen, so Eisen, Pepsin, Bittersalz, Bromkalium, kohlensaures Lithion, salicylsaures Natron, Coffein, Chinin etc. vor, welche in vorerwähnter Weise, unter Zumischen des Medicaments zu dem Zucker dargestellt werden. Brausepulver, Limonade etc. siehe unter den entsprechenden lateinischen Namen.

Vomáčka.

**Bravais' Fer dialysé** ist ein, mit Silberlösung noch eine Chlorreaction gebendes, dialysirtes, kaum fünfprocentiges Eisen.

**Brayera**, von KUNTH aufgestellte Gattung der *Rosaceae*, Unterfam. *Poterieae*, ist synonym mit *Hagenia* Lam. (s. d.). *Brayera anthelminthica* Kunth ist die Mutterpflanze der Koso (s. d.).

**Brechbecher** hiessen die aus Antimonmetall geformten Becher, in welchen man sauren Wein 24 Stunden lang stehen liess, um diesen dann als Emeticum zu benutzen.

**Brechmittel.** Als Brechmittel, Emetica oder Vomitiva bezeichnet man Stoffe, welche durch reflectorische oder directe, durch das Blut vermittelte Reizung eines im verlängerten Marke, mit dem Athemcentrum unmittelbar verbundenen, nach Einigen mit diesem identischen Centrum (Brechcentrum) Entleerung des Magens bedingen. Diese Reizung erregt krampfartige Zusammenziehung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln und dadurch Compression des Magens, während gleichzeitig Erschlaffung der oberen Magenöffnung (*Cardia*) und Zusammenziehung des Pylorustheiles des Magens eintritt. Die Mehrzahl der Emetica erregt das fragliche Centrum entweder ausschliesslich oder doch ganz vorwaltend reflectorisch. Zu dieser als örtliche Brechmittel, *Emetica topica* s. *localia*, zu bezeichnenden Abtheilung

gehören die unter allen am raschesten wirksamen kaustischen Metallsalze, Zincum und Cuprum sulfuricum. An diese schliessen sich als rein örtlich wirkende Emetica gewisse, nicht ätzende, aber einen hohen Grad von Hyperämie auf der Magenschleimhaut erzeugende, namentlich in der Volksmedizin benutzte Stoffe, wie Senf und Kochsalz (in Substanz oder concentrirter Lösung), ausserdem Ammoniumcarbonat, und wenigstens der Hauptsache ihrer Wirkung nach gehören hierher die beiden früher gebräuchlichen Brechmittel, der Brechweinstein und die Ipecacuanha, beziehungsweise das in der Brechwurz enthaltene Emetin.

Im Gegensatz zu den örtlich wirkenden haben wir in dem Apomorphin ein allgemeines oder entfernt wirkendes Brechmittel, *Emeticum generale*, kennen gelernt, welches nur durch den resorbirten Antheil Brechbewegungen erzeugt, daher bei Application in den Magen, um Erbrechen zu bedingen, grösserer Dosen bedarf als bei hypodermatischer Anwendung, beziehungsweise directer Einführung in das Blut. Die emetische Wirkung einer Reihe von Herzgiften (*Digitalis*, *Urechites*, *Scilla*), von denen die Meerzwiebel früher geradezu als Brechmittel gebraucht wurde, während bei den übrigen Stoffen das Erbrechen meist nur als Symptom der Vergiftung mit grösseren Dosen auftritt, ist auch wohl als Resorptionswirkung zu betrachten; vermuthlich auch die von *Lobelia* und *Tabak*. Bezüglich der Wirkungsweise einzelner untergeordneter, als Brechmittel jetzt nur selten verwendeten Substanzen (*Rad. Violae odoratae*, die verschiedenen falschen *Ipecacuanha*-Wurzeln, *Rad. Vincetoxici*, *Rad. Cyclaminis*, *Radix Asari* u. a.) fehlt es bisher an Untersuchungen.

Die meisten Brechmittel rufen auch andere Wirkungen hervor. Man hat allen Brechmitteln eine herabsetzende Action auf die Muskeleerregbarkeit zugeschrieben, auf welche man die nach ihrer Anwendung beim Menschen, besonders stark beim Brechweinstein und Emetin hervortretende Abgeschlagenheit zurückführt; doch ist diese Wirkung selbst für die hauptsächlichsten Brechmittel nicht unbestritten. Alle Brechmittel steigern die Puls- und Athemfrequenz; die meisten die Schweisssecretion, viele die peristaltische Bewegung des Darmes, wodurch sie Brechdurchfälle hervorrufen (sogenannte *Emetocathartica*). Nach kleinen Dosen bleibt die Entleerung des Magens mitunter aus und es kommt entweder nur zu krampfhaften Zwerchfellecontractionen, ohne Entfernung des Mageninhaltes (*Vomituntionen*) oder zu dem bekannten Gefühle des Ekels (*Nausea*), welcher als Erstwirkung brechen-erregender Dosen gewisser scharfer Brechmittel, insbesondere *Tartarus stibiatus* und *Ipecacuanha*, sich regelmässig geltend macht und diesen im Gegensatz zum Kupfer- und Zinksulfat den Namen *Emetica nauseosa* verschafft hat. Kleine Dosen der meisten Emetica (*Tartarus stibiatus*, *Ipecacuanha*, *Apomorphin*, *Scilla*) wirken auch auf die Schleimabsonderung verschiedener Schleimhäute vermehrend und insbesondere auf die der Athemwerkzeuge, wodurch sie zu den Expectorantien in Beziehung treten.

Indem wir bezüglich der Anwendung der Emetica in kleinen Dosen auf die Artikel *Ekeleuren*, *Expectorantia* und *Nauseosa* verweisen, heben wir als hauptsächliche Indication für brechen-erregende Gaben die Entfernung schädlicher Stoffe aus dem Magen hervor, mögen dieselben in übermässig zugeführten und schlecht verdauten Speisen oder in Giften bestehen; als zweite Indication die durch den Brechact ermöglichte Entfernung von Fremdkörpern aus der Speiseröhre und von Membranen oder angehäuften Schleimmassen aus den Luftwegen (besonders beim *Croup*); als dritte diejenige von kleinen Gallensteinen aus den Gallengängen und von angehäufter Galle in der Gallenblase. In älterer Zeit war der Gebrauch der Emetica ein weit ausgedehnter, indem man denselben in dem Beginne acuter fieberhafter Krankheiten, wie *Typhus*, *Intermittens*, *Erysipelas* u. s. w., einen coupirenden Effect im Zusammenhange mit der directen Entfernung einer *Materies peccans* oder eine umstimmende Wirkung auf die gesammte Constitution beilegte.

Unter verschiedenen Verhältnissen können die Brechmittel sehr schädlich wirken; so namentlich bei bestehenden Erkrankungen der Gefässe, welche das Reissen der-

selben begünstigen, bei bestehender Neigung zu Blutungen, namentlich zu Lungenblutungen, bei sogenanntem apoplektischem Habitus, wo der Blutandrang zum Kopfe zu Gefäßzerreissungen führt. Man vermeidet sie auch bei Hernien und bestehendem Gebärmuttervorfall, bei Schwangeren, wo eine Verstärkung der Bauchpresse, besonders bei Neigung zu Abortus, Fehlgeburt bedingen kann, endlich bei geschwächten Individuen, insbesondere Kindern, die darnach leicht collabiren. Die Entziehung der stärksten Brechmittel aus dem allgemeinen Verkehr ist daher wohl gerechtfertigt.

Zur Unterstützung der Wirkung der Brechmittel dienen verschiedene Hilfsmittel, durch welche die Erregung des Brechcentrums auf reflectorischem Wege gesteigert wird. Dahin gehört vor Allem die Reizung sensibler Nerven (*Glossopharyngeus*) am weichen Gaumen, an der Zungenwurzel und im Pharynx (Kitzeln des Zäpfchens und des Schlundes), ausserdem das Trinkenlassen reichlicher Mengen von warmem Wasser oder von Kamillenthee. Auch die in ärztlichen Verordnungen sich häufig findende Verordnung von Brechpulvern mit Amylum hat den Zweck, die Reizung der Magenerven mittelst Verhinderung der zu raschen Resorption und der sofortigen Wiederentfernung derselben mit dem ersten Erbrechen sicherer und dauernder zu machen.

Th. Husemann.

**Brechung** (Refraction) des Lichtes heisst die Erscheinung, welche beim Uebergang des Lichtes aus einem Medium in ein anderes eintritt. Kommt ein Bündel von Lichtstrahlen an die Grenzfläche zweier durchsichtiger Medien, so kehrt ein Theil derselben nach bestimmten Gesetzen (s. Reflexion) in das erste Medium zurück, der andere Theil dringt aber in das angrenzende Medium ein, wobei er seine Richtung ändert, gebrochen wird. Mit diesen Erscheinungen befasst sich jener Theil der Optik, der Dioptrik oder Lehre von der Brechung heisst.

Die im Einfallspunkt eines Strahles auf die Grenzfläche beider Medien errichtete Senkrechte nennt man das Einfallslot, den Winkel zwischen einfallendem Strahl und Einfallslot Einfallswinkel, seine Ebene die Einfallsebene, den Winkel zwischen gebrochenem Strahl und Einfallslot Brechungswinkel, seine Ebene Brechungsebene. Soweit es sich nun um den Uebergang des Lichtes aus einem isotropen Medium in ein anderes isotropes handelt, gelten für denselben folgende von SNELLIUS entdeckte, aber erst durch DESCARTES in der jetzt gebräuchlichen Form in weiteren Kreisen bekannt gemachte Gesetze:

1. Einfallender Strahl, gebrochener Strahl und Einfallslot liegen in einer Ebene, und zwar einfallender und gebrochener Strahl zu verschiedenen Seiten des Einfallslotes.

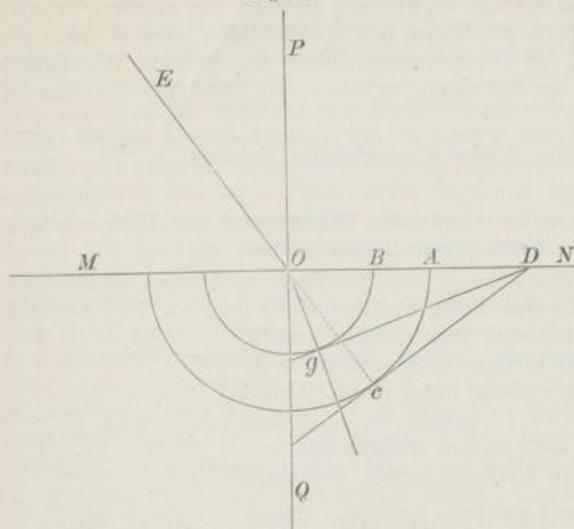
2. Für dieselben Medien und für dasselbe Licht ist bei veränderlichem Einfallswinkel das Verhältniss des Sinus des Einfallswinkels zum Sinus des Brechungswinkels eine constante Grösse, die man als Brechungsquotient, -index, -exponent, -coefficient des zweiten Mediums in Bezug auf das erste bezeichnet.

Der Brechungsquotient für den Uebergang des Lichtes aus dem leeren Raum in ein Medium wird der absolute genannt. Der relative Brechungsquotient zweier Medien ist das Verhältniss ihrer absoluten Brechungsquotienten. Gewöhnlich gibt man die Brechungsquotienten der Substanzen in Bezug auf Luft an.

Die Richtung des gebrochenen Strahles lässt sich bei bekanntem Brechungsquotienten aus der Richtung des einfallenden Strahles durch folgende Construction finden: Bezeichnet PQ (Fig. 82) das im Einfallspunkt O errichtete Einfallslot, MN den Schnitt einer darauf senkrechten, durch den Punkt O gehenden Ebene mit der Einfallsebene und EO den einfallenden Strahl, so beschreibe man mit den Radien OA und OB, die sich so verhalten wie der Brechungsexponent zur Einheit, aus O zwei Halbkreise, verlängere dann die Richtung des einfallenden Strahles, bis sie den Kreis mit dem Halbmesser OA im Punkte C schneidet, ziehe in diesem Punkte die Tangente, die MN im Punkte D trifft und lege von dem letzteren an den anderen Halbkreis die Tangente DG. Die Verbindungslinie des Punktes O mit dem Berührungspunkt G liefert dann die Richtung des gebrochenen Strahles.

Ist der Brechungswinkel kleiner als der Einfallswinkel, dann nennt man die Brechung eine solche zum Lothe, im entgegengesetzten Fall vom Lothe, und in beiden Fällen jenes Mittel, dem der kleinere Winkel entspricht, das optisch

Fig. 82.

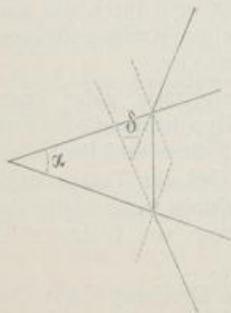


dichtere. Gewöhnlich ist das optisch dichtere Medium auch im gemeinen Sinn des Wortes das dichtere, doch nicht immer, indem z. B. beim Uebergang des Lichtes aus Terpentinöl in Wasser die Brechung vom Lothe erfolgt, obgleich Terpentinöl specifisch leichter als Wasser ist.

Beim Uebergang des Lichtes aus einem optisch dichteren in ein dünneres Medium tritt bei allmäliger Vergrößerung des Einfallswinkels der Fall ein, dass der Brechungswinkel ein rechter wird, der austretende Strahl also längs der Grenzfläche gleitet. Bei einer weiteren Vergrößerung des Einfallswinkels tritt dann überhaupt kein Strahl mehr in das zweite Medium, was auch die früher angegebene Construction ergibt, sondern die gesammte Lichtmenge wird an der Trennungsfäche reflectirt, eine Erscheinung, die man als Totalreflexion bezeichnet. Der kleinste Einfallswinkel, bei dem noch Totalreflexion stattfindet, heisst Grenzwinkel der dichteren Substanz in Bezug auf die andere.

Brechungserscheinungen treten uns sehr häufig entgegen. So ist es eine Folge der Brechung, dass unter Wasser befindliche Gegenstände höher zu liegen scheinen als es wirklich der Fall ist, indem die von ihnen ausgehenden Strahlen, ehe sie in's Auge gelangen, beim Uebergang aus dem Wasser in die Luft eine Brechung vom Lothe erleiden, das Auge aber die leuchtenden Gegenstände in jene Richtung versetzt, aus welcher die Strahlen unmittelbar kommen. Ein in's Wasser gehaltener Stab scheint daher nach oben zu gebrochen. Ebenso ist die Brechung die Ursache der Erscheinung des Regenbogens, der scheinbaren Annäherung der Gestirne an den Zenith, und vereint mit der Totalreflexion der Luftspiegelung, des Erglühens der Fensterscheiben bei untergehender Sonne, der Undurchsichtigkeit von Schaum und Pulvern durchsichtiger Substanzen u. s. w.

Fig. 83.



Die gebräuchlichsten Mittel zur numerischen Bestimmung von Brechungsexponenten liefert die Untersuchung des Ganges der Lichtstrahlen in ebenflächig begrenzten Medien. Besitzt das brechende Mittel die Gestalt einer parallelfächigen Platte, so wird der eindringende Strahl auch an der zweiten Fläche gebrochen und tritt durch dieselbe wieder in das erste Medium, wobei er gleichzeitig seine ursprüngliche Richtung annimmt, aber in der Einfallsebene mehr oder weniger verschoben ist. Wenn aber das Medium von zwei gegeneinander geneigten Ebenen begrenzt wird, dann liegt der an der zweiten Ebene austretende Strahl im Allgemeinen nicht mehr in der Einfallsebene, sondern nur in dem speciellen Fall, wenn die zweite Begrenzungsfläche senkrecht zur Einfallsebene steht. Den Winkel zwischen der ursprünglichen Richtung des Strahls und

Beim Uebergang des Lichtes aus einem optisch dichteren in ein dünneres Medium tritt bei allmäliger Vergrößerung des Einfallswinkels der Fall ein, dass der Brechungswinkel ein rechter wird, der austretende Strahl also längs der Grenzfläche gleitet. Bei einer weiteren Vergrößerung des Einfallswinkels tritt dann überhaupt kein Strahl mehr in das zweite Medium, was auch die früher angegebene Construction ergibt, sondern die gesammte Lichtmenge wird an der Trennungsfäche reflectirt, eine Erscheinung, die man als Totalreflexion bezeichnet. Der kleinste Einfallswinkel, bei dem noch Totalreflexion stattfindet, heisst Grenzwinkel der dichteren Substanz in Bezug auf die andere.

Brechungserscheinungen treten uns sehr häufig entgegen. So ist es eine Folge der Brechung, dass unter Wasser befindliche Gegenstände höher zu liegen scheinen als es wirklich der Fall ist, indem die von ihnen ausgehenden Strahlen, ehe sie in's Auge gelangen, beim Uebergang aus dem Wasser in die Luft eine Brechung vom Lothe erleiden, das Auge aber die leuchtenden Gegenstände in jene Richtung versetzt, aus welcher die Strahlen unmittelbar kommen. Ein in's Wasser gehaltener Stab scheint daher nach oben zu gebrochen. Ebenso ist die Brechung die Ursache der Erscheinung des Regenbogens, der scheinbaren Annäherung der Gestirne an den Zenith, und vereint mit der Totalreflexion der Luftspiegelung, des Erglühens der Fensterscheiben bei untergehender Sonne, der Undurchsichtigkeit von Schaum und Pulvern durchsichtiger Substanzen u. s. w.

Die gebräuchlichsten Mittel zur numerischen Bestimmung von Brechungsexponenten liefert die Untersuchung des Ganges der Lichtstrahlen in ebenflächig begrenzten Medien. Besitzt das brechende Mittel die Gestalt einer parallelfächigen Platte, so wird der eindringende Strahl auch an der zweiten Fläche gebrochen und tritt durch dieselbe wieder in das erste Medium, wobei er gleichzeitig seine ursprüngliche Richtung annimmt, aber in der Einfallsebene mehr oder weniger verschoben ist. Wenn aber das Medium von zwei gegeneinander geneigten Ebenen begrenzt wird, dann liegt der an der zweiten Ebene austretende Strahl im Allgemeinen nicht mehr in der Einfallsebene, sondern nur in dem speciellen Fall, wenn die zweite Begrenzungsfläche senkrecht zur Einfallsebene steht. Den Winkel zwischen der ursprünglichen Richtung des Strahls und

austretende Strahl im Allgemeinen nicht mehr in der Einfallsebene, sondern nur in dem speciellen Fall, wenn die zweite Begrenzungsfläche senkrecht zur Einfallsebene steht. Den Winkel zwischen der ursprünglichen Richtung des Strahls und

jener nach der zweiten Brechung (s. Fig. 83) nennt man die Ablenkung des Strahles, das System der beiden brechenden Flächen selbst ein Prisma und den Winkel, den beide einschliessen, den brechenden Winkel desselben.

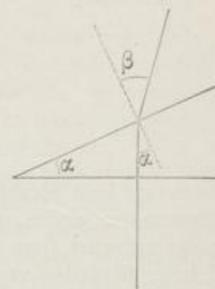
Je nach der Grösse des Einfallswinkels ist auch die Ablenkung eine verschieden grosse und es zeigt sich, dass sie ein Minimum erreicht, wenn der einmal gebrochene Strahl gegen beide Grenzebenen des Mittels gleich geneigt ist, ein Fall, der für die Bestimmung der Brechungsexponenten von grösster Wichtigkeit ist, indem für das Minimum  $\delta$  der Ablenkung zwischen dem Brechungsquotienten  $n$

der Substanz und dem brechenden Winkel  $\alpha$  die einfache Relation:  $n = \frac{\sin \frac{\alpha + \delta}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2}}$

besteht, der zufolge die Messung des brechenden Winkels und des Minimums der Ablenkung zur Bestimmung des Brechungsquotienten genügt.

Ein anderer, häufig zur Bestimmung von Brechungsexponenten verwendeter Specialfall der Brechung des Lichtes durch ein Prisma ist jener (s. Fig. 84), bei welchem der Strahl senkrecht auf eine Prismenfläche auffällt, durch die er in diesem Falle ohne Richtungsänderung hindurchgeht, worauf er die zweite Grenzebene unter einem Winkel trifft, der dem brechenden Winkel  $\alpha$  gleich ist. Aus dem Winkel  $\beta$ , den dieser Strahl nach seinem Austritt mit dem Einfallslloth bildet, und aus dem Winkel  $\alpha$  ergibt sich dann der Brechungsquotient nach der Formel:  $n = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$ . Damit im Prisma keine Totalreflexion eintritt, muss der Prismenwinkel in diesem Fall kleiner als der Grenzwinkel genommen werden. Um auf die angegebene Weise auch den Brechungsquotienten von Gasen und Flüssigkeiten messen zu können, werden sie in ein Gefäss gebracht, das auf zwei gegenüberliegenden Seiten durch parallellächige, gegen einander geneigte Glasplatten begrenzt wird und noch zur Messung der Temperatur und bei Gasen auch des Druckes eingerichtet ist.

Fig. 84.



Zur praktischen Durchführung der von den beschriebenen Methoden verlangten Winkelmessungen dienen die Spectrometer (s. d.).

Diese Versuche ergeben unmittelbar den relativen Brechungsquotienten der betreffenden Substanz in Bezug auf Luft. Den absoluten erhält man daraus durch Multiplication mit dem absoluten Brechungsquotienten der Luft 1.000294 (bei 0° und 760 mm Druck.).

Auch die Totalreflexion bietet ein gutes Mittel zur Bestimmung von Brechungsexponenten, auf das schon WOLLASTON hingewiesen, das aber erst durch die Construction handlicher Refractometer, z. B. der ABBE'schen, in weitere Kreise gedrungen ist. Ueber die Einzelheiten dieser Methode s. Refractometer.

Tritt an der Kathetenfläche eines rechtwinkligen Glasprismas unter einem Einfallswinkel von 0—10° Licht ein, so wird es von der Hypotenusenfläche total reflectirt, indem der kleinste Winkel, unter dem es auf diese auffallen kann, grösser als der Grenzwinkel des Glases (38° 41') ist. Da bei der Totalreflexion nahezu kein Licht verloren geht, benützt man solche Prismen sehr häufig bei optischen Apparaten an Stelle von Spiegeln, um die Richtung von Lichtstrahlen ohne Einbusse an Intensität nach Wunsch abzuändern.

Nach der Undulationstheorie des Lichtes, der zufolge die Brechung darin ihre Erklärung findet, dass das Licht sich in verschiedenen Medien mit verschiedener Geschwindigkeit fortpflanzt, ist der Brechungsquotient das Verhältniss der Geschwindigkeiten des Lichtes in beiden Medien, ein Satz, der durch directen Vergleich dieser Geschwindigkeiten von FOUCAULT wenigstens für den Uebergang des Lichtes aus

Luft in Wasser nachgewiesen wurde, wodurch die Emissionshypothese des Lichtes, die für den Brechungsquotienten das umgekehrte Verhältniss dieser Geschwindigkeiten annimmt, endgiltig als falsch erwiesen wurde.

Bisher wurde nur vom Licht kurzweg ohne Rücksicht auf seine Farbe gesprochen. Im leeren Raum pflanzt sich verschiedenfarbiges Licht mit gleicher Geschwindigkeit fort; anders aber in festen und flüssigen Körpern, in welchen den verschiedenen Lichtsorten auch verschiedene Geschwindigkeiten entsprechen. Da nun, wie angegeben, der Brechungsquotient von der Lichtgeschwindigkeit abhängt, so muss auch für ein und dieselbe Substanz der Brechungsquotient sich je nach der Farbe des angewendeten Lichtes ändern, und es müssen also Strahlen verschieden gefärbten Lichtes, die ursprünglich gleiche Richtung besaßen, nach der Brechung verschiedene Richtungen einschlagen. Diese durch Brechung erzielte Zerlegung eines Lichtes in seine nicht weiter zerlegbaren Bestandtheile bezeichnet man als *Dispersion* (s. d.). Bei einer solchen Zerlegung werden immer die violett gefärbten Strahlen am meisten von ihrer Richtung abgelenkt, weniger der Reihe nach die blauen, grünen, gelben, orangefärbigen und am wenigsten die rothen, woraus man schliesst, dass unter sonst gleichen Umständen violettes Licht den grössten, rothes Licht den kleinsten Brechungsquotienten besitzt. Bei der Zerlegung des Sonnenlichtes, der Erzeugung des Spectrums (s. d.) der Sonne, zeigen sich in demselben viele dunkle Linien, die man nach ihrem Erforscher FRAUENHOFER'sche Linien (s. d.) nennt und die anzeigen, dass Strahlen von gewisser Brechbarkeit im Sonnenspectrum fehlen. Diese Linien sind von ausserordentlicher Wichtigkeit für die Bestimmung der Brechungsquotienten der Substanzen, da sie eine solche für ganz bestimmte und leicht wieder herzustellende Lichtarten ermöglichen, während eine Bezeichnung nach der Farbe allein kein genügendes Merkmal darbietet. Die am meisten hervortretenden dunklen Linien sind die von FRAUENHOFER mit A, B, C, D, E, F, G, H bezeichneten, und deshalb findet man auch die Brechungsquotienten gewöhnlich auf diese Linien bezogen, d. h. für Lichtarten angegeben, wie sie im Spectrum an den scharf markirten Stellen dieser Linien auftreten würden. Häufig bezieht man auch die Brechungsquotienten auf die drei Wasserstofflinien  $H_{\alpha}$ ,  $H_{\beta}$ ,  $H_{\gamma}$ , welche sich im Spectrum einer mit Wasserstoff gefüllten GEISSLER'schen Röhre zeigen. Ist von Brechungsquotienten ohne weitere Bezeichnung der Strahlenart die Rede, so beziehen sie sich auf Strahlen von mittlerer Brechbarkeit, wie sie im Spectrum an der Grenze zwischen roth und grün vorkommen.

Der Brechungsquotient ist aber nicht nur von der Farbe des Lichtes, sondern auch bei ein und derselben Farbe von der Temperatur der angewendeten Substanz abhängig, ohne dass man bis jetzt das Gesetz dieser Abhängigkeit kennt. Für feste Körper variiren die Brechungsquotienten sehr wenig mit der Temperatur und bald in dem einen, bald in dem anderen Sinn, bei Flüssigkeiten aber sind die Veränderungen bedeutend grösser und mit dem Steigen der Temperatur ist stets eine Abnahme des Brechungsquotienten verbunden.

Was den Zusammenhang des Brechungsquotienten mit der Dichte der Substanz anbelangt, so sollte nach der Emissionstheorie das sogenannte spezifische Brechungsvermögen eines Körpers, nämlich die Grösse  $\frac{n^2 - 1}{d}$ , in welchem Ausdruck  $n$  den Brechungsquotienten,  $d$  die Dichte des Körpers bezeichnet, eine constante Grösse sein, eine Relation, die sich als nicht hinreichend genau erwies. Nach DALE und GLADSTONE ist sie durch:  $\frac{m - 1}{d} = \text{constant}$  zu ersetzen, wenn man unter  $m$  den Brechungsquotienten für Strahlen von möglichst grosser Wellenlänge (rothe oder noch über das rothe Ende des Spectrums hinausreichende) versteht, eine Formel, die auch nach den Untersuchungen LANDOLT'S, RÜHLMANN'S, WÜLLNER'S u. A. mit sehr grosser Annäherung gilt, wenn sie auch noch keine vollkommen exacte Darstellung der Beobachtungen liefert.

LANDOLT stellte auch eine Formel auf, nach welcher man aus den Brechungsquotienten, Dichten und Gewichten zweier Substanzen den Brechungsquotienten eines Gemisches derselben berechnen kann. Die Formel lautet:

$$\frac{m-1}{d} p = \frac{m_1-1}{d_1} p_1 + \frac{m_2-1}{d_2} p_2.$$

In ihr stehen die  $m$  und  $d$ , bezogen auf die beiden Substanzen und ihre Mischung, in derselben Bedeutung wie früher, während die  $p$  die respectiven Gewichte bezeichnen.

Der Brechungsquotient ist jedenfalls eine der wichtigsten Constanten eines Körpers und in vielen Fällen geradezu charakteristisch für denselben, so dass er ein nicht zu unterschätzendes Mittel zur Erkennung und Prüfung auf die Reinheit und Zusammensetzung von Substanzen bietet, ein Mittel, dessen Anwendung durch die grosse Zahl bereits vorliegender Daten (s. LANDOLT und BÖRNSTEIN, Physikalisch-chemische Tabellen) wesentlich erleichtert wird.

Ueber die Brechung des Lichtes in Linsen und die Verwendung dieser Erscheinungen in optischen Instrumenten s. Linsen.

Ueber die Brechung beim Uebergang des Lichtes in ein anisotropes Mittel s. Doppelbrechung.

Ueber die Anwendung der Brechung bei Erzeugung polarisirten Lichtes s. Polarisation.

Pitsch.

**Brechungsquotient, -Coëfficient, -Exponent, -Index.** Der relative Brechungsquotient zweier Substanzen für eine bestimmte Lichtsorte ist das Verhältniss des Sinus des Einfallswinkels zum Sinus des Brechungswinkels beim Uebergang eines Lichtstrahles der bezeichneten Art aus dem einen Medium in das andere. Der absolute Brechungsquotient besitzt dieselbe Bedeutung für den Uebergang des Lichtes aus dem leeren Raum in die Substanz. Der relative Brechungsquotient zweier Substanzen ist dem Verhältniss ihrer absoluten Brechungsquotienten gleich.

Folgende Tabelle enthält die auf Luft bezogenen Brechungsquotienten einiger Substanzen für Licht von der Wellenlänge der FRAUENHOFER'schen Linien A, B, C, D, E, F, G, H.

Brechendes Mittel	Dichte	Temperatur Grad	Brechungsquotienten							
			A	B	C	D	E	F	G	H
Alkohol . .	0.790	25.3	1.35601	1.35725	1.35791	1.35971	1.36200	1.36395	1.36768	1.37094
" . .	0.932	27.6	1.35159	1.35301	1.35372	1.35556	1.35792	1.35986	1.36351	1.36662
Chlorbarium	—	22.0	—	1.3392	1.3398	1.3419	1.3442	1.3462	1.3499	1.3528
Chlorcalcium	—	21.9	—	1.4906	1.4016	1.4040	1.4070	1.4099	1.4150	1.4190
Crown glas v. Merz . .	—	26.6	1.52439	1.52643	1.52746	1.53397	1.53457	1.53717	1.54317	1.54837
Crown glas v. Steinheil .	—	24.5	1.50994	1.51178	1.51273	1.51531	1.51857	1.52142	1.52669	1.53124
Flintglas v. Merz . .	—	20.0	1.73500	1.74053	1.74343	1.75148	1.76233	1.77230	1.79219	—
Flintglas von Steinheil	—	20.2	1.60184	1.60521	1.60694	1.61162	1.61777	1.62332	1.63400	—
Glaubersalz-lösung . .	—	22.0	—	1.3392	1.3398	1.3419	1.3442	1.3462	1.3499	1.3528
Kalilauge .	1.416	11.0	—	1.39963	1.40052	1.40281	1.40563	1.40808	1.41258	1.41637
Natronlauge	1.376	21.6	1.40757	1.40968	1.41071	1.41334	1.41651	1.41936	1.42441	1.42872
Salzsäure .	1.166	20.8	1.40455	1.40704	1.40817	1.41109	1.41469	1.41774	1.42331	1.42816
Schwefelkohlenstoff	—	15.0	1.6114	1.6177	1.6209	1.6303	1.6434	1.6554	1.6799	1.7035
Schwefelsäure	1.835	18.6	—	1.4321	1.4329	1.4351	1.4380	1.4400	1.4440	1.4463
Terpentinöl .	0.887	20.7	1.46627	1.46820	1.46925	1.47212	1.47590	1.47927	1.48567	1.49131
Wasser . .	—	20.2	1.32889	1.33038	1.33113	1.33298	1.33522	1.33713	1.34057	1.34343
Zuckerlösung	1.080	22.3	—	1.36085	1.36160	1.36354	1.36594	1.36798	1.37167	1.37486

Pitsch.

**Brechungsvermögen, spezifisches**, ist nach den von NEWTON vertretenen Anschauungen der Emissionshypothese des Lichtes das Verhältniss der brechenden Kraft eines Mittels zur Dichte desselben. Als Maass der von einer brechenden Substanz auf ein Lichttheilchen ausgeübten anziehenden Kraft galt das um 1 verminderte Quadrat des absoluten Brechungsquotienten, also die Grösse:  $n^2 - 1$ , so dass hiernach das spezifische Brechungsvermögen einer Substanz  $\frac{n^2 - 1}{d}$

ist, wenn  $d$  die Dichte derselben bezeichnet. Das spezifische Brechungsvermögen sollte für ein und dieselbe Substanz eine constante Grösse sein, eine Relation, die sich nur für Gase mit grösserer Genauigkeit bewahrheitet (s. Brechung).

Für Gase gilt auch der von BIOT und ARAGO angegebene Satz, dass die brechende Kraft eines Gemisches von Gasen gleich der Summe der brechenden Kräfte der einzelnen Bestandtheile ist. Pitsch.

**Brechweinstein.** Von allen Antimonverbindungen ist die wichtigste jene schöne, beständige Doppelverbindung von weinsaurem Antimonoxyd mit weinsaurem Kalium, welche den allbekannten Namen Brechweinstein führt und ihrer Zusammensetzung nach mit den wissenschaftlichen Namen Weinsaures Antimonoxyd-Kalium oder Weinsaures Antimonyl-Kalium  $C_4H_4O_6(SbO)K + \frac{1}{2}H_2O$  belegt wird.

Nur relativ geringe Mengen dieser Verbindung werden zu medicinischen Zwecken verbraucht, enorm viel grössere Quantitäten finden in der Technik Verwendung. Die Darstellung des technischen Präparates geschieht nach den gleichen Principien wie diejenige des medicinischen; man gewinnt es durch Einwirkung von Weinstein auf Antimonoxyd. Das letztere wird entweder als trockenes Antimonoxyd auf sogenanntem trockenen Wege gewonnen, indem man den Spiessglanz im Muffelofen bei möglichst geringem Luftzutritt und bei Gegenwart von Wasserdämpfen röstet — wobei  $Sb_2O_3$  und  $H_2S$  sich bilden — oder auf nassem Wege durch Zersetzen von Antimontrichlorid mit Wasser dargestellt.

Das in der Provinz Constantine in Afrika in grossen Mengen vorkommende natürliche Antimonoxyd ist ohne Weiteres nicht brauchbar, da es selbst in feinsten Vertheilung sich als unlöslich erweist.

Die Gewinnung des Antimontrichlorides nach dem in pharmaceutischen Laboratorien üblichen Verfahren durch Auflösen von Spiessglanz in Salzsäure u. s. w. würde sich zu theuer stellen und ist daher durch wohlfeilere Methoden ersetzt. Man trägt in Steingutgefässe 80 Th. rohe Salzsäure von 20° B. ein und fügt allmählig 2 Th. sehr fein gepulvertes Schwefelantimon zu. Wenn die Einwirkung der Säure selbst durch Erwärmen nicht mehr in Fluss kommen will, fügt man allmählig 1 Th. Salpetersäure von 40° B. hinzu. An Stelle der Säure kann auch eine entsprechende Menge Natronsalpeter angewendet werden. Unter Entweichen von schwefeliger Säure und Stickoxyden findet nun eine ziemlich rasche Auflösung statt. Die durch Absetzen geklärte Flüssigkeit wird später zur Entfernung der überschüssigen Säure destillirt oder einfacher etwas eingeengt. Die Antimonchloridlösung wird alsdann zur Gewinnung von Algarothpulver in Wasser eingetragen. Dieser Process erfolgt in hölzernen Bottichen. Das niederfallende Algarothpulver (Antimonoxychlorid  $2SbOCl + Sb_2O_3$ ), das übrigens sehr voluminös ist, wird mit laufendem Wasser, hierauf mit einer dünnen Sodalösung — um den Rest des Chlors und etwaige Arsensäure wegzuschaffen — und schliesslich nochmals mit Wasser gewaschen. Da der Wasserverbrauch sehr bedeutend ist, wird von einigen Fabriken der ursprünglich entstandene Niederschlag in Filterpressen ausgepresst, dann wieder in Wasser vertheilt und wie oben weiter behandelt.

Der zur Fabrikation des technischen Brechweinsteins benutzte Weinstein ist natürlich kein Tartarus depuratus der Pharmacie. Man benutzt vielmehr hierzu rohen Krusten-Weinstein oder Hefen-Weinstein. Da die Gewinnung eines gut krystallisirten Präparates wesentlich davon abhängt, dass Antimonoxyd und Weinstein in den richtigen Verhältnissen zusammenkommen, so wird einerseits der Wasser-

gehalt des feuchten Antimonoxydes, andererseits der Gehalt des Weinstein an Weinsäure (durch Titriren), der Kalk, das Kali und die mechanischen Verunreinigungen bestimmt. Dann wählt man die Verhältnisse so, dass man Quantitäten in Reaction bringt, welche 4 Th. reinem Antimonoxyd und 5 Th. reinem Weinstein entsprechen. Die Bildung des Brechweinsteins erfolgt in mit Blei ausgekleideten Bottichen, die durch Dampfeschlangen heizbar sind. Der Wasserzusatz ist so zu berechnen, dass die Concentration der Flüssigkeit 12° B. nicht übersteigt. Wichtig ist, dass etwas Antimonoxyd im Ueberschuss vorhanden ist, weil sich im gegentheiligen Falle nicht das gewünschte Doppelsalz bildet, sondern weinsaures Antimon und weinsaures Kali nebeneinander in Lösung sind. Das ist auch der Grund, weshalb gelegentlich auch in pharmaceutischen Laboratorien Brechweinsteinkrystalle nicht entstehen wollen. — Hatte man kalkhaltigen Weinstein benutzt, so setzt man nach erfolgter Auflösung der Flüssigkeit die dem Kalkgehalt entsprechende Menge Pottasche zu, worauf der Kalk als kohlenaurer Kalk sich unlöslich abscheidet. Man lässt dann die Lösung durch Absetzen sich klären, zieht sie ab und bringt sie durch Concentration zum Krystallisiren. Die Mutterlaugen werden mit etwas Antimonoxyd erhitzt und liefern dann neue Mengen von Krystallen. Die erste Krystallisation besteht noch aus stark gefärbten Krystallen.

Dieselben werden in 17—18 Th. Wasser unter Erwärmen gelöst und die durch Absetzen vollständig geklärte Flüssigkeit durch Concentration zum Krystallisiren gebracht. Um möglichst grosse Krystalle zu erzielen, lässt man das Erkalten möglichst langsam — im Wasserbade — vor sich gehen. Sollten die Krystalle noch nicht völlig farblos sein, so muss ein weiteres Umkrystallisiren folgen. Bei einiger Sorgfalt werden wohl ausgebildete Octaëder bis zur Grösse eines Taubeneies erhalten. Die Krystalle werden auf Hürden an der Luft getrocknet.

Im Handel wird meist gepulverter Brechweinstein gefordert. Das Pulverisiren geschieht in Pulverisirtrommeln aus Eisen, welche um ihre eigene Achse rotiren und in denen sich eiserne Kugeln befinden. Ist der zu pulverisirende Brechweinstein trocken, so wird er durch die Manipulation auch nicht eisenhaltig.

Die Hauptanwendung findet der Brechweinstein in der Färberei und Kattundruckerei, namentlich für diejenigen Farben, welche mit Hilfe von Gerbsäure fixirt werden müssen. Der Vorgang ist der, dass die betreffenden Stoffe mit Brechweinstein getränkt oder bedruckt werden. Durch Gerbsäure wird dann an den benetzten Stellen unlösliches, gerbsaures Antimonoxyd gebildet, welches als Mordant wirkt.

Namentlich für die Zwecke der Färberei und Druckerei müssen die benutzten Präparate frei von Eisen und Kupfer sein. Man prüft mittelst gelben Blutlaugensalzes (auf Eisen und Kupfer), beziehungsweise mittelst Rhodankalium (auf Eisen). Arsen wird mittelst der BETTENDORF'schen Probe nachgewiesen. Man löst etwa 1 g in 20 ccm Wasser, fügt ein gleiches Quantum Weinsäurelösung und etwa 10 ccm Zinnchlorürlösung hinzu. Nach Verlauf einer halben Stunde darf sich kein brauner Niederschlag abscheiden. Die Gehaltsbestimmung erfolgt nach W. B. HART am geeignetsten in der Weise, dass man die Lösung einer gewogenen Menge von Brechweinstein mit Soda alkalisch macht, einen Ueberschuss titrirter Chlorkalklösung von 1.01 spec. Gew. zuffliessen lässt, dann Jodkalium und Stärkelösung zugibt und nun mit  $\frac{1}{10}$  normal Natriumarsenit zurückeritirt. Titirt man gleichzeitig mit der zu untersuchenden Probe eine gleiche Menge Brechweinstein von bekanntem Gehalt, so geben die Volumina der verbrauchten Chlorkalklösung direct das Verhältniss des Antimonoxydgehaltes in beiden Präparaten an. — S. auch Brechweinsteinersatz.

Verfälschungen des Brechweinsteins sind namentlich in den letzten Jahren wiederholt constatirt worden. Es wurden Präparate als reiner Brechweinstein verkauft, welche bis zu 25 Procent an Zinkvitriol enthielten. Substanzen, welche unter dem wohlklingenden Namen „Antimonbeize“ und „normale Antimonbeize“ angeboten wurden, enthielten 53 Proc. fremder Bestandtheile (darunter 35 Proc. Zinkvitriol),

beziehungsweise 41.5 Procent Chlorkalium. Nicht zu verwechseln sind mit diesen, gewinnstichtiger Absicht entspringenden Mischungen die sogenannten Brechweinsteinersätze.

Nicht unbeträchtliche Mengen von Brechweinstein werden auch bei der Fabrication der Druckerschwärze verbraucht. B. Fischer.

**Brechweinsteinersatz.** Der hohe Werth der Weinsäure, beziehungsweise des Weinsteines, hat Bestrebungen gefördert, an Stelle des Brechweinsteins andere, billigere Antimonpräparate herzustellen, die sich in ihren Wirkungen dem Brechweinstein möglichst nähern sollen. Es seien hier nur die den letzten Jahren entstammenden Vorschläge angeführt.

M. B. VOGEL in Lindenau bei Leipzig versetzt nach dem D. P. 30194 eine wässrige Traubenzuckerlösung mit 20 Procent Kalk enthaltender Kalkmilch und überlässt die Masse vier Wochen lang bei gewöhnlicher Temperatur sich selbst. Dann wird der überflüssige Kalk ausgefällt und abfiltrirt und die mit Salzsäure sauer gemachte Lösung bei 40° mit Antimonoxyd digerirt. Anstatt die Zuckerlösung bei gewöhnlicher Temperatur sich selbst zu überlassen wird vortheilhaft eine grössere Menge Kupfervitriol hinzugefügt und anfänglich bei 25°, zuletzt, allmählig steigend, bei 40° Luft durch die Flüssigkeit geblasen. Das Kupferoxyd soll die Gelbfärbung der Masse verhindern (?).

DITTLER in Höchst löst Antimonoxyd (D. P. 31688) oder die Salze desselben in einer Lösung der Alkalien, alkalischen Erden oder der Carbonate der ersteren in Glycerin. Die Lösung wird mit Wasser nach Belieben verdünnt und filtrirt und das überschüssige Alkali durch Zusatz einer Säure neutralisirt.

E. JACQUET (Bull. soc. Mulh. 1885, 318) empfiehlt eine Mischung von basischem Antimonoxalat und Ammoniumoxalat als einen Ersatz für Brechweinstein bei der Fixirung von Gerbsäure und derjenigen Farben, welche die Gerbsäurebeize erfordern, z. B. Methylenblau. Das basische Salz wird aus Antimonkaliumoxalat durch Fällen mit Ammoniak bereitet und in der Form eines Teiges zusammen mit dem doppelten Gewicht oxalsauren Ammoniums der Mischung von Farbstoff, Gerbsäure etc. zugesetzt. Nach dem Dämpfen wird das Zeug in einem kalkhaltigen Bade gewaschen, um die Oxalsäure zu neutralisiren.

Mit einigem Erfolge ist ferner das neutrale Antimonkaliumoxalat als Ersatzmittel gebraucht worden.

Ein sogenannter Brechweinsteinersatz enthielt circa 34 Procent Brechweinstein, 60 Procent Zinkvitriol, 6 Procent Kaliumsulfat.

Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, dass ein wirklicher Ersatz in den angeführten Präparaten nicht geboten ist, dass sie vielmehr nur Surrogate sind.

B. Fischer.

**Brechweinsteinverfahren,** s. Beizen, pag. 186.

**Bredfeld's Spiritus oder Wasser** ist eine dem kölnischen Wasser ähnliche Mischung. — **B.'s Frostsalbe,** siehe unter Frostsalbe.

**Breidieth's Entomocline,** Insectenvertilger, ist eine Tinctur aus Capsicum und Flores Pyrethri cauc.

**Bremer Blau** (Bremer Grün) ist Kupferoxydhydrat, erhalten durch Fällung eines Kupferoxydsalzes mit Natronlauge und dient als Wasser- und Oelfarbe. Nuancen werden durch Zusatz von Schwerspath oder Gyps erzeugt.

**Brenner** nennt man jede Vorrichtung, aus welcher man nach Belieben eine Flamme hervortreten lassen kann. Von den mit Oel, Petroleum, Spiritus zu speisenden Brennern abgesehen, sind die wichtigsten die Gasbrenner. Bei diesen muss unterschieden werden zwischen solchen, welche eine Leuchtflamme, und denjenigen, welche eine Heizflamme zu erzeugen bestimmt sind. Die für Leuchtzwecke construirten, welche aus Eisen, Messing, Stahl, Speckstein und

Porzellan verfertigt werden, haben den Zweck, der Flamme eine bestimmte Gestalt zu ertheilen, da das aus dem Gasrohr ausströmende Gas unter anderen Umständen nicht gehörig Luftzufuhr erhält und stark russend brennt. Die Brenner sind kurze cylindrische Röhren, die an dem einen Ende mit einem Knopfe versehen sind, in welchem sich die Ausströmungsöffnung befindet. Die letztere ist entweder schlitzförmig (Schlitzbrenner) oder lochförmig (Lochbrenner). Bisweilen sind mehrere Löcher vorhanden, welche in einem gewissen Winkel zu einander gebohrt sind; man unterscheidet diese Brenner alsdann als Ein-, Zwei-, Dreilochbrenner. Nach der Form, welche die austretende Flamme annimmt, benennt man die Brenner als Schmetterlingsbrenner, Fischschwanzbrenner, Fledermausbrenner, Zwillingbrenner u. s. w.

Der ARGAND-Brenner stellt eine Nachahmung der ARGAND'schen Lampe dar und hat 16—40 feine Löcher, welche so nahe bei einander stehen, dass die einzelnen Flammenstrahlen zu einer einzigen Flammenröhre sich vereinigen, in deren Inneres die zum Verbrennen des Gases nöthige Luft einströmt.

Der DUMAS-Brenner, eine Modification des ARGAND-Brenners, enthält in der Brennerdeckplatte einen ringförmigen Schlitz, im Uebrigen ist die Anordnung wie bei dem vorigen.

Die sogenannten Intensivbrenner sind dazu bestimmt, grössere Räume zu erleuchten. Zu ihnen gehören die Brenner von MARINI-GÖLZER, von BENDEL und FR. SIEMENS, bei denen das Regenerativprincip, das in der Erwärmung der die Verbrennung unterhaltenden Luft besteht, zur Anwendung gelangt ist.

Der AUER'sche Brenner, der neuesten Zeit angehörig, erzeugt ein sehr helles ruhiges Licht dadurch, dass in einer nicht leuchtenden Flamme ein mit Cersalzen imprägnirtes Gewebe zum Glühen erhitzt wird.

Während in den vorgehend beschriebenen Vorrichtungen eine leuchtende Flamme dadurch erzeugt wird, dass das verbrennende Leuchtgas fein vertheilten Kohlenstoff in glühendem Zustande abscheidet, — oder dass wie im AUER-Brenner ein anderer Körper zum Glühen erhitzt wird, kommt in den Heizflammen das Bestreben zum Ausdruck, alle brennbaren Bestandtheile des Leuchtgases möglichst vollständig zu verbrennen. Dieser Zweck wird dadurch erreicht, dass das Leuchtgas vor seiner Verbrennung mit Luft gemischt wird. Der erste auf diesem Princip construirte Brenner war der BUNSEN'sche. Die Luft wird bei demselben von dem fließenden Gasstrom durch eine Oeffnung eingesogen, worauf das Gemisch an dem oberen Theile des Brenners zur Verbrennung gelangt. Wichtig ist, dass der Luftzutritt in geeigneter Weise nach dem ausströmenden Gasquantum regulirt werden kann, damit nicht zu heftig explodirende Gasgemische sich bilden, welche das bekannte Zurückschlagen der Flamme verursachen. Der BUNSEN'sche Brenner existirt in einer Unzahl von Modificationen, die aber sämmtlich nur Variationen desselben Principes sind.

B. Fischer.

**Brenner'sches Pflaster** ist Emplastrum fuscum camphoratum.

**Brennhaare** sind lange, starre (verkieselte oder verkalkte) Trichome, welche bei Berührung leicht abbrechen und ein in ihnen enthaltenes scharfes Secret ausfliessen lassen. Das Secret wurde bis vor Kurzem für Ameisensäure gehalten; Versuche von HABERLANDT haben aber für *Urtica* das Irrige dieser Ansicht dargethan; die Aetzwirkung scheint durch ein unbekanntes Enzym hervorgerufen zu werden.

**Brennkegel-, -Cylinder, -Stifte**, s. Moxa.

**Brennkraut** ist *Clematis recta* L.

**Brennpunkt oder Focus** bedeutet einen Sammelpunkt oder richtiger Schnittpunkt von convergirenden Lichtstrahlen, in welchem nicht allein die grösste Lichtintensität, sondern auch, da die Lichtstrahlen fast immer von nicht leuchtenden Wärmestrahlen begleitet sind oder durch Absorption in solche umgesetzt werden,

eine Temperaturerhöhung bis zu der höchsten erreichbaren auftritt. Diese Sammlung der Strahlen kann durch Spiegelung oder Brechung, und zwar in einem einzigen Punkte nur durch parabolisch gekrümmte Hohlspiegel (Brennspiegel) oder durch achromatische convexe Linsen (Sammellinsen) bewirkt werden. Alle anderen symmetrischen hohlen Reflectoren oder convexen brechenden Medien sammeln die Strahlen nicht in einem, sondern in unzähligen, neben einander auf einer Brennlinie liegenden Punkten, weil die Reflexionswinkel und die Brechungswinkel dieser Strahlen immer grösser werden, je weiter ihre Ausgangspunkte von dem Centrum der Medien nach dem Rande derselben sich entfernen. Die centralen Strahlen werden daher in grösseren, die Randstrahlen in geringeren Entfernungen gesammelt (sphärische Aberration). Bei den brechenden Medien wird die Theilung der Brennpunkte in Brennlinien noch durch die Farbenzerstreuung vermehrt, indem die verschiedenen homogenen Lichtarten um so stärker gebrochen werden, je weiter sie sich dem violetten, um so schwächer, je weiter sie sich dem rothen Spectralende nähern (chromatische Aberration). Es entstehen durch eine nicht achromatische Linse ebenso viele Bilder des Objectes, wie es homogene Farben in der Lichtquelle gibt, von denen das violette der Linse am nächsten, das rothe derselben am fernsten liegt. Der Hauptbrennpunkt liegt auf der optischen Axe, der senkrecht auf das Centrum des Spiegels oder der Linse gerichteten, geraden Linien, und entsteht, wenn die lichtausstrahlende Fläche des Objectes mit seiner Mitte denselben parallel gegenübersteht oder, wenn alle Strahlen symmetrisch zur optischen Axe auf dieselben fallen. Wenn das Object nach unten oder rechts, so rückt die Abbildung nach oben oder links und umgekehrt. Dann liegen die Brennpunkte auf schräge durch das Centrum gehenden Nebenaxen. Scheinbarer Brennpunkt oder Zerstreungspunkt ist die Vereinigung durch Rückwärtsverlängerung der von erhabenen Spiegeln oder von Hohlinsen ausgehenden divergirenden Strahlen nach hinten, welcher in Wirklichkeit nicht existirt, für die Abbildungen aber dieselbe geometrische und optische Bedeutung hat, wie der Focus.

Gänge.

**Brennweite** nennt man in der Optik den Abstand des Brennpunktes vom Scheitel einer Linse, respective eines Hohlspiegels. Beim Hohlspiegel ist die Brennweite gleich dem halben Krümmungsradius; sein Brennpunkt liegt also auf der Achse genau in der Mitte zwischen Krümmungsmittelpunkt und dem Scheitel des Spiegels. Freilich gilt dies nur für Strahlen, die sehr nahe an der Achse liegen, (s. Aberration). Bei Linsen hängt die Grösse der Brennweite ausser von der Krümmung der Linsenflächen noch von dem Brechungsvermögen des Stoffes ab, aus welchem die Linse gefertigt ist. Die Brennweite einer Linse findet man nach der Formel:

$$\frac{1}{p} = (n-1) \left( \frac{1}{r} + \frac{1}{r'} \right)$$

wobei  $p$  die Brennweite,  $n$  den Brechungsexponenten der Linsensubstanz,  $r$  und  $r'$  die Krümmungsradien ihrer Flächen bedeuten. Für den speciellen Fall, dass die Linse beiderseits gleich stark gekrümmt ist, also  $r = r'$ , und der Brechungsexponent  $n = 1.5$ , nimmt die Formel die Gestalt an:  $\frac{1}{p} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{r}$  oder  $\frac{1}{p} = \frac{1}{r}$ , somit  $p = r$ ; d. h. die Brennweite der Linse ist gleich dem Krümmungsradius ihrer Begrenzungsfläche. Nach dieser Formel werden die Brillengläser numerirt; man setzt ihre Brennweite einfach gleich dem Krümmungsradius der Schale, in welcher sie geschliffen wurden. Weil jedoch der Brechungsexponent der Brillengläser gewöhnlich grösser ist als 1.5, so folgt, dass die Brennweite dieser Linsen kleiner ist als der Krümmungsradius, die Brillengläser also im Allgemeinen „stärker“ sind, wie ihre Nummer es angibt.

Werden durch Linse oder Hohlspiegel Bilder entworfen, so besteht zwischen der Bildweite, d. i. die Entfernung des Bildes von der Linse oder vom Hohlspiegel und der Gegenstandsweite, d. i. der Abstand des leuchtenden Punktes oder

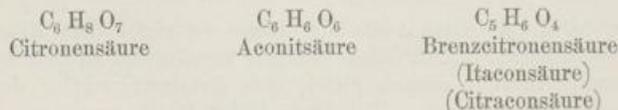
Gegenstandes, eine feste Beziehung, welche durch die Formel ausgedrückt wird:  $\frac{1}{p} = \frac{1}{a} + \frac{1}{z}$ ;  $a$  ist die Gegenstandsweite,  $z$  die Bildweite. In Worten lautet diese Gleichung: Der reciproke Werth der Brennweite ist gleich dem reciproken Werthe der Gegenstandsweite vermehrt um den reciproken Werth der Bildweite, woraus bei bekanntem  $p$  und  $a$  leicht  $z$  gefunden, oder bei ausgemessenem  $a$  und  $z$  die Brennweite der Linse oder des Hohlspiegels bestimmt werden kann. Die erwähnte Gleichung, in der Optik von ebenso fundamentaler Wichtigkeit wie der Pythagoräische Lehrsatz in der Geometrie, gilt für Linsen nur dann, wenn die Dicke der Linse im Vergleiche zu den übrigen Distanzen vernachlässigt werden kann. Es bleibt jedoch auch für dickere Linsen jene einfache Beziehung zwischen Bildweite und Gegenstandsweite aufrecht, wenn man die Abstände des leuchtenden Punktes und des Brennpunktes nicht vom Linsenscheitel aus rechnet, sondern von einem Paar anderer Punkte, welche GAUSS unter dem Namen Hauptpunkte in die Dioptrik eingeführt hat. Die Bestimmung der Hauptpunkte macht zusammengesetztere arithmetische Operationen nöthig. Als Brennweite der Concavlinse und des Convexspiegels, welche das Licht zerstreuen, nie aber sammeln, bezeichnet man den Abstand des Scheitels von jenem Punkte, aus welchem parallel zur Axe auffallende Strahlen nach ihrer Brechung, respective Reflexion zu kommen scheinen, d. i. vom virtuellen Brennpunkt. Diese Brennweite wird als eine negative bezeichnet und mit dem Zeichen — in die Rechnung eingeführt.

**Brenz-** bedeutet durch Hitze gebildet. Eine Anzahl organischer chemischer Körper, welche durch Erhitzen anderer Körper meist unter Abspaltung von Kohlensäure sich bilden, sind mit empirischen Namen belegt worden, denen die Silbe Brenz- oder Pyro- vorangesetzt wurde.

**Brenzcatechin.** Das Brenzcatechin oder Orthodioxycbenzol (Oxyphensäure, Pyrocatechin, Pyrocatechinsäure)  $C_6H_4(OH)_2$  bildet sich bei der trockenen Destillation verschiedener organischer Stoffe, so des Holzes, findet sich daher im Holzessig, welchem es die Eigenschaft verleiht, durch Ferrichlorid grün gefärbt zu werden, und kommt auch fertig gebildet in der Natur vor, z. B. in den Blättern von *Ampelopsis hederacea* und im malabarischen Kino. Es bildet farblose, rhombische Blättchen, die bei  $102^\circ$  schmelzen, bei  $240$ — $245^\circ$  sublimiren und am besten durch rasches Erhitzen von gepulvertem Catechu oder Kino und Abkühlung der Dämpfe in einer Vorlage gewonnen werden.

Es ist in Wasser, Alkohol und Aether leicht löslich, reducirt Gold- und Silberlösungen schon in der Kälte, alkoholische Kupferlösung jedoch erst in der Siedehitze. Brenzcatechin-Monomethyläther = Guajacol (siehe dort). Brenzcatechin-Dimethyläther = Veratrol. Jehn.

**Brenzcitronensäuren.** Dieser Name umfasst die Itaconsäure und Citraconsäure von der Formel  $C_5H_6O_4$ , welche bei der trockenen Destillation der Citronensäure entstehen, indem die zunächst durch Wasserabspaltung gebildete Aconitsäure ein Molekül Kohlensäureanhydrid abgibt:



Vergl. Citraconsäure und Itaconsäure.

Jehn.

**Brenzöle** = Brandöle.

**Brenzölsäure** (etc.) = Sebacinsäure  $C_{10}H_{18}O_4$ , entsteht bei der trockenen Destillation aller oleinhaltigen Fette und auf mehrfach andere Weise; sie bildet farblose, glänzende, bei  $127^\circ$  schmelzende Krystallblättchen. Jehn.

**Brenzschleimsäure** oder Pyroschleimsäure,  $C_6H_4O_3$ , entsteht gleichzeitig mit der isomeren Isopyroschleimsäure beim stärkeren Erhitzen der Schleimsäure und krystallisirt in farblosen Blättchen.

**Brenzterebinsäure**,  $C_6H_{10}O_2$ , existirt auch in verschiedenen isomeren Modificationen, ist jedoch ohne praktisches Interesse.

**Brenztraubensäure**,  $C_3H_4O_3$ , Brenzweinsäure,  $C_5H_8O_4$ , und Brenztritylsäure,  $C_7H_8O_3$ , entstehen als Zersetzungsproducte der Weinsäure bei einer  $180^\circ$  übersteigenden Temperatur, haben jedoch nur theoretisches Interesse.

**Brera's Pulvis diureticus** besteht aus 0.12 g *Pulvis fol. Digitalis* und 1.2 g *Kalium nitricum* pro dosi.

**Breslauer's Idiaton**, Mittel gegen Schmerz cariöser Zähne, ist (nach HAHN) ein Gemisch aus 4 Th. *Colophonium*, 12 Th. *Chloroform*, 8 Th. *Terpentinöl* und 8 Th. *Liquor Ammonii caust. spirituosus*.

**Bresler's Epilepsiepulver** besteht in der Hauptsache aus *Pulvis radiceis Artemisiae*.

**Breuvages** nennt die Ph. Gall. für den Veterinärgebrauch bestimmte flüssige concentrirte Arzneimittel; zu einigen derselben gibt die genannte Pharmakopöe Vorschriften.

**Brides**, ein savoyisches Dorf, besitzt eine Glaubersalz-Gypstherme von  $35^\circ$ .

**Bridge of Allan und Bridge of Earn** in Irland besitzen Salzquellen.

**Brieger'sche Base**, s. Ptomaine.

**Bright'sche Krankheit**, *Morbus Brightii*, nach dem englischen Arzte RICHARD BRIGHT, welcher 1827 zuerst den Zusammenhang zwischen Nieren-erkrankung, Eiweissausscheidung durch den Harn und Wassersucht erfasste, ist eine auf Entzündung beruhende Erkrankung beider Nieren in ihrer Totalität. Bei allen Formen des *Morbus Brightii* enthält der Harn Eiweiss (s. Albuminkörper, Bd. I, pag. 200). Der Eiweissgehalt des Harnes allein beweist jedoch noch nicht die BRIGHT'sche Krankheit, weil bei sehr zahlreichen fieberhaften und fieberlosen Erkrankungen Eiweiss im Harn gefunden wird. Charakteristisch für die BRIGHT'sche Krankheit sind die Nierencylinder, welche man mit Hilfe des Mikroskopes in dem Harnsedimente, d. i. in dem Bodensatze, den der Harn bildet, wenn er einige Stunden ruhig gestanden hat, auffindet. Diese Cylinder sind Abgüsse oder Ausgüsse der Harnanälchen und werden mit dem Urin aus der Niere herausgeschwemmt. Die Nierencylinder sind entweder durchsichtig, das sind die hyalinen oder wäehsernen Cylinder, oder sie sind dicht „gekörnt“, mit Epithelzellen bedeckt, sogenannte Epithelcylinder, von Fettkörnchen oder von rothen Blutkörperchen bedeckt oder durchsetzt. Von rothen Blutkörperchen ganz durchsetzte Cylinder pflegt man auch als „Blutcylinder“ zu bezeichnen. Bei den acuten Formen des *Morbus Brightii* findet man im Sedimente stets rothe Blutkörperchen.

Die acuten Formen der BRIGHT'schen Krankheit können auch in Genesung ausgehen; die chronischen sind immer tödtlich. Todesursache ist die Harnstoffvergiftung des Blutes (Urämie), weil die erkrankte Niere nicht mehr im Stande ist, den Harnstoff aus dem Blute abzusecheiden. Eine specifische Behandlung der BRIGHT'schen Erkrankung gibt es nicht.

**Brillantgelb** ist Cadmiumsulfid.

**Brillantgrün**, s. Bittermandelölgrün, pag. 271.

**Brillantine** ist der Name eines Haarwascwassers, aus Glycerin, Ricinusöl und parfümirtem Spiritus bestehend; aber auch der eines Polirmittels, Patent CLAON.

**Brillen** sind optische Instrumente, welche Sehstörungen, die entstanden sein können durch fehlerhaften Bau des Auges, mangelhaftes Accommodationsvermögen desselben oder durch krankhaft gestörte Innervation seiner Muskeln, abzuhefen bestimmt sind. Ferner dienen Brillen auch dazu, um bei grosser Empfindlichkeit der Netzhaut das einfallende Licht zu dämpfen und endlich um ein gesundes Auge vor mechanischen Schädlichkeiten zu schützen.

Die Erfindung der Brillen wird in's 13. Jahrhundert versetzt und dem ROGER BACON zugeschrieben. Die richtige Erklärung der Brillen gab erst KEPLER, mehr als 300 Jahre später.

Die Brillengläser müssen aus möglichst weissem, von Bläschen freiem Glase geschliffen werden. Uebersichtige und Weitsichtige bedürfen Brillen mit convexen Gläsern (Convexbrillen); Kurzsichtige solche mit concaven Gläsern (Concavbrillen). Die convexen Brillengläser können biconvex, planconvex oder concavconvex sein; im letzteren Falle ist die convexe Fläche stärker gekrümmt als die concave. Die Gläser der Concavbrillen können biconcav, planconcav oder convexconcav sein. Die concavconvexen und convexconcaven Brillengläser heissen auch Menisken oder periskopisch geschliffene Gläser; sie gestatten einen freieren Blick nach allen Richtungen hin und sind deshalb den anderen Formen vorzuziehen. Staarbrillen sind Convexbrillen mit stark gekrümmten Linsen; sie sollen die auf operativem Wege entfernte Augenlinse ersetzen. Mit Astigmatismus behaftete Augen werden durch Brillen mit cylindrisch geschliffenen Gläsern corrigirt. Prismenbrillen sind Brillen mit prismatisch geschliffenen Gläsern, deren brechende Kante nach aussen gerichtet ist; sie werden bei Schwäche der inneren geraden Augenmuskeln mit Vortheil angewendet. Dissectionsbrillen, von BRÜCKE erfunden, stellen eine Combination der Prismenbrillen mit Lupen vor; die eine Seite der beiden Prismen ist sphärisch convex geschliffen. Eine solche Brille hat alle Vortheile einer Lupe und gestattet überdies den Gegenstand mit beiden Augen zu sehen. Sie sind für normale Augen berechnet und leisten bei der Zergliederung feiner Naturobjecte gute Dienste. Stenopäische Brillen haben statt der Gläser undurchsichtige Platten mit einer feinen centralen Bohrung; sie werden bei Schielenden angewendet. Als Schutzbrillen gegen grelles Licht werden jetzt fast ausschliesslich solche mit rauchgrau gefärbten Gläsern (London smoke) von muschelförmiger Gestalt angewendet. Ueber Nummerirung der Brillengläser vergl. den Artikel: Brennweite. Die Auswahl einer passenden Brille ist ausschliesslich Sache des Arztes.

**Brinkmeyer'scher Kräuterthee** ist ein von dem bekannten Geheimmittelschwindler BECKER zu hohem Preise verkaufter Thee aus allerhand Wurzeln, Kräutern und Blüten. — **B.'s Kräuterpulver** ist der vorstehende Thee gröblich gepulvert und mit Bittersalz vermischt.

**Britanniametall** nennt man im Wesentlichen Antimon-Zinnlegirungen mit vorherrschendem Zinngehalt. Britanniametall besitzt bläulich-weiße Farbe, eine grössere Härte als Zinn und hohe Politurfähigkeit. Da es seinen Glanz an der Luft ziemlich gut behält, ausserdem durch organische Säuren weniger als andere Zinnlegirungen angegriffen wird, so dient es zur Fabrikation einer grossen Reihe von Gebrauchsgegenständen, z. B. Messern, Gabeln, Löffeln, Kannen etc. Die betreffenden Gegenstände werden entweder durch Guss oder aus gewalzten Platten hergestellt. Beim Guss zeigt das Metall grosse Gussreinheit. Zusammensetzung ziemlich verschieden, z. B.:

- a) 85 Zinn, 10 Antimon, 3 Zink, 1 Kupfer;
- b) 100 Zinn, 7 Antimon, 2 Kupfer, 2 Messing;
- c) 87.5 Zinn, 5 Antimon, 5.5 Nickel, 2 Wismut.

B. Fischer.

**British-Oil**, Einreibung gegen Rheumatismus und Gicht, ist eine Mischung aus je 30 Th. *Oleum Terebinthinae* und *Ol. Lini*, und je 15 Th. *Ol. Succini*, *Ol. ligni Juniperi* und *Ol. Petrae ital.*

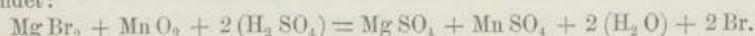
**Brix's Saccharometer**, neu berechnet, sonst wie das BALLING'sche Instrument (s. Saccharometer); die Unterschiede können in der Praxis vernachlässigt werden. Die Bezeichnung Grade nach BRIX oder kurz  $^{\circ}$ Bx ist üblich.

**Brocchieri's Aqua haemostatica** ist eine concentrirte Aqua turionum Pini.

**Brönner's Fleckwasser** ist Petroleumbenzin.

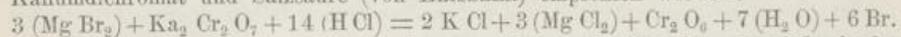
**Brokatfarben** sind den Bronzfarben ähnlich, aber nicht so fein gemahlen, sondern mehr schüppchenförmig und finden Verwendung in verschiedenen Gewerben zur Verzierung von Leder-Papiergegenständen.

**Brom**, Symbol Br, Atomgewicht 80. **Geschichtliches.** Das Brom wurde 1826 von BALARD in den bei der Salzgewinnung aus Meerwasser zurückbleibenden Mutterlaugen entdeckt und anfangs Muride, später Brom (von  $\beta\rho\delta\mu\omicron\varsigma$ , Gestank) genannt. — **Vorkommen.** Das Brom ist eines der am meisten verbreiteten Elemente; es kommt aber nirgends frei, sondern stets an Basen gebunden, und zwar fast immer in Begleitung von Chlor und Jod, oder eines dieser Elemente, und immer nur in verhältnissmässig kleinen Mengen vor. Hauptsächlich findet man es an die Alkalimetalle, an Calcium und an Magnesium gebunden, in kleinen Mengen im Meerwasser (im Liter 0.061g) und in den in diesem lebenden Thieren und Pflanzen, in gewissen Mineralquellen, reichlicher in den aus diesen Wässern hervorgehenden Mutterlaugen (Aachen, Minden, Kreuznach), den Stassfurter und Leopoldshaller Abraumsalzen, ferner in einzelnen Quellen und Seen Nord-Amerikas (Saratoga, Tarentum und im Saginaw-Thale). Seltener ist das Vorkommen als Bromit (natürliches Bromsilber (Chile). — **Gewinnung.** Die Hauptmenge (circa 1200 Ctr. jährlich) des im Handel befindlichen Broms wird in Stassfurt, Schoenebeck und Leopoldshall, in der Nähe der Salinen des Onondaga-Bezirktes im Staate New-York, in den Staaten Pennsylvanien, Ohio und West-Virginien dargestellt (circa 1400 Ctr. jährlich); kleinere Mengen (circa 500 Ctr.) werden in England und in Frankreich gewonnen. Ueberall besteht das Princip, das Brom durch Chlor aus seinen Verbindungen abzusecheiden. Man dampft in Stassfurt die bei der Chloralkaliumgewinnung sich ergebenden chlor- und brommagnesiumreichen Mutterlaugen auf  $40^{\circ}$ B. ein, um das erstere zum Auskrystallisiren zu veranlassen. Die vom Chlormagnesium abgezogene Lauge wird in Sandsteingefässen unter Zufuhr von Wasserdämpfen mit Braunstein und Schwefelsäure destillirt, wobei folgender Process stattfindet:



Das Destillat wird in WOLFF'schen Flaschen, welche mittels einer Steinzeugschlange mit dem Apparate verbunden sind, und von welchen die erstere leer ist, die letztere Natronlauge (an anderen Orten Eisendrehspäne) enthält, aufgefangen. Während sich in der ersten Flasche Wasser mit wenig Brom, Bromoform, Chlorbrom und Bromkohlenstoff verdichten, gehen die Bromdämpfe in die zweite Flasche und werden dort zu Bromnatrium und Natriumbromat gelöst. Die Lösung wird eingedampft, die Salzmasse behufs Ueberführung des Bromates in Bromnatrium mit Kohle geglüht, sodann mit Braunstein und Schwefelsäure aus Bleigefässen destillirt, wobei das übergehende Brom unter Schwefelsäure aufgefangen wird. Dieses Verfahren erleidet insofern eine Abwechslung, als man unter Umständen statt der zwei gleich grossen WOLFF'schen Flaschen eine sehr grosse leere und eine kleinere eiserne, mit Eisenbohrspänen gefüllte Flasche anwendet, wobei die Hauptmenge des Broms mit den verunreinigenden Nebenproducten nebst Wasser in der grossen Flasche condensirt wird und nur flüchtige Reste noch vom Eisen gebunden werden. Es destillirt überall anfangs reines Brom, dann Chlorbrom, zuletzt reines Chlor über, und es ist Sache des Arbeiters, zu beobachten, wann Bromdämpfe aufhören überzugehen, um die Destillation zu unterbrechen und neue Mengen Lauge in Arbeit zu nehmen. Um ihn hierfür recht munter zu erhalten, pflegen vielfach Extraprämien für die Ablieferung grösserer Quantitäten Broms in gewissen

Zeiträumen ausgesetzt zu sein. Das so gewonnene Rohbrom wird unter Zusatz von Bromnatrium zur Bindung des Chlors durch Destillation aus Glasretorten gereinigt, wobei das Chlorbrom zuerst, dann Brom übergeht, während die übrigen Verunreinigungen in der Retorte verbleiben. Das bei der Bromfabrikation gewonnene Bromwasser, sowie das in dem eisernen Gefässe befindliche Eisenbromür werden bei einer späteren Destillation mit in das Steingefäss gegeben. Zur Zersetzung der Bromlauge ist an Stelle von Braunstein und Schwefelsäure die Verwendung von Kaliumdichromat und Salzsäure (von LEISSLER) empfohlen worden:



Die Dämpfe werden auf Eisendrehspäne geleitet, das Eisenbromür wird mittelst Kaliumdichromat und Salzsäure zersetzt. Das so gewonnene Brom ist sehr rein. Eigenschaften. Das Brom, welches nach allen Seiten hin viel Analogien mit Chlor zeigt, jedoch erheblich schwächer in seinen Wirkungen ist, als dieses, bildet bei gewöhnlicher Temperatur eine dunkelbraune, bei durchscheinendem Lichte hyacinthrothe Flüssigkeit von grossem Tensionsvermögen und unangenehmem erstickenden Geruch. Specificisches Gewicht 2.98 bei 15°. Siedepunkt bei 63°; specificisches Gewicht des Dampfes 5.54. Unreines Brom zeigt oft einen viel höheren Siedepunkt. Bei 24.5° erstarrt es zu einer bleigrauen bis braunen Masse mit metallischem Lustre. Es ist in Wasser weniger löslich, als das Chlor, und zwar in kaltem Wasser mehr, als im warmen. Eine gesättigte wässrige Lösung — Bromwasser — enthält in 1000 Th. 30—31 Th. Brom und scheidet beim Abkühlen auf 0° hyacinthrothe Octaëder von Bromhydrat  $\text{Br} + 5 \text{H}_2 \text{O}$  ab.

Unter Einwirkung des Sonnenlichtes wird das Bromwasser gleich dem Chlorwasser zersetzt unter Freiwerden von Sauerstoff und Bildung von Bromwasserstoffsäure. In Aether, Alkohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Bromwasserstoffsäure ist es leicht löslich. Es wirkt oxydirend, indem es, wie bereits angegeben, unter Bildung von Bromwasserstoff Sauerstoff frei macht, führt z. B. schweflige Säure in Schwefelsäure, Eisenoxydul in Oxydsalze über, fällt aus Lösungen der Manganoxysalze Hyperoxyd, wirkt bleichend, desinficirend und wird selbst durch Chlor aus seinen Verbindungen deplacirt. Es wirkt giftig auf die Respirationsorgane, färbt die Haut vorübergehend braun und Stärkemehl braungelb. Das Brom ist ein einwerthiges Element, welches sich mit Metallen leicht und direct verbindet.

Von Brommetallen, welche mehrere Bromirungsstufen aufweisen, werden die bromärmeren Bromüre, die höher bromirten Bromide genannt. Mit Wasserstoff bildet es die Bromwasserstoffsäure; auch mit der Mehrzahl der Metalloide vermag es sich zu verbinden. Verbindungen mit Sauerstoff sind unbekannt, wohl aber bestehen echte Bromsäuren.

Prüfung des käuflichen Broms. Auf Bromoform, Bromkohlenstoff und organische Verunreinigungen: Brom muss in Ammoniak klar und ohne irgend welche Abscheidung öliger Tropfen löslich sein; auf Chlor: die ammoniakalische Bromlösung wird zur Trockne gebracht, der Rückstand mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure in einer Retorte erhitzt; nur bei Gegenwart einer Chlorverbindung erscheint das Destillat (von Chlorchromsäure) gelb gefärbt; auf Jod: die mit Schwefelsäure angesäuerte, ammoniakalische Lösung darf nach Zusatz eines Tropfens Kaliumnitritlösung Stärkekleister nicht blau, mit rauchender Salpetersäure (1 bis 2 Tropfen) oder mit Eisenchloridlösung (1—2 ccm) und Chloroform oder Schwefelkohlenstoff geschüttelt, die letztere nicht violett färben.

Analyse. Die Erkennung des Broms in seinen löslichen Verbindungen unterliegt keinen Schwierigkeiten, nachdem dasselbe durch Chlor in Freiheit gesetzt worden ist. Man versetzt zu dem Zweck eine kleine Menge der Lösung des Brommetalles mit Chlorwasser und schüttelt mit Aether oder Chloroform, worauf Braunfärbung durch Aufnahme des Bromes erfolgt; durch Zusatz von Kalilauge wird die Färbung wieder aufgehoben. Salpetersaure Lösungen der Brommetalle werden durch Silbernitratlösung gefällt; das gelblich-weiße krümelige Bromsilber ist unlöslich in Salpetersäure, schwer löslich in Ammoniak, leicht löslich in Cyankalium-

lösung. Beim Erhitzen mit Braunstein und Schwefelsäure werden Bromdämpfe entwickelt. Unlösliche Bromverbindungen werden durch Schmelzen mit trockener Soda oder durch Kochen mit reiner Sodalösung in lösliche übergeführt. Mineralquellen oder Soolwässer, welche nur kleine Mengen Brom enthalten, müssen stark concentrirt und zur Trockne gebracht werden; der Rückstand ist mit Alkohol, welcher die Brommetalle löst, auszuziehen, der alkoholische Auszug wiederum einzudampfen und die wässerige Lösung des Rückstandes zu prüfen, wie angegeben. Um Brom in seinen löslichen Verbindungen neben Chlor und Jod zu erkennen, ist es nöthig, das Jod völlig zu beseitigen. Es kann dies geschehen durch Ausfällen mit Palladiumoxydulnitrat oder durch Destillation mit Eisenchlorid, welches nur auf das Jodmetall zersetzend einwirkt. Aus den von Jod befreiten Lösungen wird Brom- und Chlorsilber mittelst Silbernitratlösung ausgefällt, welchem Niederschlag durch Schütteln mit Aether auf Zusatz von Chlorwasser das Brom entzogen wird. Die quantitative Bestimmung des Broms unterliegt verschiedenen Modificationen. Freies Brom in abgewogener Menge wird in Jodkaliumlösung gebracht und die deplacirte Menge Jodes mit titrimetrischer Natriumthiosulfatlösung, wovon jeder Cubikcentimeter 0.008 g Brom entspricht, gemessen. Brommetalle werden in wässriger Lösung mit  $\frac{1}{10}$  Normalsilberlösung titrirt, unter Zusatz von Kaliumchromatlösung als Indicator. Gewichtsanalytisch wird das Brom als Bromsilber bestimmt ( $188 \text{ Ag Br} = 80 \text{ Br}$ ); es wird aus salpetersaurer wässriger Lösung mit Silbernitrat gefällt; das Bromsilber wird, nachdem es mit Salpetersäure und etwas Bromwasser befeuchtet worden, bei  $110^\circ$  getrocknet.

Die Bestimmung des Broms in Gemengen neben Chlor und Jod wird folgendermassen ausgeführt. Es werden aus einem bestimmten Quantum Chlor, Brom und Jod als Silberverbindungen gemeinschaftlich ausgeschieden, getrocknet und gewogen. Ein anderes bestimmtes Quantum wird mit Palladiumoxydulnitrat gefällt; die vom Palladiumjodür abfiltrirte Flüssigkeit wird durch Schwefelwasserstoff vom überschüssigen Palladium, durch Eisenvitriol oder andauerndes Kochen vom Schwefelwasserstoff befreit und nun mittelst Silbernitratlösung ausgefällt. Der Niederschlag ( $\text{Ag Cl} + \text{Ag Br}$ ) wird getrocknet, geschmolzen und gewogen. Alsdann wird ein aliquoter Theil in eine kleine Kugelhöhre von bekanntem Gewicht gebracht, gewogen und durch einstündige Ueberleitung trockenen Chlorgases, während die Masse bei Rothgluthhitze im Schmelzen erhalten wird, durch Vertreibung des Broms in Silberchlorid verwandelt. Nach dem Wägen wird mit dem Chloriren noch eine Zeit lang fortgesetzt, bis Gewichtconstanz eintritt. Die Gewichtsabnahme multiplicirt mit 4.2204 (d. i. Atomgewicht des Bromsilbers  $187.97$ , dividirt durch Differenzzahl der Atomgewichte von Brom- und Chlorsilber  $187.97 - 143.43 = 44.54$ ) ist gleich der Menge des durch Chlor zersetzten Bromsilbers. Auch titrimetrisch ist Brom neben Chlor zu bestimmen. Es werden in einer Portion Brom und Chlor gemeinsam durch Titriren mit Silberlösung bestimmt, worauf in einer zweiten Portion das Brom allein mit Chlorwasser und Chloroform nach REIMANN (Annal. Chem. u. Phys. 115, 140) oder mit Chlorwasser unter Erhitzen nach FIGUIER (Journ. prakt. Chem. 54, 293) bestimmt wird. — S. auch Bromum, pag. 397.

Elsner.

**Bromammonium**, s. Ammonium bromatum, Bd. I, pag. 310.

**Bromate** = Bromsaure Salze.

**Bromelia**, Gattung der nach ihr benannten Familie, charakterisirt durch die oberständige Blütenhülle in Inflorescenzen, welche an der Spitze keine Blätterkrone tragen. Die Früchte einiger Arten sind geniessbar (*B. humilis* Jqu., *B. Caratas* L., *B. chrysantha* Jqu.), die Blätter liefern eine grobe Faser zu Seiler- und Flechtwaaren.

**Bromeliaceae**, Familie der *Liliiflorae*, fast sämmtlich der heissen Region des tropischen Amerika angehörig. Charakter: Stamm meist verkürzt, Blätter in dichten Spiralen, ziemlich lang, schmal, lederartig-starr, rinnenförmig gebogen, am

Rande meist dornig gezähnt, gewöhnlich von blaugrüner Farbe. Blüten in Ähren oder Trauben, zwitterig. Perigon 6theilig. Staubgefässe 6. Griffel 3kantig oder lappig. Frucht beerenartig.

**Bromide** = Bromwasserstoffsäure Salze.

**Bromidia**, ein amerikanisches Geheimmittel, enthält angeblich in jeder Fluidrachme je 15 Gran *Kalium bromatum* und *Chloralum hydratum*, sowie je  $\frac{1}{8}$  g *Extractum Cannabis indicae* und *Extractum Hyoscyami*. Dosis:  $\frac{1}{2}$  bis 1 Fluidr.

**Bromismus**. Acute Vergiftungen mit Brom sind äusserst selten. Dasselbe besitzt die Eigenschaft Eiweiss aus Lösungen zu fällen und damit auch in flüssigem oder dampfförmigem Zustande auf lebenden Geweben Aetzung zu erzeugen. Erbrechen, Durchfall, Schmerzen im Verdauungsanal, Schwindel, Benommensein und Herzschwäche sind die Symptome, die nach Verschlucken von Brom beobachtet wurden. Giftwirkungen des Bromdampfes können bei Arbeiten in Bromfabriken und beim Betreten von Räumen, in denen sich grössere Mengen des Dampfes zu Desinfectionszwecken finden, zu Stande kommen. Die Schleimbäute werden von leichter Röthung bis zu heftiger Entzündung gereizt. Es entsteht Entzündung der Bindehaut des Auges, stärkere Absonderung von Nasenschleim, Speichelfluss, Erstickungsgefühl und Reizung der Luftwege. Trinker, die als Arbeiter in Bromfabriken thätig sind, werden oft von schwerer Lungenentzündung befallen.

Die Bromverbindungen rufen bei der medicinalen Anwendung nicht constant, sondern nur bei einigen hierzu prädisponirten Individuen Nebenwirkungen hervor. Auf der Haut entstehen Hautausschläge, die sich als Hautröthe, Knötchen, Bläschen, Pusteln, Quaddeln oder derbere bis thalergrosse Knoten darstellen. In dem Inhalte solcher Blasen wurde Brom nachgewiesen. Man beobachtet ferner bei manchen Personen: Catarrhe der Luftwege, auch wohl Blutauswurf, Nasenlaufen, Augenthränen, übeln Geruch aus dem Munde, Trübung des Sehvermögens, Schwächung der Denkhätigkeit und Herabsetzung des Geschlechtstriebes. Der chronische Gebrauch von Bromsalzen in grossen Dosen kann Bromismus (Bromcachexie) hervorrufen, der nicht von so vorübergehender Natur wie die vorgenannten Erscheinungen ist. Schwankender Gang, geistige Apathie, welke Gesichtsfarbe, Appetitverlust, Abmagerung, Diarrhoe, Zittern der Hände, Gedächtnisschwäche, selbst Delirien und Hallucinationen sind die Symptome, die ihn zusammensetzen.

Für die Behandlung der acuten Bromvergiftung werden Stärkekleister, Eiweisslösungen, eventuell 0.05 g Carbolsäure (Tribromphenol) pro dosi verabfolgt. Die Nebenwirkungen nach Aufnahme von Bromsalzen verschwinden gewöhnlich nach dem Aussetzen des Mittels. Lewin.

**Bromit** = natürliches Ag Br. — **Bromite** = bromigsäure Salze.

**Bromsäuren**. Es existiren drei Säuren, die unterbromige Säure  $\text{HBrO}$ , die Bromsäure  $\text{HBrO}_2$  und die Ueberbromsäure  $\text{HBrO}_3$ , deren Anhydride jedoch nicht bekannt sind. Die unterbromige Säure kann in wässriger Lösung durch Einwirkung von Quecksilberoxyd auf Bromwasser erhalten werden. An Basen gebunden wird sie bei Einwirkung von Brom auf schwache, kalte Alkalilaugen oder feuchte alkalische Erden neben Brommetall erhalten. Die Säure ist sehr unbeständig und zerfällt beim Erwärmen in Brom und Bromsäure. Ihre Wirkungen sind denen der unterchlorigen Säure sehr ähnlich; sie wirkt bleichend und oxydirend. Ihre Salze werden Hypobromite genannt. Das Natriumhypobromit scheidet aus Ammonsalzen unter Bildung von Natriumbromid sämmtlichen Stickstoff ab und dient deshalb zur azometrischen Bestimmungsmethode des Ammoniaks. Die Bromsäure kann durch Einwirkung von Brom auf Silberbromat unter Abscheidung von Bromsilber erhalten werden. Auch aus dem Baryumbromat ist durch Zerlegung mit Schwefelsäure unter Abscheidung von Baryumsulfat eine wässrige Lösung der Säure zu erhalten. An Basen gebunden, erhält man sie neben Brommetall bei Einwirkung von Brom auf concentrirte warme Alkalilösungen. Die Säure bildet im

concentrirten Zustande bei einem Gehalte von circa 50 Procent (nur im Vacuum so hoch zu bringen) eine farblose, syrupdicke Flüssigkeit. Sie ist wenig beständig, einbasisch; ihre Salze heissen Bromate. Ihre Lösungen werden durch Jod, nicht aber durch Chlor zersetzt, unter Abscheidung von Brom und Bildung jodsaurer Salze. Sie zeigen sonst ein den Chloraten sehr ähnliches Verhalten, explodiren beim Erhitzen mit Schwefel, Kohle und entzünden sich, mit Zucker vermischt, beim Aufträufeln von Schwefelsäure. Die Ueberbromsäure ist noch sehr wenig bekannt; sie soll bei Einwirkung von Brom auf überchlorsaure Salze entstehen.

Elsner.

**Bromsalze**, s. Haloïdsalze.

**Bromthee**, ein in manchen Gegenden Deutschlands beliebter Thee, ist zusammengesetzt aus 20 Th. *Cortex Frangulae* und je 10 Th. *Folia Sennae*, *Flores Acaciae*, *Flores Tiliae cum bracteis* und *Lignum Sassafras*.

**Bromum** (Ph. Germ. u. a.), Brom. Eine dunkelrothbraune, dünne, sehr flüchtige Flüssigkeit, schon in gewöhnlicher Temperatur gelbrothe Dämpfe von eigenthümlichem, chlorähnlichem Geruche ausstossend, welche die Augen und Athmungsorgane stark reizen. Sie siedet bei 63°, erstarrt bei — 24.5° zu einer bleigrauen Masse. Specifisches Gewicht 2.9 bis 3.0. Das Brom löst sich in 30 Th. Wasser bei 15°, reichlich in Weingeist und Aether, beide Flüssigkeiten im Laufe der Zeit zersetzend. Chloroform, sowie Schwefelkohlenstoff nehmen das Brom sehr leicht auf, sich dabei je nach der Concentration gelb bis rothbraun färbend. Letztere Lösungsmittel entziehen es der wässerigen Lösung beim Schütteln. Die wässerige Bromlösung (Bromwasser) entfärbt blaues Lackmuspapier schon beim Annähern; auch entfärbt sie sofort Indiglösung. — Darstellung: Man erhitzt Bromnatrium oder Brommagnesium mittelst Braunstein und Schwefelsäure, wobei das freigemachte Brom überdestillirt. Die Retorte wird mit mehreren, hintereinander befindlichen Vorlagen verbunden, deren erste, leere, zur Aufnahme des sich verdichtenden Broms dient, während die übrigen Vorlagen mit Kalilauge gefüllt sind, um das zugleich entwickelte Chlorgas und Chlorbrom zu absorbiren. Bei fortgesetzter Destillation wird dabei sämtliches Chlor in der zweiten Vorlage zurückgehalten, so dass das Bromkalium in der dritten Vorlage sich befindet. Als Material benutzte man früher vorzugsweise das Bromnatrium des todtten Meeres, jetzt in grosser Menge das Brommagnesium aus der Mutterlauge des Stassfurter Abraumsalzes. — Prüfung: Das Brom löse sich in Natronlauge leicht und klar auf, ohne ölarartige, chloroformähnlich riechende Tröpfchen (Bromoform) abzuscheiden. Die wässerige Lösung des Broms, mit überschüssigem Eisenpulver geschüttelt, gebe ein hellgrünliches Filtrat, welches bei Zusatz von wenig Eisenchlorid und Schütteln mit Chloroform letzteres nicht roth färben darf (Jod). Ein Chlorgehalt findet sich meistens im Brom, soll jedoch nicht 3 Procent übersteigen, was man daran erkennt, dass 1 cem der gesättigten wässerigen Lösung (1 = 30), mit 9 cem Wasser und 3 cem Ammoniumcarbonatlösung versetzt, darauf mit 5 cem Zehntelnormalsilberlösung vermischt und völlig ausgefällt, ein Filtrat gibt, welches beim Ansäuern mit Salpetersäure sich nicht zur Undurchsichtigkeit trübt, noch sofort weisse Flocken abscheidet. — Aufbewahrung: In kleinen Glasfläschchen mit guteingeriebenen Glasstopfen (Kork wird schnell zerstört); dieselben befinden sich in grösseren, wohlverschlossenen Gefässen aus Glas oder Porzellan, in der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel. — Anwendung: Als kräftig desinficirendes und antiseptisches Mittel (ähnlich dem Chlor); auch zu Inhalationen; innerlich in sehr grosser Verdünnung (1 = 500). — S. auch Brom, pag. 393. Schlickum.

**Bromure** (franz.) = Bromid.

**Bromuretum** = Bromverbindung mit Elementen.

**Bromwasserstoff**, HBr. Der Bromwasserstoff lässt sich nicht analog dem Chlorwasserstoff durch directe Vereinigung seiner Componenten im directen Sonnen-

lichte erzeugen; wohl aber vereinigen sich gleiche Volumina derselben in höherer Temperatur, und zwar vorzugsweise unter vermittelnder Mitwirkung von Platinmohr. Praktisch wird der Bromwasserstoff durch Zersetzung des Phosphorbromürs mittelst Wasser unter Bildung von phosphoriger Säure dargestellt. Man verwendet hierzu ein Entwicklungsgefäß, durch dessen Kork ausser dem Gasleitungsrohr ein mittelst Hahn und Glasstöpsel verschliessbares Kugelrohr, welches zur Aufnahme von Brom dient, geführt ist. Das Gefäß selbst, welches etwa zum sechsten bis zehnten Theil nur gefüllt sein darf, enthält auf 1 Th. Phosphor 2 Th. Wasser. Langsam und tropfenweise wird das Brom zum Inhalte des Entwicklungsgefäßes gelassen, die anfangs heftige Reaction abgewartet, und nachdem die Gasentwicklung gleichmässig geworden und die ganze Menge des Broms dem Inhalte zugefügt worden ist, im Wasserbade schwach erwärmt. Das entwickelte Gas wird entweder direct über Quecksilber aufgefangen oder erst noch durch eine Röhre geleitet, welche Perlen und granulirten Phosphor im feuchten Zustande enthält. Die Zersetzung geschieht nach folgender Gleichung:  $PB_3 + 3(H_2O) = H_3PO_3 + 3(HBr)$ . Das Gas kann auch in Wasser geleitet werden, welches grosse Mengen davon löst. Eine wässerige, wenn auch meist durch Nebenproducte verunreinigte Lösung ist auch zu erhalten durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in Bromwasser bis zur Entfärbung und abwechselndes Sättigen mit Brom und Schwefelwasserstoff bis zur genügenden Concentration; der ausgeschiedene Schwefel ist abzufiltriren:  $H_2S + 2Br = S + 2(HBr)$ .

**Eigenschaften:** Der Bromwasserstoff ist ein farbloses, höchst sauer schmeckendes und reagirendes, die Respirationsorgane heftig angreifendes, in Wasser lösliches, an feuchter Luft nebelbildendes, durch Druck und Kälte ( $-73^\circ$ ) coërcibles Gas. Specifisches Gewicht 2.799 (Luft = 1), resp. 40.5 (H = 1). Die wässerige Lösung, Bromwasserstoffsäure, ist farblos und durch continuirliches Einleiten des Gases bis auf 82 Procent zu bringen. Eine so starke Säure verliert beim Erwärmen Bromwasserstoff, während eine schwache Säure beim Eindampfen Wasser verliert, bis in beiden Fällen eine Säure zurückbleibt, welche bei einem Gehalt von 48 Procent ein specifisches Gewicht von 1.49 bei  $14^\circ$  besitzt und bei  $125^\circ$  constant siedet. An der Luft wird die Bromwasserstoffsäure durch Sauerstoffaufnahme und Abscheidung von Brom zersetzt.

**Volumengewichts- und Gehalts-Tabelle der wässerigen Bromwasserstoffsäure, nach H. TOPSOE.**

Spec. Gewicht	Gehalt an HBr	Spec. Gewicht	Gehalt an HBr	Spec. Gewicht	Gehalt an HBr
1.055	7.67	1.200	24.35	1.419	43.12
1.075	10.19	1.232	27.62	1.431	43.99
1.089	11.94	1.253	29.68	1.438	44.62
1.097	12.96	1.302	33.84	1.451	45.45
1.118	15.37	1.335	36.67	1.460	46.09
1.131	16.92	1.349	37.86	1.485	47.87
1.164	20.65	1.368	39.13	1.490	481.7

Elsner.

**Bromwasserstoffsäure**, s. Acidum hydrobromicum, Bd. I, pag. 78.

**Bronchial-Pastillen**, s. Asche, Bd. I, pag. 683.

**Bronchien** nennt man die Aeste und Zweige der Luftröhre. In der Höhe des 3. bis 5. Brustwirbels theilt sich die Luftröhre in zwei Hauptäste; der rechte Ast ist kurz und weit und theilt sich in drei Zweige für die drei Lappen der rechten Lunge. Der linke Hauptbronchus, fast doppelt so lang und minder weit als der rechte, theilt sich in zwei grössere Zweige, den beiden Lappen der linken Lunge entsprechend. Wegen der Weite und Kürze des rechten Hauptbronchus ist der Luftstrom daselbst ein lebhafterer; fremde Körper, die in die Luftröhre eindringen, gelangen deshalb gewöhnlich in die rechte Lunge. In ihrer weiteren Verzweigung werden die Bronchien immer dünner, an den Endzweigen sitzen die Lungenbläschen. Die Wände der grösseren Bronchien sind durch Knorpelringe, später

durch kleinere Knorpelplatten verstärkt; die Wände der kleineren Bronchien enthalten straffe Gewebsfasern, durch welche das Lumen derselben klaffend erhalten wird. Die Schleimhaut der Bronchien, von einem Flimmerepithel ausgekleidet, wird häufig von Catarrh befallen (Bronchialcatarrh); die Entzündung dieser Schleimhaut bezeichnet man mit dem Namen Bronchitis. Die Wände der Bronchien enthalten auch ringförmig angeordnete (organische) Muskelfasern, durch deren Zusammenziehung die Herausbeförderung des Schleimes erleichtert wird; andauernde krampfartige Zusammenziehung dieser Muskelfasern erschwert den Lufttritt in die Lungenbläschen und erzeugt das Bronchialasthma. Bronchiectasien nennt man auf krankhafte Weise entstandene Erweiterungen kleinerer Bronchien; sie bilden tauben- bis hühnereigrosse Höhlen, in welchen der stagnirende Bronchialschleim fault und dem Athem einen höchst üblen Geruch mittheilt; übelriechender Athem kann aber auch aus ganz anderen Ursachen entstehen. Meist geben chronische Bronchialkatarrhe Veranlassung zu Bronchiectasien.

**Bronze.** Unter Bronzen verstand man früher lediglich Legirungen, welche der Hauptmenge nach aus Kupfer, zum geringeren Theile aus Zinn bestanden, in denen ausserdem als zufällige Beimengungen kleine Mengen anderer Metalle, hauptsächlich Zink und Blei, aufgefunden worden sind. Dieser Begriff hat gegenwärtig insofern eine Verschiebung erfahren, als zur Zeit als Bronzen weniger Legirungen bestimmter Zusammensetzung als solche von bestimmten Eigenschaften bezeichnet werden. Die Darstellung geschieht in der Weise, dass man zuerst das Kupfer schmilzt und alsdann das Zinn, beziehungsweise die übrigen Metalle zusetzt. Durch den Zinnzusatz wird die Festigkeit und Härte des Kupfers wesentlich gesteigert. Nach THURSTON liefert die widerstandsfähigste Bronze eine Legirung von 55 Kupfer, 43 Zinn und 2 Zink; kommt es auf Festigkeit und Dichtigkeit an, so sind 55 Kupfer, 44.5 Zinn und 0.5 Zink zu nehmen.

Legirungen von Kupfer mit weniger als 15 Procent Zinn sind besonders zähe, zugleich etwas hämmerbar; bei einem Zinngehalt von 15—25 Procent sind sie besonders hart. Mischungen von 65 Kupfer in 35 Zinn sind hart und spröde, mit der Feile kaum mehr zu bearbeiten. Bei grösserem Zinngehalt nimmt die Härte stufenweise wieder ab.

Wird Kupfer mit kleinen Mengen Zinn legirt, so nimmt das specifische Gewicht zunächst ab. Bei einem 12.5 Procent übersteigenden Zusatz wird es wieder erhöht. Bei 38.3 Procent Zinngehalt wird als Maximum das specifische Gewicht von 8.7 Procent erreicht, bei weiterem Zinnzusatz nimmt das specifische Gewicht wieder ab.

Im Allgemeinen indessen hat auch jetzt noch nachstehende Eintheilung der Bronzen in: Kanonenmetall, Glockenmetall, Spiegelbronze und Statuenbronze ihre Giltigkeit.

1. Kanonenmetall (Geschützbronze, Stückgut) enthält 89—92 Procent Kupfer und 11—8 Procent Zinn. Dasselbe besitzt gelbliche Farbe und zeichnet sich durch Zähigkeit aus. Zusätze von Zink oder Blei wurden in neuerer Zeit kaum mehr gemacht. Ein englisches Geschütz bestand aus 91.74 Th. Kupfer und 8.26 Zinn.

2. Glockenmetall (Glockenbronze, Glockengut, Glockenspeise) ist von wenig constanter Zusammensetzung, besteht aber im Allgemeinen aus 80 Th. Kupfer und 20 Th. Zinn. Gelblich, spröde, von feinem Korn, leicht schmelzbar und sehr dünnflüssig. Zu Thurm- und Hausglocken werden empfohlen 78 Kupfer und 22 Zinn; zu Haus- oder Perronglocken 83 Kupfer und 17 Zinn; zu Uhr- und Glocken 75 Kupfer und 25 Zinn. — Die durch schönen Ton ausgezeichneten Gong-gong's der Chinesen (Tam-Tam's der Franzosen), sowie die türkischen Glockenspiele bestehen aus 80 Kupfer und 20 Zinn. — Andere Metalle sind übrigens vielfach gefunden worden, aber in so geringen Mengen, dass sie als zufällige Verunreinigungen angesehen werden können. Eine Glocke im Darmstädter Glockenspiel zeigte nachstehende Zusammensetzung: Kupfer 75.94, Zinn 21.67, Blei 1.19, Eisen 0.17, Nickel 2.11.

3. Spiegelbronze, Spiegelmetall, namentlich für Spiegel zu physikalischen Gebrauche (Teleskope) benutzt, charakterisirt sich besonders durch Härte, weisse Farbe und hohe Politurfähigkeit. Ist eine sehr zinnreiche, wenig oder gar kein Zink enthaltende Bronze, welche zur Erhöhung der weissen Farbe bisweilen einen Zusatz von Arsen oder Nickel erhält. Antike Spiegel enthalten in der Regel etwas Blei, die chinesischen Antimon. Der grosse Spiegel aus ROSSE's Teleskop bestand aus 67 Kupfer und 33 Zinn.

4. Statuenbronze, Bronze für Medaillen, Münzen, Ornamente und Schmuckgegenstände. Während die antike Bronze lediglich aus Kupfer und Zinn bestand und andere Metalle höchstens als Verunreinigungen vorhanden waren, enthält die moderne Bronze stets Zink und Blei. Diese Art Bronze hat röthlichgelbe Färbung, sie ist ferner hart und dabei doch zähe, ist in geschmolzenem Zustande dünnflüssig und lässt sich kalt mit der Feile und auf der Drehbank bearbeiten. Wünschenswerth ist es ferner, dass sie unter dem Einfluss der Luft allmähig einen schön braungrünen, glänzenden Ueberzug — Patina genannt — annimmt. Dieser letzteren Forderung, der Patinabildung, genügen nicht alle Bronzecompositionen. Zum Theil ist der Ueberzug nicht grün oder braun, sondern schwarz, zum Theil auch fehlt ihm der Glanz. Dagegen sind uns mit den antiken Bildwerken eine grosse Anzahl sehr schön patinirter Bronzen überkommen. Ueber die Bedingungen, unter denen eine schöne Patina zu Stande kommt, ist man sich zur Zeit noch nicht ganz klar, wenigstens fehlen für die aufgestellten Theorien längere Erfahrungen. Soviel darf als sicher angenommen werden, dass die zufälligen Beimengungen der Luft (Kohlenstaub etc.) eine wesentliche Rolle — namentlich bei schlechter Patina — spielen. Ihrer chemischen Zusammensetzung nach werden die Patinaüberzüge für basisch kohlen saure Salze des Kupfers, Zinns und Zinks angesehen. Mit der künstlichen Erzeugung von Patinaüberzügen sind besonders günstige Resultate nicht erzielt worden.

Zusammensetzung einiger Bronzedenkmäler.

Bezeichnung	Cu	Sn	Zn	Pb	Ni
Standbild des Kurfürsten Johann Wilhelm zu Düsseldorf . . . . .	71.74	2.37	25.58	0.91	—
Statue des grossen Kurfürsten in Berlin . . . . .	87.91	7.45	1.38	2.65	0.20
Friedrich-Denkmal in Berlin . . . . .	87.44	3.20	8.89	0.65	—
Standbild Louis XIV. (Haller) . . . . .	91.40	1.70	5.35	1.37	—
Standbild Louis XV. (Gor) . . . . .	82.45	4.10	10.30	3.15	—
Rossebändiger zu Berlin . . . . .	84.55	0.14	15.63	0.11	—
Amazone in Sanssouci . . . . .	70.22	1.97	26.40	1.76	—

Wie ein Blick auf die obige Zusammenstellung zeigt, ist die Zusammensetzung dieser Bronzen eine sehr verschiedene. In einigen ist Zinn vorherrschend, in anderen Zink in grösserer Menge. Gegenwärtig hat sich nach den Untersuchungen WEBER's die Ueberzeugung Bahn gebrochen, dass Zinn-Kupferlegirungen die meiste Gewähr für günstige Patinabildung bieten, während zinkreiche Kupferlegirungen nur ausnahmsweise und unter besonders günstigen Bedingungen es zu einer hübschen Patina kommen lassen. Das aus 90 Th. Kupfer, 10 Th. Zinn und 3 Th. Zink gegossene Colossaldenkmal des Fürsten Schwarzenberg in Wien soll alle Aussicht für die Entwicklung einer schönen Patina haben.

Gleichfalls sehr verschiedene Zusammensetzung zeigen die für häusliche und gewerbliche Zwecke benutzten Bronzen des Alterthums. Ein Schwert von Steyr beispielsweise bestand aus Kupfer 85.05, Zinn 14.38, Phosphor 0.106; ein Meissel von Pephierra aus Kupfer 88.06, Zinn 11.76, Phosphor 0.027; ein alter peruvianischer Meissel von Quito aus Kupfer 95, Zinn 4.5, Blei 0.2, Eisen 0.3; ein Schmuckbehälter, in Posen gefunden, aus Kupfer 87.90, Zinn 11.25, eisenhaltigem Kobalt 0.32; ein bei Belitz gefundener Halsring aus Kupfer 85.26, Zinn 13.87, Blei 0.39, eisenhaltigem Kobalt 0.36. Sehr interessant

ist ferner die Zusammensetzung einer dunkelstahlgrauen, gussstahlharten, alten Bronze von Zaborowo, in welcher O. LIEBREICH Kupfer 56.0, Zinn 1.5, Kobalt 4.0, Nickel 14.0, Eisen 0.4, Arsen 12.0, Antimon 1.5, Schwefel 0.75 fand. Dieselbe war ausgezeichnet politurfähig.

Zu dieser Art von Bronzen gehört auch die von vielen Staaten auf Kupferscheidemünze verarbeitete Legirung aus Kupfer 95, Zinn 3.5, Zink 1.5. Die deutschen Reichsscheidemünzen enthalten Kupfer 95, Zinn 4, Zink 1.

**Phosphorbronze.** Ein Zusatz von Phosphor zur Bronze macht die letztere elastischer, fester, härter, geschmeidiger, dünnflüssiger und gegen äussere Einflüsse widerstandsfähiger. Auch die Farbe einer solchen Legirung wird goldähnlicher. Aus allen diesen Gründen hat die Phosphorbronze in der Technik und in den Gewerben vielfach Eingang gefunden. Man benutzt für Geschütze, Glocken, Kunstgegenstände, Maschinenteile, Gewichte und viele andere Zwecke eine aus etwa 90 Kupfer, 9 Zinn und 0.5—0.75 Phosphor bestehende Legirung, welche in der Weise dargestellt wird, dass zunächst durch Eintragen von Phosphor in geschmolzenes Zinn Phosphorzinn gebildet und dieses dann mit Kupfer legirt wird. Die Wirkung des Phosphors ist dadurch zu erklären, dass derselbe die in der Legirung vorhandenen Oxyde des Kupfers und Zinns reducirt.

**Manganbronze.** Mangan wirkt gleichfalls reducirend auf die in der Bronze vorhandenen Oxyde und gestattet, Bronzen von besonders hoher Zähigkeit und Festigkeit zu fabriciren. Die Herstellung geschieht in der Weise, dass man der Bronze gewisse Mengen einer im Handel zu erhaltenden Legirung von 70 Th. Kupfer mit 30 Th. Mangan zusetzt.

**Aluminiumbronze.** Legirungen von 90—95 Procent Kupfer mit 10 bis 5 Procent Aluminium. Ein Zusatz von Aluminium macht das Kupfer leichter schmelzbar, widerstandsfähiger gegen äussere Einflüsse und seinem äusseren Aussehen nach goldähnlicher. — S. Aluminium, Bd. I, pag. 275—276.

**Wolframbronze.** Ein kleiner Zusatz von Wolfram macht die Bronzen sehr zähe, befördert die Hämmerbarkeit und Walzbarkeit. Durchschnittliche Zusammensetzung: Kupfer 95, Zinn 4, Wolfram 1—1.5.

B. Fischer.

**Bronzefarben** sind Metalle oder Metalllegirungen in sehr feiner Vertheilung. Ihre Darstellung erfolgt in der Weise, dass die betreffenden Metalle oder Legirungen, Kupfer, Messing, Tombak etc. zu sehr feinen Blättchen ausgeschlagen werden, welche alsdann auf Marmorplatten oder mit besonderen Reibmaschinen unter Anwendung von Honig, Gummi oder Dextrin möglichst fein zerrieben werden. Durch eine Art von Schlämmprocess werden die Sorten nach ihrem Feinheitsgrade getrennt. Honig, Gummi, Dextrin etc. werden durch Auswaschen mit Wasser wieder entfernt. Für helle Nuancen benützt man Legirungen von 83 Kupfer, 17 Zink; für rothe Nuancen 90—94 Kupfer, 10—6 Zink, für kupferrothe reines Kupfer. Damit ist indessen die Tönungsscala nicht erschöpft. Vielmehr kann man den Bronzen durch Erhitzen (Anlaufenlassen) eine ganze Reihe von Farbenabstufungen ertheilen. Ausserdem ist man neuerdings, durch Benützung der verschiedensten Theerfarben, in der Lage, den Bronzefarben fast jede gewünschte Nuance zu ertheilen.

**Brokatfarben** sind auf trockenem Wege ohne Hilfe von Honig, Gummi etc. dargestellte Bronzefarben, welche aus diesem Grunde auch einen geringeren Feinheitsgrad aufweisen. Die Anwendung der Bronzefarben ist eine sehr ausgedehnte. Man benutzt sie zum Bronziren von Holz-, Gyps-, Eisenarbeiten, zum Bronzedruck in der Buch-, Kupfer- und Steindruckerei, zum Leitendmachen von Matrizen in der Galvanoplastik, endlich in ausgedehntestem Maasse in der Tapetendruckerei.

B. Fischer.

**Bronzekrankheit**, s. ADDISON'sche Krankheit, Bd. I, pag. 125.

**Bronziren** ist das Verfahren, irgend welchen Gegenständen — aus Holz, Gyps, Papiermasse, Metall — ein bronzeähnliches Aussehen zu geben. Es besteht im Allgemeinen darin, dass man den zu bronzirenden Gegenstand mit einer dünnen

Schicht von Leinölfirnis überstreicht und nun mittelst eines weichen Haarpinsels eine Bronzefarbe aufträgt oder aufstäubt. Bedingung dabei ist, dass der Untergrund hart und fest, nicht porös ist. Aus diesem Grunde müssen Holz- und Papiersachen oberflächlich mit einer Schicht von Gyps oder Kreide und Leim versehen werden.

Um grüne Bronze zu imitiren wird der betreffende, geeignet vorbereitete Gegenstand mit grüner Farbe gestrichen. Nach dem Trocknen erhält er noch einen dünnen Ueberzug von Leinölfirnis, wonach man mit einem Haarpinsel Bronzefarben in höchst feiner Vertheilung auf die zu bedeckenden Stellen aufträgt. Durch Zusatz von gefärbten Substanzen, z. B. Zinnober, Umbra, Graphit, Eisenmennige etc., kann der Ton der Bronze nach Belieben variirt werden. Metallgegenstände aus Blei oder Zink werden gegenwärtig auch auf galvanischem Wege in vorzüglicher Weise bronzirt. — S. Galvanoplastik. B. Fischer.

**Brosimum**, eine von SWARTZ aufgestellte, mit *Galactodendron Rehb.* synonyme Gattung der *Artocarpeae*.

**Brossulinum** (isopathisch), Schankereiter in Verreibung.

**Brot.** Ein aus dem Mehle verschiedener Cerealien, seltener auch aus dem von Leguminosen und von Kartoffeln durch Anrühren desselben mit Wasser zu einem Teige bereitetes Gebäck, die am meisten verbreitete Zubereitungsform, in welcher der cultivirte Mensch die ihm in den Cerealien dargebotenen Nährstoffe seinem Körper einverleibt. Das Brot wird entweder als ungesäuertes oder gesäuertes, beziehungsweise gelockertes genossen. Im ersteren Falle wird das mehr weniger fein gemahlene Korn mit Wasser zu einem Teige verrührt, etwas Salz zugefügt und dann zu Kuchen gebacken. So werden erhalten die Osterblätter (Matzes) der Juden, welche überdies ungesalzen sind, die Hafer- und Erbsenmehlkuchen (Bannoeks) in Schottland, das Maisbrot im südlichen Europa und in Amerika und die Schwadenkuchen (Dampers) in Australien. Diese Brotarten lassen sich sämmtlich leicht und rasch herstellen, doch sind sie weit weniger verdaulich als das zumeist in Gebrauch stehende gesäuerte Brot. Bei letzterem wird der durch Kneten des Mehles mit Wasser entstehende Teig erst gelockert und dann gebacken. Durch die Lockerung des Brotes wird zunächst die Oberfläche desselben vergrößert, wodurch es der Einwirkung der Verdauungssäfte zugänglicher wird, zugleich erhält es eine Consistenz, welche das Kauen desselben erleichtert, ein Umstand, der ebenfalls im Sinne der vermehrten Oberfläche eine bessere Ausnützung der im Brote enthaltenen Nährstoffe ermöglicht. Die Lockerung des Teiges wird erreicht a) durch Hefe, b) durch Sauerteig, c) mittelst Kohlensäure, welche entweder aus in den sogenannten Backpulvern enthaltenen Carbonaten entwickelt oder in wässriger Lösung unter hohem Druck zugeführt wird, und d) mittelst Alkohol und Fett.

Bevor jedoch die Hefe und der Sauerteig als Lockerungsmittel des Teiges zur Wirkung gelangen, muss in demselben früher die Saccharificirung der im Mehle enthaltenen Stärke eingeleitet sein. Diese findet durch die Einwirkung der löslichen Eiweissstoffe auf die Stärke des Mehles bei Gegenwart von Wasser schon bei gewöhnlicher Temperatur, leichter bei 25—35° statt. Durch die fermentartige Wirkung der löslichen Eiweisskörper wird ein Theil der Stärke in Dextrin und weiter in Maltose und Traubenzucker übergeführt, und erst jetzt sind die Bedingungen für die Entfaltung der Wirkung der Hefe und des Sauerteiges, welche beide nur den Zucker und nicht die Stärke zu zersetzen fähig sind, gegeben. Durch die Hefe wird der Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerlegt, da jedoch die benutzte Hefe stets mit Pilzen der Essigsäure- und Milchsäuregährung verunreinigt ist, so entstehen dabei auch geringe Mengen der entsprechenden Säuren. Der Sauerteig ist ein aus früherem Gebäck herrührender Teig, welcher so reichlich mit Gährungspilzen durchsetzt ist, dass er, mit einem frischen Teige verrührt, bei geeigneter Temperatur auch in diesem die Gährung hervorzurufen im Stande ist; er zeigt

deutlich saure Reaction, weil die Essigsäure-, Milchsäure- und Buttersäuregährung darin viel intensiver ist, als die durch die Hefezellen bewirkte Alkoholgährung. Durch beide Gährungsformen werden nur 1—2 Procent des Mehles in die oben genannten Gährproducte zerlegt. Die entstehende Kohlensäure vertheilt sich im Teige während des Aufgehens desselben in Form kleiner Bläschen und lockert denselben, die Essigsäure und Milchsäure wirken beide lösend auf die Eiweissstoffe des Mehles, wodurch die Zähigkeit des Teiges eine Verminderung erfährt. Wird nun der Teig bei 160—300° im Ofen gebacken, so entweichen Wasser und Alkohol in Form von Dampf, auch die Kohlensäurebläschen dehnen sich während des Entweichens aus. Durch die Gerinnung der Eiweissstoffe verliert der Teig seine schlaffe Beschaffenheit, die Stärkekörnchen bersten, verkleistern und vereinigen sich innig mit dem Kleber, an den äusseren Theilen des Brotes (Rinde) wird die Stärke zum grössten Theile in Dextrin umgewandelt. Die dunkle Farbe des braunen Brotes rührt von der Einwirkung der in den Kleberzellen der Kleie vorkommenden Eiweissstoffe auf die übrigen Bestandtheile des Mehles her, demgemäss liefern feinere Mehlsorten entsprechend ihrem geringeren Gehalt an Eiweissstoffen auch ein helleres Brot.

An dem gar gebackenen Brote unterscheidet man die härtere Rinde von dem innern, mehr weniger grossporigen Theile, der Krume. Erstere bildet 22.5—44.7 Procent des Brotes mit 16.4—27.4 Procent Wasser, während die Krume 40.5—46 Procent Wasser enthält. Im Ganzen enthält Brot 30—40 Procent an Wasser, von welchem es einen Theil während des Aufbewahrens verliert. Da nun Mehl durchschnittlich 10—12 Procent Wasser und das Brot 30—40 Procent davon enthält, so erfährt das Mehl beim Brotbacken eine Vermehrung seines Gewichtes um 20—30 Gewichtstheile, demgemäss geben im Allgemeinen 100 Gewichtstheile Mehl 120—130 Gewichtstheile Brot.

Der oben erwähnte Verlust des Mehles an Stärke, beziehungsweise an Zucker durch die Gährung, den LIEBIG bei einer Annahme von nur 1 Procent für denselben auf täglich 2000 Centner für das deutsche Reich berechnete, erklärt zur Genüge die Berechtigung des Versuches, das Brot auf andere Weise als durch die Gährung zu lockern. Das zu diesem Zweck empfohlene HORSFORD-LIEBIG'sche Backpulver besteht aus primärem Calciumphosphat einerseits und Natriumbicarbonat und Kaliumchlorid andererseits.

Wird Mehl unter Wasserzusatz mit diesen beiden Pulvern gemischt, so zersetzt beim Erwärmen das primäre Calciumphosphat das Natriumbicarbonat und die freiwerdende Kohlensäure lockert den Teig, zugleich wird das Brot reicher an löslichen Phosphaten. Im Grossbetriebe wird nach dem Verfahren von DAUGLISH der Teig durch in Wasser gelöste Kohlensäure gelockert. Dies geschieht, indem das Mehl in verschlossenen Gefässen unter hohem Druck mit kohlensäurereichem Wasser angeknetet wird, der Teig geht auf, sobald er aus dem Gefäss genommen wird, und wird rasch verbacken. Dem so bereiteten Brot, welches unter dem Namen „aëreted bread“ in den Handel kommt, setzt man, um den etwas faden Geschmack desselben zu beseitigen, mehr Kochsalz zu als dem gewöhnlichen.

Ausserdem kommen als Lockerungsmittel, theils für die Bereitung von Brotteig, theils für die von feineren Gebäcken vor: die sogenannte „Schnellhefe“, ein Backpulver, bestehend aus Natriumcarbonat, Weinsäure und Stärke, Ammoniumcarbonat für Conditorenwaaren. Rum und Acae wirken durch Verflüchtigung im gleichen Sinne, ebenso aus Eiweiss geschlagener Schnee, aus dem beim Erhitzen die dem Eiweiss beigemengte Luft entweicht. Im „Butterteig“ setzt das dem Mehle beigemengte Fett dem Entweichen der Wasserdämpfe einen Widerstand entgegen, hierdurch wird der Teig ebenfalls gelockert.

Bekanntlich enthält die Kleie ausser Cellulose und Fett auch noch den grössten Theil der Stickstoffsubstanzen des Getreidekornes, man hat daher, um den Nährwerth des Brotes zu steigern, vorgeschlagen, kleiehaltiges Mehl, welches den ganzen Inhalt des Fruchtkornes enthält, zu Brot zu verbacken. Das seit längerer Zeit empfohlene Grahambrod ist ein solches Brot aus Weizenschrot oder aus

Roggen- und Maisschrot ohne Gährung bereitet. Auch der westphälische Pumper-  
 nikel ist aus dem ganzen Roggenkorn, jedoch unter Zusatz von Sauerteig, be-  
 reitet. In neuerer Zeit hat sich in England eine Bread-Reform League gebildet,  
 welche ebenfalls aus national-ökonomischen Gründen das Brot aus ganzem Korn  
 bereitet. Nach RUBNER (Zeitschr. f. Biologie, XIX) fühlt sich solches Brot rauh  
 und trocken an, macht Schwierigkeiten beim Kauen, die Hülsentheilechen bleiben  
 zwischen den Zähnen stecken und schliesslich konnte das Brot nur nach vor-  
 herigem Eintauchen in Wasser genossen werden. Erfahrungsgemäss reizen alle Brote,  
 aus ganzem Korn bereitet, die Wände des Darmes, sie werden daher aus dem  
 Darm geschafft, bevor noch die darin enthaltenen Nährstoffe ausgenützt wurden.  
 Das Grahambrot wird thatsächlich bei uns häufig von alten Herren, die an „trägem  
 Stuhl“ leiden, als diätetisches Abführmittel benützt.

Die chemische Zusammensetzung des Brotes hängt von der Zusammen-  
 setzung der Mehlsorte ab, aus dem es gebacken wurde, es enthält deren Bestand-  
 theile nur modificirt durch die Prozesse der Gährung und des Backens. Das Brot  
 enthält nämlich stets ausser den Bestandtheilen des Mehles noch Dextrin und Maltose,  
 welche bei der Brotbereitung aus der Stärke entstehen. Die procentische Zu-  
 sammensetzung einiger wichtiger Brotsorten zeigt folgende kurze Tabelle nach  
 J. KÖNIG.

	Wasser	Stick- stoff- substanz	Fett	Zucker	N-freie Extract- stoffe	Holz- faser	Asche
P r o c e n t e							
Größeres Weizenbrot . . .	39.95	7.58	0.10	4.47	50.47	0.33	1.20
Bosnisches „ . . .	53.72	6.59	0.33	2.02	34.97	0.78	1.59
Semmel aus Münster . . .	29.52	8.69	0.21	3.77	56.29	0.35	1.17
Roggenbrot aus Wien . . .	31.93	8.30	0.33	1.46	55.11	0.97	1.90
Roggenbrot aus Unterfranken Horsford-Liebig'sches	47.00	3.49	0.78	5.70	32.82	10.10	1.05
Roggenbrot . . . . .	45.4	6.82	—	—	—	—	3.08
Pumpernikel (Münster) . .	42.90	8.90	2.09	3.28	39.74	1.79	1.29
Preussisches Commisbrot .	36.71	7.47	0.45	3.05	46.36	1.51	1.46
Gerstenbrot (Niederbayern) .	11.78	5.44	0.50	3.90	73.35	(4.85)	—
Haferbrot (aus dem Spessart)	8.66	8.63	10.00	2.60	(65.59)	(4.25)	1.51

Wie die vorstehende kurze Tabelle uns belehrt, zeigen die verschiedenen  
 Brotsorten grosse Differenzen bezüglich ihres Gehaltes an Nährstoffen. Im  
 Allgemeinen enthält Roggenbrot mehr Wasser als Weizenbrot und von letzterem  
 die gröberen Sorten etwas mehr als die feineren. Dass es jedoch von dieser Regel  
 Ausnahmen gibt, zeigt die obige Tabelle, in welcher ein Roggenbrot aus Wien  
 mit 31.93 Procent Wasser gegenüber einem Brot aus bosnischem Weizen mit  
 53.72 Procent Wasser vorkommt. KÖNIG gibt als Mittel für frisches feineres  
 Weizenbrot 38.51 Procent, für gröberes 41.02 Procent Wasser an, ferner für  
 Roggenbrot im Mittel 44.02 Procent Wasser. Aus reinem Hafer- oder Gerstenmehl  
 wird Brot nur im Spessart, ferner in Norwegen und Schweden bereitet, an anderen  
 Orten werden diese Mehlsorten meistens gemengt mit Weizen- oder Roggenmehl  
 verarbeitet. In Nothjahren werden die verschiedensten Materialien zur Herstellung  
 von Brot benützt. Namentlich über schwedische Brotsorten liegen von TH.  
 DIETRICH und von V. BIBRA Analysen vor. Solche Hungersnothbrote wurden  
 hergestellt aus Roggenmehl und Blut, Mehl und Kiefernrinde, Hafermehl und  
 Knochenmehl, selbst aus Stroh und Föhrenrinde.

Die Eigenschaften eines gut gebackenen Brotes sind in Kürze folgende:  
 Das Brot soll auf der Oberfläche schön gewölbt sein, ohne dass sich die Rinde  
 unter Bildung von Hohlräumen von der Krume getrennt hat. Die Rinde soll hell  
 bis dunkelbraun sein und darf nicht bitter schmecken, Letzteres rührt von ge-  
 branntem Dextrin oder Zucker (Picramar) her. Beim Anschnitt soll es keine bröcklige

oder klebrige Krume, auch keine mehligten Klümpchen zeigen, die Krume soll elastisch sein. Das Brot soll weder fade noch sauer schmecken, auch darf es beim Kauen nicht knirschen (Sand).

Zur Beurtheilung, ob jenes Mehl, dessen Namen das Brot trägt, auch wirklich ohne fremde Beimischung in diesem enthalten ist, dienen neben der mikroskopischen Untersuchung (s. pag. 392) folgende Anhaltspunkte. Ist dem Getreidemehle nur ein Viertel Kartoffelmehl beigemischt, so wird das Brot hierbei bald teigig, wasserrandig und schimmelt leicht, es bleibt beim Schneiden an der Messerklinge kleben, der Eindruck mit dem Finger schwindet nicht; doch beträgt der Zusatz meist weniger als 1 Procent des Trockengewichtes und dient nur, um eine schnellere Production von Zucker aus der Kartoffelstärke beim Aufgehen des Teiges zu erreichen. Hülsenfruchtmehle werden wegen ihres hohen Preises nur selten dem Roggenmehle beigemischt; findet dies jedoch statt, so erhält man ein Brot mit schwerer nicht poröser Krume, die leicht rissig wird, grössere Mengen von Bohnen und Erbsenmehl ertheilen dem Brote einen unangenehmen Geschmack, die Farbe der Brotkrume ist nach Zusatz von Bohnenmehl dunkler und grauröthlich, nach Zusatz von Erbsenmehl grünlich. Reismehl wird dem Brote als billiges Ersatzmittel für das Weizenmehl zugesetzt, dieser Zusatz wird, so lange der Verkäufer des Brotes daraus keinen erheblichen Gewinn zieht, als strafbare Beimischung nicht zu betrachten sein. Das Maisbrot besteht nur selten aus Maismehl allein, in Oberitalien wird demselben zumeist 15 Procent Roggenmehl beigemischt, ein Zusatz, durch den es an Schmeckhaftigkeit gewinnt. Im Winter 1880—1881 bereitete die Dampfmühle von Bertheim & Co. in Berlin wegen der damals herrschenden Theuerung des Roggens ein gut schmeckendes Brot aus 50 Th. Roggen-, 25 Th. Weizen- und 25 Th. Maismehl.

Unter den fremdartigen Beimengungen sind am wichtigsten, weil sie gesundheitsschädlich sind: Mutterkorn, Raden, brändiges Getreide, Taumelolch. Sie sind am sichersten auf mikroskopischem Wege nachweisbar.

Mutterkorn und einige Unkräuter-Samen (*Melampyrum*) färben das Brot violett oder schwarzblau und ertheilen ihm einen unangenehmen Geruch.

Die gebräuchlichsten chemischen Methoden zur Prüfung auf Mutterkorn im Brote sind: 1. Das getrocknete und zu Pulver verriebene Brot rührt man mit Kalilauge von specifischem Gewicht 1.33 an; der entstandene Kleister, den man in einem verschlossenen Opodeldocglas mehrere Stunden lang ohne Erwärmen stehen lässt, wird bei Gegenwart von Mutterkorn beim Oeffnen des Glases einen deutlichen Geruch nach Häringslake (Trimethylamin) entwickeln. Denselben Geruch hat aber auch Brot aus brandigem Getreide. 2. Nach BÖTTGER digerirt man das Brot einige Zeit mit Aether, der gelb gefärbte Aether wird abfiltrirt. Das Filtrat mit einigen kleinen Krystallen von Oxalsäure versetzt und zum Kochen erhitzt, wird beim Erkalten bei Gegenwart von Mutterkorn eine röthliche Farbe zeigen. 3. Nach HOFFMANN werden 30 g gröblich zerriebene, nicht getrocknete Brotkrume, 40 g Aether und 20 Tropfen verdünnte Schwefelsäure (1:5) bei gewöhnlicher Temperatur mindestens 24 Stunden lang unter öfterem Umschütteln stehen gelassen. Der durch leichtes Auspressen erhaltene filtrirte Aetherauszug wird nun mit 10 Tropfen einer gesättigten Natriumbicarbonatlösung ausgeschüttelt. Nach kurzer Zeit scheidet sich diese Lösung am Boden des Gefässes ab, sie ist kaum gefärbt oder nur schwach gelblich, wenn kein Mutterkorn darin war, hingegen schon bei Anwesenheit von 0.1—0.2 Procent desselben schön violett gefärbt.

Bei Brotlieferungen kommt es nicht selten vor, dass Brot von abnorm hohem Gehalt an Wasser erzeugt wird, wodurch das Brot eine Verminderung seines Gehaltes an den übrigen Nährstoffen erfährt. Um diesen Betrug nachweisen zu können, bedarf es einer Bestimmung des Wassers im Brote. Hierzu verfährt man nach WITTMACK, weil der Wassergehalt in der Krume grösser ist als in der Rinde, in der Weise, dass man aus der Mitte des Brotes ein Stück durch zwei Längsschnitte und zwei Querschnitte herauschneidet, und davon ein Stückchen wiegt,

dann dasselbe zerkleinert in einer Porzellanschale bei 100° im Luftbade bis zum constanten Gewicht trocknet. Der Gewichtsverlust darf bei einem guten Brote in den ersten Stunden nach dem Backen durchschnittlich 25—30 Procent des Brotes ausmachen, er erreicht jedoch manchmal sogar 40—45 Procent. Durch längeres Aufbewahren kann der Wassergehalt des Brotes bis auf 15 Procent herabsinken. Zur Beurtheilung der Zulässigkeit eines bei der Untersuchung von Brot gefundenen Wassergehaltes halte man sich daran, dass 100 k Mehl ungefähr 120—135 k Brot liefern. Nach HEEREN in Hannover liefern 100 Th. Infitrockenes Weizenmehl im Durchschnitt 125—126 Th. Weissbrot, 100 Th. Roggenmehl wenigstens 131 Th. Schwarzbrot. Man reicht auch zum Nachweis des übermässigen Wassergehaltes nicht in allen Fällen mit dem Trocknen bei 100° aus. Es wird nämlich, um Menge und Gewicht des Brotes zu erhöhen, manchmal dem Teige ein Gemenge von Stärke zugesetzt, bestehend aus Reismehl, Kartoffelstärke mit Wasser gekocht, welches das Brot befähigt, trotz der Temperatur des Backofens um 6—7 Procent mehr Wasser als gewöhnlich zurückzuhalten. Um diesen Betrug zu entdecken muss man das Brot bei 110—120° bis zum constanten Gewicht trocknen, es wird dann im obenerwähnten Falle der Gewichtsverlust statt 35 Procent deren 43—45 betragen.

Brot von hohem Wassergehalt, oder solches, welches aus feucht gewordenem Mehle bereitet ist, wird sehr leicht schimmelig.\*)

An mineralischen Bestandtheilen werden dem Weizenmehl manchmal Kupfervitriol und Alaun zugesetzt, um es weisser zu machen. In England wird Alaun überdies noch zugesetzt, um das Brot poröser zu machen. JAMES BELL ist der Ansicht, dass der Alaun zunächst den Kleber zäher mache, so dass nach beendigtem Backen das Brot poröser erscheint, möglicherweise erleichtert er auch die Verarbeitung von feucht gewordenem Weizenmehl. Beträgt auch der Zusatz in England kaum mehr als 1.6 g Alaun auf 1 k Mehl, so kann derselbe selbst in kleinen Mengen täglich genommen, schädlich wirken, und zwar durch die Verlangsamung der Verdauung.

Die hygienisch-chemische Untersuchung des Brotes wird umfassen: 1. Die Bestimmung des Wassergehaltes. 2. Prüfung auf mineralische Bestandtheile. 3. Prüfung auf Kupfervitriol und Alaun und 4. die Prüfung auf Mutterkorn und andere Unkrautsamen.

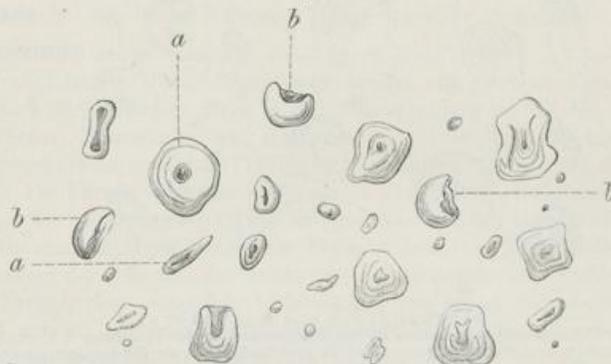
Die Methode der Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes des Brotes ist schon oben geschildert, hier sei nur noch erwähnt, dass das Brot beim Liegen circa 1 Procent Wasser per Tag verliert.

Die Asche des Brotes beträgt nach KÖNIG im Weizenbrot 0.84—1.40 Procent, im Roggenmehl 0.86—3.08. Nach DIETZSCH hinterlässt reines Weizen- und Roggenmehl 1—1.5 Procent Asche, welche Menge im Brote noch eine Vermehrung von  $\frac{1}{2}$ —1 Procent Kochsalz erfährt. Zum Nachweis und zur Bestimmung fremder Aschebestandtheile des Brotes verfährt man in gleicher Weise wie beim Mehl, nur dass das erstere früher getrocknet und gepulvert werden muss. Auch hier kann man die mineralischen Bestandtheile auf nassem Wege extrahiren, oder dieselben in Form der Asche erhalten. In Anbetracht der Flüchtigkeit des Arseniks, des Quecksilbers bei höherer Temperatur wird man in allen Fällen, wo man diese Stoffe im Brote zu suchen hat, die Extraction auf nassem Wege der Veraschung vorziehen. Es wird sich ebenfalls die Extraction mit Zuhilfenahme von Chloroform empfehlen, ein Verfahren, mittelst dessen es EWALD GEISSLER in einem Falle gelang, Arsenik in einem Mehl aufzufinden. 5 g bei 100° getrocknetes und fein gepulvertes Brot schüttle man in einem hohen und spitzen Glas (Champagner-

\*) Den weissen Schimmelbelag des Brotes bilden *Mucor mucedo* oder *Botrytis grisea*, den bläulich grünen *Penicillium glaucum* oder *Aspergillus glaucus*, den schwärzlichen *Rhizopus nigricans*. Die orangerothe Färbung mancher Schimmelcolonien soll nicht von *Oidium aurantiacum*, sondern von einer Entwicklungsform des *Mucor mucedo*, vom *Thamnidium* herrühren.

glas) mit 25 cem Chloroform gut durcheinander. Es entsteht hierbei eine milchige Flüssigkeit, in welcher jedoch Substanzen, die schnell zu Boden sinken, zu erkennen sind. Nun setzt man 20—30 Tropfen Wasser hinzu, schüttelt wieder tüchtig und überlässt der Ruhe. Es scheidet sich hierauf die specifisch leichtere Brotschichte von der Chloroformschicht. Ein Theil der mineralischen Beimengungen senkt sich zu Boden, ein anderer bleibt noch am Brot hängen, senkt sich jedoch beim häufigen Schütteln ebenfalls. Schliesslich vermischt man mittelst eines Glasstabes 8—10 Tropfen Salzsäure mit der Brotschichte, diese verwandelt sich nun zu einer gelatinösen Masse, welche sich leicht abheben lässt. Der Bodensatz wird nun sammt Chloroform in eine Porzellanschale gebracht, das Chloroform auf dem Wasserbade verdunstet, der Rückstand gewogen, mit der Lupe untersucht und dann nach den Regeln der Analyse unorganischer Verbindungen untersucht. Auch Sand lässt sich nach der eben geschilderten Weise leicht auffinden, bekanntlich kommt eine minimale Menge davon durch Abwetzen der Mühlsteine in's Mehl, doch soll diese Beimengung im Brote nicht mehr als 0.75 Procent im Maximum betragen, sie beträgt jedoch im Mehle gewöhnlich nur 0.005 Procent. — Im Falle die unorganischen Bestandtheile des Brotes durch Veraschung gewonnen werden, und man das Kochsalz aus der Asche entfernen will, so zerreibt man die Asche und digerirt sie eine Stunde lang mit der 16fachen Menge Alkohol vom specifischen Gewicht 0.9126, welcher ohne Wärme 1 Procent Kochsalz in Lösung nimmt.

Fig. 85.



Stärkeköerner aus Weizenbrot.  
Typische, kaum veränderte Formen (a) in der Flächen- und Seitenansicht, zahlreiche gebrochene (b) und durch Quellung in verschiedener Weise verunstaltete Körner.

Die Thonerde lässt sich dem Brote durch Auskochen mit Wasser nicht entziehen. Zum Nachweise des Alauns dient Campechholzinctur. 10 cem einer frisch bereiteten Tinctur — dargestellt durch Digestion von 5 g Campechholzspänen mit 100 cem starkem Methylalkohol — mischt man mit 150 cem Wasser und 10 cem einer gesättigten Ammoniumcarbonatlösung und trinkt die eine Hälfte eines Stückchen Brotes mit dieser Mischung, indem man diese 6—7 Minuten auf einem Teller in der Mischung liegen lässt und dann an der Luft trocknet. Je nach der Menge des Alauns wird das Brot nach 1—3 Stunden mehr minder blau gefärbt sein, reines Brot nimmt nur eine blassrothe bis schmutzigbraune Farbe an.

Zum Nachweis von Kupfervitriol im Brote legt man eine dünne Scheibe desselben in eine verdünnte Lösung von Blutlaugensalz (1:100), hebt sie nach einigen Secunden aus der Lösung und bringt das eingetauchte Stück auf eine weisse Unterlage (Porzellanteller). Bei Gegenwart von Kupfer tritt Rosafärbung des Brotes ein, welche besonders neben dem trocken gebliebenen Theil des Brotes sehr deutlich wird, selbst wenn das dem Brote zugesetzte Kupfervitriol nur 0.01 Procent des Brotgewichtes ausmacht. NOWAK prüft das Brot auf Kupfer in

der Weise, dass er das Brot mit verdünnter Schwefelsäure zu einem Teige formt und in denselben ein blankes Eisenstäbchen stellt; ist Kupfer vorhanden, dann schlägt es sich auf das Eisen in Form eines rothen Anfluges metallisch nieder.

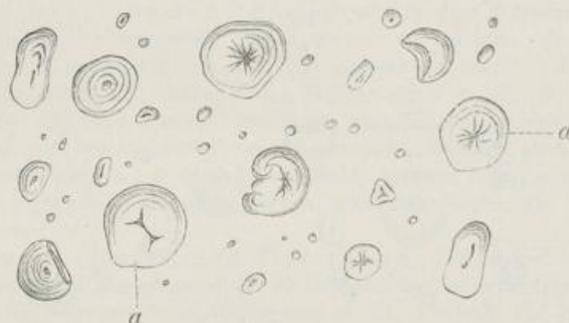
Ueber Broteconserven s. Zwieback.

Loebisch.

Die mikroskopische Untersuchung des Brotes hat die Aufgabe, die morphologischen Bestandtheile desselben, also die Art des Mehles und etwaige organisirte Verunreinigungen, nachzuweisen.

In keinem Brote ist die Verkleisterung, trotzdem die Erwärmung im Backofen bei grossen Broten 250—270°, bei kleinen Broten 200° erreicht, soweit vorgeschritten, dass nicht zahlreiche Stärkekörner gefunden werden könnten, welche ihre Abstammung nicht mit derselben Sicherheit erkennen liessen, wie im unveränderten Mehle. Legt man einige Brotkrümelchen von der Grösse eines Stecknadelkopfes auf den Objectträger in einen Tropfen Wasser und drückt mit dem Deckglase etwas reibend auf das Brot, so findet man am Rande des so hergestellten Breipräparates Stärkekörnchen, wie sie in den Fig. 85 und 86 dargestellt sind. Trotz der verschiedenen Quellungsphänomene wird man Roggen- und Weizenstärke zu unterscheiden vermögen, da die letzteren niemals so gross sind und ihnen die charakteristische strahlige Kernspaltung der Roggenstärke fehlt. Man wird sagen

Fig. 86.



Stärkekörner aus Roggenbrot.

Typische Formen (a), sehr selten in der Seitenansicht; die Quellung ist weniger weit vorgeschritten und erfolgt augenscheinlich gleichmässiger, da die baroken („explosiven“) Formen beinahe fehlen.

können, ob in einem Weizenbrote auch Roggenmehl enthalten ist, nicht aber umgekehrt, weil im Roggenmehle immer auch viele Stärkekörner vorkommen, welche von Weizenstärke absolut nicht zu unterscheiden sind. Auch eine Beimischung von Gersten-, Hafer- oder Reismehl wird man auf Grund dieser einfachen Vorprüfung nicht zu bestimmen im Stande sein. Dagegen ist die Erkennung von Mais, Kartoffeln und Hülsenfrüchten wegen der charakteristischen Form ihrer Stärkekörner (vergl. *Amylum*, Bd. I) sehr leicht.

In Quetschpräparaten aus sogenanntem „schwarzen“ und „gemischtem“ Brote findet man oft Kleienbestandtheile, welche die Diagnose wesentlich unterstützen können. In zweifelhaften Fällen und bei dem aus feinem, kleienarmen Mehle hergestellten Weissbrot muss die Kleie gesammelt werden. Es geschieht am einfachsten, indem man einige Brotdroben in einem Kochbecher mit durch Salzsäure angesäuertem Wasser etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde unter wiederholtem Umrühren kocht. Dadurch geht der grösste Theil des Brotes in Lösung, man filtrirt und untersucht den Filtrückstand unter dem Mikroskope.

Man findet in demselben nicht allein reichlich die Kleie der Cerealien, sondern auch die zelligen Fragmente zufälliger oder absichtlicher Verunreinigungen. Soweit dieselben von praktischer Bedeutung sind, finden sie sich in dem Artikel Mehl eingehend beschrieben und abgebildet.

J. Moeller.

**Brotkohle**, *Carbo Panis*, erhalten durch Trocknen, Rösten und Brennen von Brot, war früher ein sehr beliebter Zusatz zu Zahnpulvern.

**Brot-Pepton** von SANDER'S in Amsterdam, Pepton aus Weizenbrot, eine syrupdicke Flüssigkeit von säuerlich-süßem Geschmacke bildend, ist jetzt wohl kaum noch im Handel.

**Brotwasser** heisst in einigen Gegenden Oesterreichs die *Aqua aromatica spirituosa*.

**Brouardel's und Boutmy's Reaction** zur Unterscheidung der Fäulnissalkaloide (Ptomaine) von Pflanzenalkaloiden beruht darauf, dass erstere mit einem Gemisch von Kaliumferrieyanid und Eisenchlorid Berliner Blau erzeugen sollen, was jedoch nicht durchgängig zutreffend ist. — S. Ptomaine.

**Broussonetia**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Moreae*, ausgezeichnet durch kugelige weibliche Blütenstände. — Der Bast von *B. papyrifera Vent.*, eines auch bei uns in Gärten gezogenen Baumes, ist das wichtigste Material der chinesischen und japanischen Papierfabrikation.

**Brown's Bronchial Troches** gleichen im Geschmack und Zusammensetzung den ASCHE'schen Pastillen, s. Bd. I, pag. 683. — **Brown's Chlorodyne** ist ein echt amerikanisches Mixtum aus Salzsäure, Chloroform, Morphinum, Blausäure, Tinct. Cannabis etc.; vergl. *Anodyn*, Bd. I, pag. 395. — **Brown's Haarconser-virungs-Pomade** ist eine circa 5 Procent Pyrogallussäure enthaltende Haarpomade.

**Brownianismus** nennt man die vom Arzte JOHN BROWN (1735—1788) aufgestellte Erregungstheorie. Jeder Organismus besitzt ein gewisses Quantum Erregbarkeit, die nach dieser Lehre ihren Sitz im Nervenmark und in den Muskelfasern hat. Luft, Wärme, Nahrungsmittel, Arzneien und Gifte sind die äusseren Reize, welche die Erregbarkeit zu ihrer Thätigkeit veranlassen; Bewegung, Empfindung, Thätigkeit der Denkkraft, Gemüthsbewegungen sind die inneren Reize. Gesundheit ist das richtige Verhältniss zwischen der Erregbarkeit und den einwirkenden äusseren und inneren Reizen. Zu stark vermehrte Erregbarkeit lässt Krankheiten entstehen mit dem Charakter der Sthenie, das heisst des Uebermaasses von Kraft; bei zu sehr verminderter Erregbarkeit entstehen asthenische, das heisst Schwächekrankheiten. Die Heilmittel wurden dieser Theorie entsprechend in reizmachende (erregende) und reizmindernde eingetheilt. Die Erregungstheorie fand in ihrem Vaterlande weniger Anhänger als in Italien und Deutschland.

**Bruch**, *Hernia* (wahrscheinlich von ἔρως, Zweig), bezeichnet in der Medicin eine Geschwulst, welche dadurch entsteht, dass ein Eingeweide, gewöhnlich aber nur ein Theil eines Eingeweidés, aus einer der drei grossen Körperhöhlen — Kopfhöhle, Brust- oder Bauchhöhle — hervortritt und dabei einen Theil vom serösen Ueberzug dieser Höhlen — Hirnhaut, Brust- oder Bauchfell — vor sich herstülpt. Die Bruchgeschwulst ist äusserlich von der allgemeinen Decke des Körpers, der Haut, bekleidet. Die Oeffnung, durch welche der Organtheil sich vorlagert, bezeichnet man als Bruchpforte oder Bruchring; den vorgestülpten Theil der serösen Haut als Bruchsack. Bei den Kopfbrüchen tritt das Gehirn vor, bei den Brustbrüchen die Lunge; diese beiden Arten von Brüchen sind jedoch viel seltener als die Unterleibsbrüche. Die Bruchpforten bei diesen sind der Nabelring, der Leisten- oder der Schenkelcanal, danach unterscheidet man Nabelbrüche, Leistenbrüche und Schenkelbrüche; andere Bruchpforten gehören zu den grössten Seltenheiten. Es ist noch nicht genau bekannt, aus welchen Ursachen sich diese von Natur aus so engen Pforten derart erweitern, dass Baueingeweide durch sie hindurchtreten können. Als veranlassende Momente für die Entstehung eines Unterleibsbruches werden häufige Schwangerschaften, wiederholtes kräftiges Herabdrängen des Zwerchfells beim Stuhlgang, Aufheben von Lasten, Reiten, Springen, Schreien und Husten angegeben. Es kommen aber auch angeborene Unterleibsbrüche vor.

Den Inhalt des Bruchsackes beim Unterleibsbruche bildet eine Darmschlinge oder ein Theil des Netzes; darnach unterscheidet man Darmbrüche (*Enterocoele*) und Netzbrüche (*Epiplocele*). Beim Darmnetzbruche findet sich Darm und Netz gleichzeitig im Bruchsacke. Das vorgelagerte Eingeweide liegt entweder frei im Bruchsacke, dann heisst der Bruch ein freier; oder es ist mit dem Bruchsacke verwachsen, dann ist der Bruch ein angewachsener. Freie Brüche lassen sich unter gewöhnlichen Umständen reponiren, das heisst man ist im Stande das vorliegende Eingeweide durch die Bruchpforte hindurch in die Bauchhöhle hineinzuschieben. Bei der geringsten Anstrengung der Bauchpresse tritt jedoch der Bruch wieder heraus, wenn die Bruchpforte nicht durch eine geeignete Bandage verschlossen gehalten wird. Eine grosse Gefahr für das Leben entsteht dann, wenn das vorliegende Eingeweide durch den Bruchring eingeschnürt wird; diesen Zustand nennt man die Einklemmung eines Bruches. Durch die Einschnürung der Darmschlinge kann der Darminhalt nicht mehr circuliren; es tritt alsbald Kothbrechen auf (*Ileus*), und wenn die Einschnürung nicht rechtzeitig auf chirurgischem Wege gehoben wird, so ist das Leben des Kranken auf's Aeusserste bedroht. Merkwürdiger Weise machen eingeklemmte Netzbrüche ähnliche Erscheinungen wie eingeklemmte Darmbrüche. Bei Bruchleidenden ist es deshalb Pflicht der Selbsterhaltung, den Bruch, so lange er noch frei ist, mittelst eines Bruchbandes (*Bracharium*) in der Unterleibshöhle zurückzuhalten. Das Bruchband besteht aus einer Pelotte, welche gegen die Bruchpforte drücken soll und aus einem Theile, welcher diesen Druck unterhält, das ist ein Gurt oder noch besser eine Feder; darnach unterscheidet man Gurtenbruchbänder und federnde Bruchbänder. Ein angebrachter Schenkelriemen verhindert, dass die Pelotte sich nach oben verschiebt. Ein Bruchband muss gut ausgewählt und richtig angelegt sein, sonst tritt der Bruch unter der Pelotte aus und dann ist das Bruchband direct schädlich. Bei Kindern kann durch ein gut anliegendes stets getragenes Bruchband die Bruchpforte im Laufe einiger Jahre zum vollständigen Verschlusse gebracht werden; Erwachsene müssen das Bruchband zeitlebens tragen.

**Bruchkörner der Stärke** heissen die Theile der zusammengesetzten Stärkekörner, nicht etwa zerbrochener Körner. Stammen sie aus hoch zusammengesetzten Körnern, z. B. aus Reis, so sind sie vielflächig, krystallähnlich. Ebensoleche Formen kommen jedoch auch zu Stande, wenn einfache Körner dicht gedrängt zur Entwicklung kommen, so dass sie sich gegenseitig abflachen, wie z. B. im äusseren hornigen Theile des Maiskorns. Bei nur aus wenigen Theilen zusammengesetzten Körnern zeigen die Bruchkörner im Allgemeinen paukenförmige Gestalten, das heisst eine Wölbfläche über einer oder mehreren ebenen Berührungsflächen, z. B. Kassawa. — Vergl. auch *Amylum!* Bd. I, pag. 327, Fig. 40.

**Bruchkraut** ist *Herba Herniariae*; mitunter versteht man darunter auch *Herba Saniculae* oder *Herba Lycopodii*.

**Bruchpflaster.** Man pflegt *Emplastrum ad rupturas*, auch *E. oxycroceum* und *E. saponatum* zu dispensiren. — Die **Bruchpflaster**, resp. **Bruchsalben** von KRÜSI-ALTHERR, MENET, STURZENEGGER, TAENZER u. s. w. sind Producte des Geheimmittelschwindels.

**Brucin**,  $C_{23}H_{26}N_2O_4$ , findet sich in der falschen Angusturarinde, der Rinde von *Strychnos Nux vomica*. Da man von dieser früher annahm, dass sie von *Brucea ferruginea* L'Hérit. abstamme, ist so der Name des Alkaloids entstanden. Es kommt ferner neben Strychnin in der *Nux vomica* und in geringer Menge in den Ignazbohnen und im *Upas Tieuté*, einem ebenfalls von einer *Strychnos*-Art stammenden Pfeilgifte, vor.

**Darstellung:** 1. Aus Brechnüssen. Das Brucin bleibt bei der Darstellung des Strychnins (vergl. dieses) im Weingeist gelöst und wird durch Verdunsten der weingeistigen Lösung zum Syrup, Neutralisiren mit verdünnter

Schwefelsäure und mehrtägiges Hinstellen als schwefelsaures Salz krystallisirt erhalten. Man löst die Krystalle in Wasser, entfärbt mit Thierkohle und fällt mit Ammoniak, wobei der grösste Theil des Brucins niederfällt. Durch Umkrystallisiren aus kochendem Weingeist von 80 Procent werden die Krystalle gereinigt. — WITTSTEIN verdunstet die weingeistige Mutterlange des Strychnins mit  $\frac{1}{50}$  vom Gewicht der Brechnüsse an saurem oxalsauren Kali zur Trockne, zerreibt und lässt den Rückstand mit 4 Th. absolutem Weingeist übergossen 2 Tage bei 0° stehen. Der ungelöste Rückstand wird noch mit eiskaltem absoluten Alkohol ausgewaschen, so lange derselbe gefärbt abläuft, in warmem Wasser gelöst, bis zum Verdampfen alles Alkohols erhitzt und mit  $\frac{1}{100}$  des Gewichtes der Brechnüsse an Magnesia mehrere Tage geschüttelt. Man sammelt den Niederschlag, zieht ihn mit 90 Procent Alkohol aus, engt die Flüssigkeit ein und stellt sie in die Kälte, wo sich das Brucin anfangs als Oel am Boden sammelt, dann später krystallinisch erstarrt. 2. Aus falscher Angusturarinde. Man befreit die Rinde mit Aether von Fett, zieht sie wiederholt mit kochendem Weingeist aus, dampft die Lösung ab, löst den Rückstand in Wasser, fällt den meisten Farbstoff durch Bleiessig, filtrirt, entfernt das überschüssige Blei mit Schwefelwasserstoff, kocht das Filtrat, um etwas Strychnin abzusecheiden, mit  $\frac{1}{50}$  der Rinde von Magnesia, filtrirt wieder und verdunstet. Das so erhaltene, mit Farbstoff verunreinigte körnige Brucin verwandelt man durch Zusatz von Oxalsäure in oxalsaures Salz und behandelt letzteres mit eiskaltem absoluten Weingeist, welcher den Farbstoff entzieht. Das zurückbleibende oxalsaure Brucin wird durch Eindampfen mit Magnesia und Wasser zerlegt, worauf man die Masse mit Alkohol auszieht und durch Verdunsten des letzteren das Brucin zur Krystallisation bringt.

Eigenschaften. Krystallisirt aus verdünntem Alkohol in monoklinen Säulen oder Tafeln. Es hat die Formel  $C_{23}H_{26}N_2O_4 + 4H_2O$ . Verliert das Krystallwasser bei 105° und schmilzt bei 178°. Schwer löslich in kaltem Wasser, aber leichter als Strychnin; leicht löslich in Alkohol und Chloroform, unlöslich in Aether und in Alkalien. Linksdrehend. Liefert bei der Oxydation mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure Ameisensäure und Holzgeist. Chromsäurelösung wirkt auf Brucin nicht ein. Bei der Oxydation mit Salpetersäure entstehen Aethylnitrit, Oxalsäure und Kakothelin. Beim Kochen mit 5procentigem alkoholischen Natron wird Hydrobrucin,  $C_{23}H_{26}N_2O_5$ , gebildet, das, gut krystallisirt, sich mit Salpetersäure nicht röthet, amorphe unbeständige Salze bildet und durch concentrirte Schwefelsäure in Brucin zurückverwandelt zu werden scheint.

Reactionen und Nachweis. Es ist für Brucin charakteristisch, mit Oxydationsmitteln eine Rothfärbung zu geben. So löst Salpetersäure Brucin mit rother Farbe, die beim Erwärmen gelb wird. Es lässt sich umgekehrt Brucin als empfindliches Reagens zum Nachweis von Salpetersäure benutzen. Fügt man zu einer wässerigen Brucinlösung salpetersaures Quecksilberoxydul, so tritt in der Kälte keine Färbung auf, nach dem Erwärmen aber dauernde Carminfärbung. Braunstein und verdünnte Schwefelsäure bewirken, wie auch andere Oxydationsmittel, Rothfärbung. Löst man Brucin in einer Mischung von einem Raumtheil reiner Schwefelsäure und neun Raumtheilen Wasser auf, so resultirt eine farblose Flüssigkeit. Bringt man in diese mittelst eines Glasstabes kleine Mengen einer sehr verdünnten wässerigen Lösung von Kaliumbichromat, so färbt sich die ganze Flüssigkeit für einige Secunden himbeerroth, um dann allmählig in rothorange und später in braunorange überzugehen. Die Reaction tritt noch bei Verdünnung von 1:10000 deutlich ein, wenn man einen Ueberschuss von Kaliumbichromat vermeidet. — Die gelbe Lösung von 1 Th. Brucin in 25 Th. Salpetersäure (specifisches Gewicht = 1.4) wird auf Zusatz von Zinnchlorür violett, ebenso auf Zusatz von Schwefelammonium oder Schwefelnatrium. Mit überschüssigem Schwefelnatrium entsteht eine grüne Färbung. Bleibt die mit überschüssigem Zinnchlorür versetzte Lösung einige Zeit stehen, so scheiden sich violette Krystalle ab, die sich nicht in Aether und Chloroform, wenig in Alkohol lösen. Dieselben Krystalle werden

durch Versetzen der gelben salpetersauren Brucinlösung mit überschüssiger, schwefeliger Säure erhalten, während mit Schwefelammonium ziegelrothe, glänzende Nadeln entstehen. — Kocht man einige Minuten lang 5 g Brucin mit 30 cc Ueberchlor-säurelösung (specifisches Gewicht = 1,1—1,4), so färbt sich die Lösung intensiv roth und zeigt ein charakteristisches Absorptionsspectrum. — Der Nachweis des Brucins in Vergiftungsfällen geschieht nach DRAGENDORFF in folgender Weise: Die zu untersuchenden Objecte werden mit schwefelsäurehaltigem Wasser versetzt. Auf je 100 cc Leichenbrei nimmt man höchstens 5—10 cc verdünnter Schwefelsäure (1 : 5). Man digerirt bei 50° einige Stunden lang, colirt und verdunstet die Colatur im Wasserbade bis zur Consistenz eines dünnen Syrups. Dieser wird mit dem 3—4fachen Volum Alkohol gemischt, 24 Stunden macerirt und von den abge-schiedenen Stoffen abfiltrirt. Aus dem Filtrat wird der Alkohol verjagt und die wässrige Flüssigkeit auf circa 50 cc verdünnt. Sie wird mit 20—30 cc reinen Benzin versetzt, anhaltend geschüttelt, das Benzin abgehoben und die Operation mit einer neuen Menge von Benzin wiederholt. Darauf wird die wässrige Flüssig-keit mit Ammoniak deutlich alkalisch gemacht, auf 40—50° erwärmt und dann das freigewordene Alkaloid durch anhaltendes Schütteln mit 20—30 cc Benzin in dieses übergeführt. Nachdem man die Operation mit einer neuen Menge Benzin wiederholt hat, verdunstet man das Benzin, nimmt den Rückstand mit säurehaltigem Wasser auf und schüttelt nach Ammoniakzusatz wieder mit Benzin aus. Das durch Verdunsten des Benzins jetzt erhaltene Alkaloid ist meist farblos und so rein, dass man alle Identitätsreactionen mit demselben anstellen kann.

**Mikrochemischer Nachweis:** Mit einer Mischung von 5 Tropfen Selen-säure von 1,4 specifischem Gewicht und 1—2 Tropfen Salpetersäure nach Ent-fettung mit Petroläther halbrothe, allmähig orange und rothe Färbung (LINDT).

**Salze.**  $\text{Be} = \text{C}_{23}\text{H}_{26}\text{N}_2\text{O}_4$ . —  $\text{BeClH}$  kleine, in Wasser leicht lösliche Krystall-büschel. —  $\text{Be.JH}$ , viereckige Blättchen oder kurze Prismen. —  $\text{Be.JH.J}$ . Lange, dünne rothgelbe Nadeln. —  $\text{Be.JHJ}_2$ . Braunviolette, prismatische Kry-stalle. —  $\text{Be.HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ , vierseitige Prismen. —  $\text{Be.HClHgCl}_2$ . Nadeln. —  $(\text{Be.HCl})_2\text{PtCl}_4$ . Gelber krystallinischer Niederschlag, schwer löslich in kaltem Wasser. —  $\text{Be}_2\text{H}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ . Lange Nadeln. —  $\text{Be}_2\text{H}_2\text{PO}_4 + x\text{H}_2\text{O}$ . Kurze, dicke Prismen, ziemlich löslich in kaltem Wasser. — Ferner gibt Brucin mit Essigsäure, Weinsäure, Rhodanwasserstoffsäure etc. krystallinische Verbindungen.

v. Schröder.

**Brücke's Reagens** auf Glucose wird hergestellt durch 10 Minuten langes Kochen von 5,5 frisch gefällten, noch feuchten Wismutsubnitrat mit 30 g Kalium-jodid und 150 ccm Wasser und darauf erfolgendem Zusatz von 5 g 25procentiger Salzsäure. Glucose und Harnzucker bewirken in der Wärme mit diesem Reagens durch Reduction eine Braun- bis Schwarzfärbung der Flüssigkeit.

**Brückenuau** in der Nähe von Kissingen hat drei schwache Eisenquellen, welche sowohl getrunken, als auch zu Bädern benützt werden. Am reichsten ist die „Stahl-quelle“ mit 0,444 festen Bestandtheilen.

**Brüniren** ist das Verfahren, Gegenständen von Eisen oder Kupfer einen dunklen Ueberzug zu geben, der zugleich gut aussieht und die Gegenstände gegen äussere Einflüsse schützt. In Frage kommt besonders das Brüniren von guss-stählernen Kanonenrohren und Flintenläufen.

Das Brüniren von Gewehrläufen geschieht in der Weise, dass die abgeschmir-gelten Läufe zwei- bis dreimal mit einer aus 14,0 *Liquor Ferri sesquichl.*, 3,0 *Hydr. bichlorat. corros.*, 3,0 *Cupr. sulf. cryst.*, 3,0 *Acid. nitric. fumans* und 80 *Aqua* zusammengesetzten Flüssigkeit bestrichen und nach dem Trockenwerden in ein Bad, aus 10 *Kalium sulfuratum* und 900 *Aqua* bestehend, 20—30 Minuten lang eingelegt werden. Später seift man den Lauf ab und reibt ihn nach dem Trocknen mit Leinölfirniss oder Wachs ab.

Oder, die abgeschmirgelten Läufe werden zwei- bis dreimal mit einer Mischung von 2.0 *Acid. nitric. fumans* und 98.0 *Aqua* bestrichen, bis sich eine hübsche Oxydschicht gebildet hat. Dann reinigt man diese gut mit einer Drahtbürste und bestreicht die Läufe unter jedesmaligem Belichten mit einer aus *Argent. nitric.* 1.0, *Aq. destill.* 99.0 bestehenden Flüssigkeit so oft, bis der gewünschte dunkle Ton hervortritt.

Am hübschesten fallen hierbei damascirte Läufe aus, wenn man sie nachträglich mit dem Oelstein abreibt.

Das Brüniren von Kupfer erfolgt in der Weise, dass man den vollkommen blank geschuerten und etwas erwärmten Gegenstand mit nachstehender Lösung bestreicht: *Cupri acet. cryst.* 5, *Ammonii chlorati* 7.0, *Acidi acetici dil.* 3.0, *Aq. destill.* 85. Nach dem Trocknen reibt man ihn mit einer Lösung aus 1 Wachs und 4 Terpentinöl ab.

B. Fischer.

**Brugier's Heiluniversalsalbe**, gegen Flechten etc., ist (nach HAGER) ein Gemisch von weisser und rother Quecksilbersalbe.

**Brumata-Leim**, Raupenleim, heisst eine dem Fliegenleim ähnliche Mischung, welche auf Streifen von Papier gestrichen um den Baumstamm gelegt wird, um zu verhindern, dass die Raupen vom Boden auf die Bäume kriechen. Einen guten derartigen Leim erhält man nach NESSLER durch Zusammenschmelzen von 1000 Th. *Fichtenharz*, 700 Th. *Schweinefett* und 660 Th. rohem *Rüböl*.

**Brunellenstein**, volkst. Name für *Nitrum tabulatum* (*Sal Prunellae*).

**Brunnensalz**. Wenn eine nähere Bezeichnung fehlt, versteht man ziemlich allgemein darunter das *Sal thermarum Carolinensis*.

**Brunnenkresse** ist *Nasturtium officinale* R. Br. — **Brunnenleberkraut** ist *Marchantia*.

**Brunolsäure** ist als Bestandtheil des Steinkohlentheers angegeben worden.

**Brun's** Benzoëgaze, Carbol-Lint, Salicyljute etc.; s. Verbandstoffe.

**Brunst** (Hirschbrunst) ist *Boletus cervinus*. Als Brunstpulver pflegt man ein Pulvergemisch aus gleichen Theilen *Zimmt* und *Boletus cervinus* zu dispensiren.

**Brunst** (*Aestus venereus*) ist die Periode bei weiblichen Thieren, in welcher dieselben befruchtungsfähig und begattungssüchtig sind, physiologisch gleichbedeutend mit der Menstruation (s. d.) des Weibes. Die Dauer der Brunst beträgt:

beim Rinde . . . . .	15—30 Stunden,
beim Schweine . . . . .	1—3 Tage,
beim Schafe, der Ziege und der Stute	2—3 Tage,
bei der Hündin . . . . .	9—14 Tage.

**Brussa** in Kleinasien, nahe dem Marmara-Meere, besitzt Thermen von 35—90°.

**Brustbeeren** sind *Fructus Jujubae*. — **Schwarze Brustbeeren** sind *Fructus Myrtilli*. — **Brustkräuter** sind *Herba Galeopsidis grandiflorae*. — **Brustlattich** ist *Tussilago Farfara* L. — **Brustwurzel** ist *Radix Angelicae*.

**Brustseuche** ist eine bei Pferden vorkommende ansteckende Entzündung der Lunge und des Brustfelles. Als Ursache derselben wird ein Mikrocooccus angesehen.

**Brutolé**, Arzneibier, ist eine Arzneiform der französischen Pharmakopöe, welche zum Bedarf nur mit einem Biere hergestellt werden soll, das mindestens 3 Procent Alkohol enthält.

**Brutzwiebeln** heissen die an oberirdischen Pflanzentheilen auftretenden Zwiebelbildungen, z. B. in den Blütenständen einiger *Allium*-Arten.

**Bryoidin.** Aus dem Elemiharz durch Extrahiren mit 22 procentigem Alkohol und Umkrystallisiren aus ebensolchem Alkohol von FLÜCKIGER dargestellt, wohl identisch mit BAUP'S Breidin. Reines Bryoidin krystallisirt in glänzenden Prismen, schmilzt bei 135—136°, sublimirt leicht; es löst sich in Alkohol, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Aether, Essigsäure, Elemiöl und Glycerin, ziemlich schwierig in Wasser. Durch trockene gasförmige Salzsäure wird Bryoidin roth, dann violett, blau und zuletzt grün gefärbt, wobei die Masse flüssig wird. Die Analyse ergab als Formel  $2(C_{10}H_{16}) + 3H_2O$ . Das Bryoidin hat in seinem allgemeinen Verhalten Aehnlichkeit mit der aus Terpin durch Schmelzen erhaltenen Verbindung  $C_{10}H_{20}O_2$ .

v. Schröder.

**Bryologie** (βρῶο, sprosse) ist die Lehre von den Moosen (Bryophyten).

**Bryonia**, Gattung der *Cucurbitaceae*, Unterfamilie *Cucumerineae*. Ausdauernde Kräuter, deren Stengel mit Ranken klettern. Die Blätter sind fünfeckig oder handförmig gelappt, in den Achseln sitzen die unscheinbaren, meist zweihäusigen Blüten. Die ♂ Blüthe besitzt einen glockigen, fünfzähligen Kelch, fünftheilige Blumenkrone, fünf dreibrüderige Staubgefässe, deren Kälbchen frei, geschlängelt sind. In der ♀ Blüthe ist der Kelch mit dem dreifächerigen Fruchtknoten verwachsen. Die Frucht ist eine kugelige, 2—6samige, saftige Beere.

*Radix Bryoniae* s. *Vitis albae* s. *Uvae anginae*, Zaun- oder Gicht-rübe, Stiekwurz, Hundskürbis, ist die rübenförmige Wurzel der zwei in Deutschland heimischen Arten *Bryonia alba* L. und *B. dioica* L., von denen die erstere kleine, einhäusige, grünlichweisse Blüten und erbsengrosse, schwarze Früchte, die zweite etwas grössere (6 mm), zweihäusige Blüten und scharlachrothe Beeren besitzt.

Frisch ist die ausserordentlich grosse, mitunter über armdicke und zweitheilige Wurzel fleischig, aussen gelblich, innen weiss, milchend, widerlich riechend (wie die ganze Pflanze) und von ekelhaft bitterem Geschmack. Man gräbt sie vor der Blüthe (Juni—Juli); um sie zu trocknen wird sie gewöhnlich in Scheiben zerschnitten, welche ungleichmässig schrumpfen, daher höckerig und rauh, schwammig und lamellos sind. Den Geruch hat die Droge vollständig, den Geschmack theilweise verloren.

Die Wurzel ist reich an Stärke. Sie enthält das Glycosid Bryonin (s. d.).

*Bryonia* steht bei den Homöopathen in Ansehen und ist im Cod. med. noch angeführt, sonst ist sie obsolet. Man verwendete früher den ausgepressten Saft der frischen Wurzel (5.0—15.0) zu Frühlingseuren, frische Scheiben äusserlich bei Rheumatismen (daher Gichtwurzel), das Pulver (0.3—0.5) oder ein Infus (4.0—15.0) als Drasticum.

*Radix Bryoniae nigrae* ist das Rhizom von *Tamus communis* L. (*Smilacaceae*).

*Bryonia ficifolia* Lam. (*Trianosperma ficifolia* Mart., *Dermophylla pendulina* Manso), eine brasilianische Art, liefert die in ihrer Heimat gegen Hautkrankheiten als Purgans und Fiebermittel angewendete Тауныа-Wurzel (s. d.).

*Bryonia scrobiculata* Hochst., in Abessinien Таффала genannt, soll ein kräftiges Bandwurmmittel sein.

**Bryonin.** VITALIS, FREMY und CHEVALLIER bezeichneten als Bryonin eine bittere, undeutlich krystallinische, in Wasser lösliche Substanz, welche sie aus dem Saft der Wurzel von *Bryonia alba* durch Ausfällen mit Ammoniak und Verdunsten des Filtrates erhielten. Auch die von VAUQUELIN, DULONG, BRANDES und FIRNHABER als Bryonin beschriebenen Körper bieten wenig Garantie chemischer Reinheit. Erst WALZ gelang die Isolirung eines Glycosids, das als Bryonin zu bezeichnen ist. Behufs der Darstellung zieht man das weingeistige Extract der getrockneten Wurzel mit kaltem Wasser aus, fällt die Lösung mit Bleiessig, filtrirt, entfernt aus dem Filtrate das Blei mit Schwefelwasserstoff, neutralisirt mit kohlensaurem

Natron und fällt mit Gerbsäure. Der Niederschlag wird in Alkohol gelöst und durch mehrstündiges Digeriren mit Aetzkalk zerlegt, worauf man die das Bryonin enthaltende Lösung abfiltrirt, mit Thierkohle entfärbt und verdunstet. Der Rückstand ist durch Auswaschen mit Aether, auch durch nochmaliges Auflösen und Fallen mit Gerbsäure zu reinigen. Das Bryonin ist ein farbloser, amorpher, zum weissen Pulver zerreiblicher, sehr bitter schmeckender Körper. Es löst sich leicht in Wasser, in 2—3 Th. Weingeist, nicht in Aether. Die wässrige Lösung wird durch Gerbsäure und Platinchlorid gefällt. Zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker, Bryoretin und Hydrobryotin, 100 Th. Bryonin lieferten 17.8 Th. Zucker, nach der Menge des ausgeschiedenen Kupferoxyduls berechnet. Das Bryonin wird durch concentrirte Schwefelsäure rothbraun gefärbt und gelöst, worauf Wasser einen weissen Niederschlag erzeugt. Rauchende Salpetersäure erzeugt eine in Wasser unlösliche Substanz. Formel nach WALZ  $C_{18}H_{80}O_{19}$ . v. Schröder.

**Bryophyta** (*Muscineae*), Classe der *Cryptogamae*. Die ausgebildete Pflanze stellt entweder ein thallusartiges, blattloses oder nur mit rudimentären Blättern versehenes Gebilde dar, oder sie besteht aus einem einfachen oder mehr weniger verzweigten, stets mit einfachen, sitzenden Blättern versehenen Stengel. Gefässe und echte Wurzeln fehlen, an Stelle letzterer treten Wurzelhaare auf. Die entwinkelte Pflanze trägt die Sexualorgane, die Antheridien mit Spermatozoiden (♂) und die Archegonien (♀). Aus der befruchteten Eizelle des Archegoniums entsteht die Moosfrucht (Sporogonium, Kapsel), in welcher sich die Sporen durch Resorption der Sporenmutterzellen bilden. Die Sporen erzeugen meist einen confervenartigen Vorkeim, aus welchem direct oder durch Sprossung die vollkommene Pflanze hervorgeht.

**Bryoretin.** Beim Kochen des Bryonins (s. d.) mit verdünnter Säure spaltet sich dasselbe in Zucker, Bryoretin und Hydrobryotin. Von letzteren beiden Körpern ist das Bryoretin in Wasser unlöslich, in Aether löslich, während das Hydrobryotin in Wasser und Aether unlöslich, in Alkohol löslich ist. v. Schröder.

**Bubo** (βουβών, Drüsengeschwulst in der Schamgegend). Als Bubonen werden in der Regel nur die in Folge venerischer oder syphilitischer Erkrankung acut oder chronisch entzündeten Lymphdrüsen in der Leistengegend bezeichnet, und zwar nennt man die ersteren *Bubones acuti* und die letzteren, die sich durch ihre Multiplicität, sowie durch ihre Härte und gewöhnlich auch durch Schmerzlosigkeit auszeichnen, *Bubones indolentes*. Hie und da nennt man auch Leisten-drüsengeschwülste, die in Folge anderer Erkrankungen entstehen, Bubo, oder bezeichnet gar mit diesem Namen venerische oder andere Lymphdrüsenerkrankungen an anderen Stellen, z. B. Axillarbubonen.

Bubonenpest ist eine im Orient, besonders in Mesopotamien einheimische, sehr rasch und fast immer mit tödtlichem Ende verlaufende, epidemische Infektionskrankheit, die durch das Auftreten zahlreicher Lymphdrüsengeschwülste am ganzen Körper charakterisirt ist. — S. auch Drüsenpest. Paschkis.

**Bucco**, Bueho, Bueku, südafrikanischer Name für mehrere zur Gattung *Barosma* gehörige Pflanzen, welcher sowohl für diese selbst als für das aus den Blättern bereitete Heilmittel von den Hottentotten angewendet wird. Die Buccopflanzen sind:

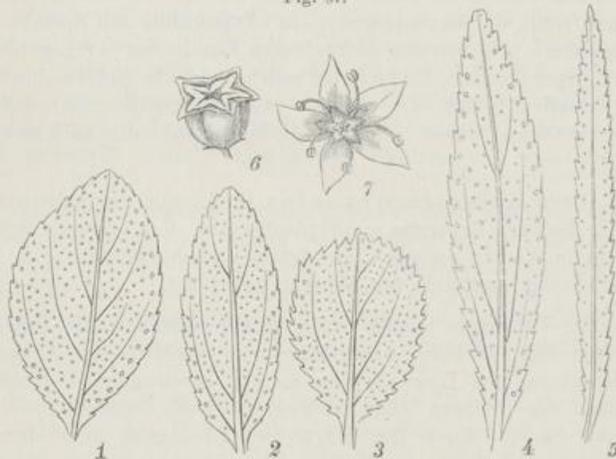
1. *Barosma crenulata* Hook. (*Diosma crenulata* L.), am Cap der guten Hoffnung. Stamm strauchartig, etwa 1 m hoch, verästelt, die jüngeren Zweige durch die bis zum nächsten Knoten herablaufenden Ränder der Blattstiele fast 4flüglig, 4kantig; ändert ab in  $\alpha$ ) *latifolia*,  $\beta$ ) *longifolia* und  $\gamma$ ) *angustifolia*. Blätter (Fig. 87, 2) gegenständig, kurzgestielt, flach, glatt, oval-länglich bis lanzettlich-länglich, besonders unten glänzend und heller als oberwärts, nach jedem Ende gleichförmig verschmälert, an der Spitze rundlich-stumpf, bisweilen etwas abgestutzt, am Rande leicht gesägt, mit genäherten, kurzen, unbespitzten

Sägezähnen, die gegen die Basis undeutlicher werden. An der Basis jedes Sägezahns sitzt eine durchscheinende Oeldrüse. Auf der Unterseite des Blattes liegen zahlreiche zerstreute, braune, etwas vertiefte, kleinere Oeldrüsen. Dadurch erscheint dasselbe durchscheinend punktiert. Nerven gewöhnlich 5, bogenförmig aufsteigend, oberseits deutlich hervortretend.

2. *B. crenata* Kunze. Blätter (Fig. 87,<sub>1</sub>) kurz gestielt, oval oder verkehrt eiförmig, gekerbt, zwischen den Kerbzähnen mit einer grösseren, etwas zurückgezogenen Oeldrüse versehen, an der Spitze stumpf oder abgerundet; ändert ab in  $\alpha$ ) *ovalis* und  $\beta$ ) *obovata*.

3. *B. betulina* Bartling (*Diosma crenata* Loddiges), strauchartig, die Aeste mit starken und erhabenen Oeldrüsen bedeckt und mit vier nackten, vertieften Streifen versehen. Blätter (Fig. 87,<sub>3</sub>) gegenständig, sitzend oder sehr kurz gestielt, etwa rhombisch-verkehrt-eiförmig, gegen die kurzgestutzte Spitze zurückgekrümmt, daher scheinbar abgerundet, unregelmässig, oft doppelt gezähnt, in den Buchten mit einer grösseren, bis an den Blattrand reichenden Oeldrüse versehen, gegen die Basis keilförmig, in den kurzen Blattstiel verschmälert, 3—5fachnervig, knorpelrandig. Blüten auf verlängerten achselständigen Aestchen endständig, mit 2—4 Vorblättern.

Fig. 87.



1. *Barosma crenata* Kze. var.  $\alpha$  *ovalis*, 2. *B. crenata* Hook.  $\alpha$  *latifolia*, 3. *B. betulina* Bartling, 4. *B. serratifolia* Willd., 5. *Empleurum serrulatum* Ait., 6. Blüthe, 7. Frucht von *B. crenata* (im Aufspringen begriffen).

4. *B. serratifolia* Willd., Stamm etwa 1 m hoch, Aeste opponirt, zuweilen quirlständig, durch die von den Knoten als erhabene Linien herablaufenden Blattstielränder kantig, fast 4flügelig, undeutlich drüsig punktiert. Blätter (Fig. 87,<sub>4</sub>) gegenständig, kurz gestielt, linien-lanzettförmig, in der Mitte am breitesten, von dort gegen die Enden mit geraden Rändern verschmälert, an der äussersten Spitze abgestumpft, am Rande scharf gesägt, mit gegen die Blattspitze vorgezogenen, nach innen gebogenen Sägezähnen, die mit dem Blattrande einen spitzen Winkel bilden. Auch hier liegt am Grunde jedes Sägezahns eine grössere Oeldrüse.

Auch Blätter von *Empleurum serrulatum* Aiton (*Diosma ensata* Thunbg.) kommen als Bestandtheil der Buccoblätter oder allein unter diesem Namen vor. Sie sind kurz gestielt, gedrängt-aufrecht, linienförmig (Fig. 87,<sub>5</sub>), nach oben allmählig verschmälert, fein zugespitzt, an der Spitze drüsenlos, gegen die Basis in den Blattstiel verschmälert, fein und scharf gesägt (die schmalsten Formen fast ganzrandig), an der Basis der nicht emporgezogenen Sägezähne je eine grosse Oeldrüse, zu jeder Seite des Mittelnerfs 1—2 unregelmässige Reihen kleinerer Oeldrüsen. Nur der Mittelnerv deutlich, die beiden Seitennerven undeutlich. Aendert ab in  $\beta$ ) *intermedium* und  $\gamma$ ) *ensatum*.

*Folia Bucco s. Diosmae s. Barosmae s. Buchu s. Buccu* (Cod. med., Ph. Belg., Neerl., Brit., Dan., Graec., Hisp., Norv., Suec., Un. St.).

Man unterscheidet wohl die breiten und die langen Buccoblätter, ohne dass freilich ein chemischer und therapeutisch wahrnehmbarer Unterschied besteht und die Sorten scharf auseinander gehalten werden. Vielmehr ist die Droge jetzt der Regel nach ein Gemisch aus beiden.

Die *Folia Bucco lata s. rotundifolia* bestehen besonders aus den Blättern von *Barosma crenulata* Hooker und der *B. crenata* Kunze, doch sind letztere stets in geringerer Menge vorhanden. Noch weniger pflegt *B. betulina* Bartl., die häufigste der genannten *Barosma*-Arten, vertreten zu sein, nur die billigsten Sorten enthalten sie in grösserer, ja vorherrschender Menge.

Im Vergleich zu einander erscheinen die Blätter von *B. crenulata* oval-länglich bis lanzett-länglich, an der Spitze stumpf, am Rande gesägt, die von *B. crenata* oval oder verkehrt-eiförmig, an der Spitze stumpf, am Rande gekerbt, meist etwas breiter als *B. crenulata* (übrigens variiren beide Arten in der Breite etwas), die von *B. betulina* rhombisch-verkehrt-eiförmig, am Rande unregelmässig gezähnt.

Die Grössenverhältnisse sind folgende:

*Barosma crenata* Kunze,  $\alpha$ ) *ovalis*, Länge 16—23 mm, Breite 10 mm.  
 $\beta$ ) *obovata*, Länge 16—23 mm, Breite 9—10 mm.

*Barosma crenulata* Hooker,

$\alpha$ ) *latifolia*, Länge 17—23 mm, Breite 8 mm,  
 $\beta$ ) *longifolia*, Länge 25—43 mm, Breite 9 mm.  
 $\gamma$ ) *angustifolia*, Länge 13—20 mm, Breite 5—7 mm.

*Barosma betulina* Bartl., Länge 9—20 mm, Breite 7—13 mm.

Die Buccoblätter kommen meist sehr gut erhalten im Handel vor, sind aber der Regel nach mit kurzen Zweigfragmenten, Früchten (Fig. 87, *e*), Samen, ja selbst Blüthen (Fig. 87, *g*) untermischt. Die Zweigfragmente zeigen die gegenübergestellten (bei *Empleurum* zerstreuten) Narben der abgefallenen Blätter.

Die im Handel etwas selteneren und theureren (auch in der gemischten Waare in geringerer Menge der breiten Sorte beigemengten) *Folia Bucco longa s. longifolia* bestehen ganz vorherrschend aus den Blättern von *Barosma serratifolia*. Die schmale Form, der scharfgesägte Rand und die gerade, oben abgestutzte Spitze lassen sie leicht von den bisweilen beigemengten, aber oft fehlenden, jedoch auch selbständig in den Handel gebrachten Blättern von *Empleurum serrulatum* (von vielen Pharm. als „Stammpflanze“ gar nicht aufgeführt) unterscheiden, die eine dunkelgrüne Farbe, eine fein ausgezogene, nicht abgestutzte Spitze, etwas abstehende Sägezähne besitzen und denen stets die Oeldrüse unter der Spitze fehlt. Nur die Ph. Neerl., Norv. und Suec. lassen sie zu.

Die langen Buccoblätter pflegen stets mehr ramponirt zu sein als die breiten.

Die Grössenverhältnisse sind folgende:

*Barosma serratifolia* Willd., Länge 18—45 mm, Breite 8 mm.

*Empleurum serrulatum* Ait.

$\beta$ ) *intermedium*, Länge 40—55 mm, Breite 3—4 mm,  
 $\gamma$ ) *ensatum*, Länge 30—52 mm, Breite 3—10 mm.

Ausser diesen Sorten findet sich neuerdings (nach HOLMES) auch noch eine dritte im Handel, dieselbe besteht aus den Blättern von *Barosma ericifolia*. Im Vaterlande werden auch die Blätter der *Barosma pulchella* benutzt.

Die Buccoblätter besitzen einen starken durchdringenden, sehr haltbaren, kampferartigen Rautengeruch und schmecken bitterlich aromatisch, etwas pfefferminzähnlich.

Sie enthalten ätherisches Oel (0.88 Procent BRANDES, 1.58—1.63 Procent FLÜCKIGER). Dies Oel, in grossen lysisigen Behältern, in allen Theilen der Pflanze enthalten, ist als der wirksame Bestandtheil anzusehen. Es enthält einen Körper, der Salicylsäure liefert (WAYNE). Das Stearopten des Oeles nannte FLÜCKIGER Diosphenol. Ferner ist in den Blättern (fragliches) Diosmin 4 Procent (vielleicht Quercitrin oder Rutin), dem Cathartin oder Coloeynthin chemisch verwandt (BRANDES),

von LÄNDERER angeblich krystallisirt erhalten, Gummi, bitteres Harz etc. enthalten.

Zwischen den beiden Sorten scheinen wesentliche chemische Unterschiede nicht zu bestehen, doch fand BEDFORD durchschnittlich in den langen 0.66, in den breiten 1.2 Procent ätherisches Oel.

Die Buccoblätter werden von den eingeborenen Hottentotten seit lange angewendet. Sie bereiten aus dem Pulver derselben und anderer aromatischer Pflanzen, welches sie Bucco nennen, mit Fett eine Hautsalbe (FLÜCKIGER), verwenden die Blätter aber auch innerlich. Sie wurden, durch Dr. REECE empfohlen, etwa 1825 auch in Deutschland eingeführt. Sie wirken stimulierend und diuretisch und werden in Gaben von 1—2 g zwei- bis dreistündlich als Infusum oder Pulver angewendet.

Man muss die Buccoblätter in gut verschliessbaren Glas- oder Blechgefässen dunkel aufbewahren. Sie bewahren ihre Farbe meist sehr lange.

Verwechselt können sie kaum mit irgend einer anderen Droge werden. Die Sennesblätter und *Fol. Uvae ursi* sind ganzrandig, auch in den Umrisslinien ganz abweichend.

Tschirch.

**Bucheckernöl**, *Oleum Fagi silvaticae*. Das Bucheckernöl wird aus der Frucht der Rothbuche, *Fagus silvatica*, gepresst. Es ist hellgelb, ohne besonderen Geruch und von mildem Geschmack. Es erstarrt bei  $-17.5^{\circ}$ . Sein spec. Gew. bei  $15^{\circ}$  wird mit 0.920—0.9225 angegeben.

Die Gewinnung des Bucheckernöles hat nur eine locale Bedeutung. Man verwendet es als Brenn- und Speiseöl, die ausgepressten Kuchen zur Schweinemast. In dem Pressrückstand fand BÖHM (Arch. d. Pharm., 1884) eine Cholinbase.

Benedikt.

**Bucheln, Bucheckern**, sind die Nüsse von *Fagus silvatica* L. (*Cupuliferae*). Sie sind dreikantig und zu zweien von der eine Kapsel darstellenden Cupula eingeschlossen, welche bei der Reife vierklappig aufspringt. Jede Nuss enthält in der Regel nur einen, selten zwei Samen, welche reich sind an fettem Oel (bis 45 Procent).

**Buchentheer**, s. *Pix liquida*.

**Bucher's Feuerlöschdosen**. Die Füllung dieser Dosen ist ein Pulvergemisch aus etwa 250 Th. Salpeter, 180 Th. Schwefel und 30 Th. Kohle.

**Buchholz' Epilepsiemittel** bestehen aus einer Mixtur (eine Abkochung von *Radix Artemisiae* und *Rad. Paeoniae* mit *Syrup. Cinnamomi*) und einem Thee, gemischt aus *Herba Artemisiae*, *Folia Aurantii*, *Folia Sennae* und *Lignum Guajaci*.

**Buchs**. Das echte oder türkische Buchsholz von *Buxus sempervirens* L. (*Euphorbiaceae*) ist das geschätzteste Material für Holzschnitte, weil es ausserordentlich fein, hart und vollkommen spaltbar ist. Es ist hellgelb oder röthlich, deutlich von den Jahresringen concentrisch geschichtet. Poren und Markstrahlen sind erst unter der Lupe kenntlich; erstere stehen unregelmässig zerstreut und haben leiterförmig durchbrochene Querwände; letztere sind bis dreireihig.

In neuerer Zeit kommen auch einige Surrogate in den Handel.

1. Das westindische Buchsholz von *Aspidosperma Vargasii* (*Apocynaceae*). Es ist hell dottergelb mit undeutlichen Jahresringen, dagegen mit freiem Auge kenntlichen Markstrahlen. Die engen Gefässe sind vollkommen perforirt, die Markstrahlen sind bis vierreihig und enthalten grosse Krystalle.

2. Das australische Buchsholz von mehreren *Pittosporum*-Arten. Es ist dem türkischen Buchs ähnlich, besitzt aber kenntliche Poren und Markstrahlen.

3. Das sogenannte China-Buchs stammt von *Murraya exotica* (*Aurantiaceae*) und kommt aus Australien nach England.

J. Moeller.

**Buchweizen**, s. *Fagopyrum*; Buchweizenmehl s. Mehl; Buchweizenstärke s. *Amylum*, Bd. I, pag. 338.

**Buckingham's Reagens**, s. unter Alkaloiddarstellung, Bd. I, pag. 232.

**Büchner's Kropfmittel** ist (nach HAGER) ein Pulvergemisch aus etwa 4 Th. Schwammkohle und je 3 Th. Zucker und Steinmark.

**Bühligens's Haarmittel** bestehen (nach KRAUSE) aus: 1. einer etwa 15 Procent Cacaomasse enthaltenden Pomade, 2. dem „Conservator“, einer Mischung aus etwa 20 Th. Arnica-tinetur, 5 Th. Glycerin und 50 Th. Wasser; 3. der „kleinen Tinetur“, einem Fläschchen Arnica-tinetur, und 4. einer Tanninseife. — **B.'s Rhusma** (Enthaarungsmittel) ist eine Mischung von Schwefelarsen und Aetzkalk.

**Buena**, von POHL aufgestellte Gattung der *Rubiaceae*, Unterfamilie *Cinchoneae*, synonym mit *Cascarilla Wedd.* und *Ladenbergia Klotzsch.* Sie wird charakterisirt durch grosse, derbe Kronlappen, welche nicht gewimpert, sondern am Rande und auf der Innenseite papillös sind und durch von der Spitze gegen die Basis spaltende Kapseln.

*Buena magnifolia Wedd.* (*Cascarilla magnifolia Endl.*, *Ladenbergia magnifolia Kl.*), ein in Bolivia, Peru, Ecuador und Neu-Granada die Cinchonon begleitender hoher Baum, lieferte im Anfange unseres Jahrhunderts die *China nova Surinamensis* und später (1850) die sogenannte *China rosea*, *China Savanilla* und *China Valparaiso*. Die Rinde enthält gar keine China-Alkaloide, ist also werthlos. — Vergl. d. Art. Chinarinden, falsche.

**Büretten** sind calibrirte, in ihrem Haupttheil cylindrisch geformte Maassgefässe und für die Titriranalyse sehr wichtige Instrumente. Die Büretten sind

Fig. 88.

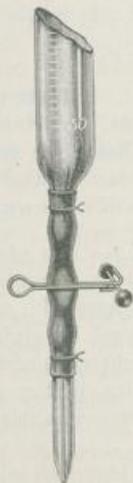


Fig. 89.

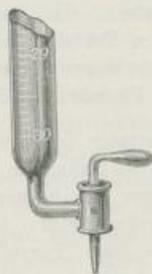
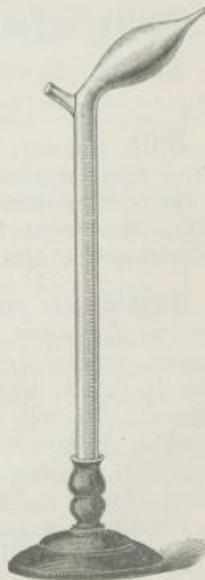


Fig. 90.



Fig. 91.



nach dem Princip ihrer Verwendung einzutheilen in Ausfluss- und in Ausgussbüretten. Die ersteren kann man, nach der Art, in welcher der Verschluss derselben bewirkt wird, unterscheiden als Quetschhahn- und als Glashahnbüretten. Bei den Quetschhahnbüretten wird der Verschluss bewirkt durch ein

Stückchen Kautschukschlauch, das über das untere, etwas angeschwellte Ende der Bürette gezogen und mit einer Klemme verschlossen ist (Fig. 88). Der Verschluss der Glashahnbüretten ergibt sich aus dem Namen, man hat verschiedene Formen, deren eine die Fig. 89 zeigt. Zum Aufhängen und zur Befestigung der Ausflussbüretten dienen besondere Stative, welche in verschiedenster Form und Ausführung existiren, vom einfachen hölzernen Klemmstativ bis zum eleganten Halter aus Messing und Eisen. Die Ausgussbüretten existiren in sehr verschiedenen Formen.

Fig. 90 ist die ursprüngliche GAY-LUSSAC'sche Bürette, die erste Giessbürette, welche überhaupt construirt worden ist. Sie ist in mannigfachen Modificationen zu haben, z. B. ist das dünnere Rohr, welches sich auf der Abbildung aussen an der Bürette befindet, in dieselbe hineingelegt worden, da es aussen sehr leicht abbricht. Ferner versieht man diese Bürette auch mit einem Kork und einem durch denselben hindurchgehenden gebogenen Glasrohr, gleich dem Blaserohr einer Spritzflasche. Hierdurch wird dieselbe in eine Blasebürette umgewandelt, man kann dieselbe beim Arbeiten vor sich auf den Tisch stellen, das Glasrohr in den Mund nehmen und nun durch Blasen die Flüssigkeit austreten lassen, wobei man den Vortheil genießt, beide Hände frei zu haben.

Fig. 91 ist nach dem Principe der sogenannten englischen oder BINKS'schen Bürette construirt. Die weitere Oeffnung derselben dient zum Einfüllen der Flüssigkeit; während des Titirens fasst man diese Bürette so an, dass man mit einem Finger, gewöhnlich dem Daumen, die weite Oeffnung mehr oder minder stark verschliessen und dadurch ein rascheres oder langsames Austreten der Flüssigkeit bewirken kann. Die birnförmige Erweiterung der Ausgusspitze soll ein bequemes Abgeben einzelner Tropfen aus der Bürette ermöglichen, und ein zu heftiges Zurückstossen der Flüssigkeit, wenn man die Bürette nach dem Schräghalten wieder horizontal stellt, verhüten.

Ueber die Büretten, welche zur Gasanalyse dienen, vergl. Gasbüretten.

Geissler.

### Büttneriaceae, s. *Sterculiaceae*.

**Bufidin**, ein von JORNARA und CASALI nach dem Verfahren von STASS aus dem eingetrockneten Krötengift dargestellter alkaloid-ähnlicher Körper.

**Bufo**, Gattung der nach ihr benannten Familie der Kröten, charakterisirt durch den Mangel der Kiefer- und Gaumenzähne, die hinten freie, vollständige Zunge, grosse Ohrdrüsen und einen stumpfen Fortsatz an der Basis der ersten Zehe. Das Secret der Hautdrüsen wirkt vom Magen aus oder subcutan giftig. Es enthält das Alkaloid (?) Bufidin oder Phrinin. — S. auch Krötengift.

**Bugula**, eine mit *Ajuga L.* synonyme Gattung TOURNEFORT'S. — Von *Ajuga reptans L.* stammt *Herba Bugulae* (aus bugle [franz.] = *Ajuga*) s. *Consolidae mediae*, welche, ehemals in hohem Ansehen unter dem Namen „Güldengünnel“, noch jetzt in den Apotheken vieler Gegenden gefordert wird. Der Stengel ist einfach, aufrecht. Zur Seite desselben entspringen aus dem Wurzelkopf mehrere niedergestreckte, beblätterte und Wurzeln bildende Ausläufer. Die basalen Blätter sind umgekehrt eiförmig, stumpf-ausgeschweift gekerbt. Die opponirten Laubblätter gehen allmählig in längliche, ausgeschweifte Hochblätter über.

Das Kraut ist so gut wie geruchlos und schmeckt etwas herbe, bitterlich-salzig.

Als Verwechslungen sind anzuführen: *Ajuga genevensis L.*, ohne Ausläufer, keilförmige dreilappige Hochblätter, die obersten kaum so lang als die Blütenquirle. *Ajuga pyramidalis L.*, ohne Ausläufer, Blätter nach oben zu kleiner werdend, die obersten Hochblätter doppelt so lang als die Blütenquirle.

Tschirch.

**Bulbocapnos**, *Fumariaceen*-Gattung BERNH. synonym mit *Corydalis Vent.*

**Bulbosin.** So nannte BOUDIER ein Alkaloid, welches er aus *Amanita bulbosa* Bull. s. *Agaricus phalloides* Fr. dargestellt hatte, von dem SCHMIEDEBERG und KOPPE vermuthen, dass es mit Muscarin identisch sei. v. Schröder.

**Bulbotuber** (*Bulbodium*), Knollzwiebel, ist ein Knollen, der von einem oder mehreren Niederblättern umgeben ist. Dadurch entsteht der Schein, als habe man es mit einer Zwiebel zu thun.

Ist das Zwiebeltegument, welches den Knollen umgibt, durch Parenchymresorption netzaderig durchbrochen, so nennt man das *Bulbodium reticulatum* (*Gladolus*, *Allium*, Bd. I, pag. 251, Fig. 32), ist die Knollzwiebel schalig, so heisst sie *B. tunicatum* (*Colchicum*). Tschirch.

**Bulbus**, Zwiebel, nennt man eine stark verkürzte Axe, die meistens breit, kuchenförmig entwickelt ist (Zwiebelscheibe) und an ihrer Oberseite zahlreiche fleischige, scheiden- oder schuppenförmige Blätter (meist Niederblätter), an der Unterseite Wurzeln trägt. Die Axe zeigt an ihrer Spitze eine Knospe, die im Frühjahr zu einem Stammgebilde auswächst. Ebenso kann in der Achsel eines jeden Niederblattes eine Knospe sich bilden. Meistens sind die inneren Niederblätter (Nährblätter) fleischig, parallelnervig und reichlich mit Reservestoffen erfüllt und nur die äussersten, die Umhüllung bildenden, sind dünn, oft vertrocknet und häutig entwickelt (Zwiebelschalen). Sind die Blätter vollkommen scheidenartig, so entsteht die schalige Zwiebel (*Bulbus tunicatus*), sind sie es nicht, so entsteht die schuppige Zwiebel (*Bulbus squamosus*). Im ersten Falle sind die Blätter concentrisch um die Knospe gestellt, im zweiten stehen sie ziegeldachartig einseitig um die Knospe herum. Bisweilen sind die Nerven der Niederblätter auch netzartig verzweigt. Alsdann kommt es wohl vor, dass besonders die äusseren Zwiebelschalen nach und nach durch Schwinden alles zwischen den Nerven liegende Parenchym verlieren. Die so reducirten Schalen zeigen dann nur noch das feine Netz der Gefässbündel (*Bulbus reticulatus*).

Die Blätter, welche die Zwiebel bilden, sind meistens Niederblätter von schuppen-, beziehungsweise scheidenförmiger Gestalt, manchmal sind sie aber auch verdickte Scheidentheile grundständiger Laubblätter, bisweilen sind die äusseren Nährblätter der Zwiebel Niederblätter und die innersten die Scheiden grüner Laubblätter (*Allium Cepa*, *Scilla*, *Tulipa*, *Hyacinthus*).

Die Wurzeln sitzen der Zwiebelscheibe unterseits entweder ein- oder allseitig an.

Es kommt auch vor, dass in den Achseln der Niederblätter einer (Haupt- oder Mutter-) Zwiebel viele junge Zwiebeln entstehen, die im zweiten Jahre alle Blätter der Mutterzwiebel derartig absorbiren, dass diese nur als trockene Hülle die zahlreichen Tochter- oder Nebenzwiebeln — die sogenannte Zwiebelbrut — umgeben (*Allium sativum*). Eine solche Zwiebel nennt man eine zusammengesetzte Zwiebel (Bd. I, pag. 249, Fig. 31).

Eine andere besondere Art der Zwiebelbildung ist das Rhizom mit zwiebelartigen Sprossen. Bei *Allium schoenoprasum*, dem Schnittlauch, bildet sich die Zwiebel in der Achsel zwischen dem letzten Blatte und dem Blütenstengel. Das erste Blatt dieser Knospe wird zum Nährblatt und ist zugleich Laubblatt. Nach und nach kommen im Sommer noch mehr Laubblätter in dieser Zwiebel zur Entwicklung. In den Achseln derselben brechen dann neue Zwiebel hervor, deren Blätter ebenfalls zu Laubblättern werden. So entstehen mehrere Verzweigungsgrade, sämmtlich in Form von Zwiebeln. Der ausgeprägteste Fall dieser Art findet sich bei *Saxifraga granulata*.

Ausserdem sind auch Fälle bekannt, wo immer nur ein einziges Blatt durch Anschwellung seines Grundes den Haupttheil der Zwiebel bildet (*Allium ursinum*, *Gagea*).

Eine besondere Form der Zwiebel ist die zu den Knollen zu ziehende Knollzwiebel (s. *Bulbotuber*).

Aus dem Vorstehenden geht hervor, dass die Zwiebel morphologisch zu den (unterirdischen) Axenorganen zu rechnen ist, physiologisch ist sie zu den Reservebehältern zu zählen. Die in den inneren, den sogenannten Nährblättern aufgespeicherten Reservennährstoffe liefern das Material für die Entwicklung der Terminalknospe. Wenn diese zum Spross sich streckt, entsteht in der Achsel des letzten Blattes der Zwiebel eine Knospe, aus der sich alsdann die neue Zwiebel (für das nächste Jahr) entwickelt, worauf der untere Theil des abgestorbenen blüthentragenden Stengels und die ihn umgebenden Blätter der alten Zwiebel absterben.

Die pharmaceutisch wichtigen *Bulbi* sind unter ihren Gattungsnamen beschrieben.  
Tschirch.

**Bulgarsky** ist eine Sorte Kefyr.

**Bulimie** (*βούλιμος*, Ochs und *λιμός*, Hunger), auch *Cynorexia* (*κύων*, Hund und *ὄρεξις*, Verlangen), heisst das krankhaft gesteigerte Hungergefühl, wie es namentlich bei manchen Geisteskranken, Diabetikern und in der Reconvalescenz beobachtet wird.

**Bullrich's Salz oder Universal-Reinigungssalz** ist eine geringe Sorte Natrium bicarbonicum.

**Bully sur l'Arbresle** bei Lyon besitzt Eisenquellen, welche als „St. Thérèse“ versandt werden.

**Bu-Nefa**, s. *Thapsia*.

**Bunium**, *Umbelliferen*-Gattung KOCH's, auch synonym mit *Carum Koch* und mit *Ptychotis Koch*.

**Bunsen-Element**, ein von BUNSEN construirtes galvanisches Element, das sich durch grosse elektromotorische Kraft und kleinen inneren Widerstand auszeichnet. Bei demselben taucht eine Kohlenplatte oder ein Kohlencylinder in concentrirte Salpetersäure, ein amalgamirter Zinkeylinder in verdünnte Schwefelsäure ein, während ein Diaphragma die Vereinigung der beiden Flüssigkeiten hindert. Die Kohlencylinder werden aus Retortenkohle gefertigt und durch wiederholtes Eintauchen in Zuckerslösung oder Steinkohlentheer und neuerliches Ausglühen bei Luftabschluss besonders dicht und gutleitend gemacht. Die elektromotorische Kraft eines BUNSEN-Elementes beträgt in absolutem Maass fast genau 2 Volt und ist, so lange die Salpetersäure concentrirt bleibt, sehr constant. Trotz seiner Vorzüge findet das BUNSEN-Element nur eine beschränkte Verwendung, da die bei seinem Gebrauch auftretenden Dämpfe der Untersalpetersäure unangenehm und schädlich für die Umgebung sind.

Diese Dampfentwicklung wird bei den BUNSEN'schen Chromsäureelementen vermieden, bei denen Kohle und Zink ohne Diaphragma gemeinsam in eine Mischung von 61.82 Gewichtstheilen saurem chromsauren Kali, 115.7 Gewichtstheilen Schwefelsäure und 604.7 Gewichtstheilen Wasser nach BUNSEN, oder respective 3, 4 und 18 Gewichtstheilen nach POGGENDORFF eintauchen. Die elektromotorische Kraft dieser Elemente ist anfänglich etwas grösser als jene des BUNSEN-Elementes, bleibt aber nur während eines kürzeren Gebrauches constant. Doch genügt es, bei einer bemerkten Abnahme die Platten für kurze Zeit aus der Flüssigkeit herauszuziehen, um bei einem neuerlichen Eintauchen wieder eine Zeit lang die ursprüngliche elektromotorische Kraft zu erzielen.

Bei der Zusammenstellung mehrerer Elemente sind die Zink- und Kohlenplatten schon gewöhnlich derart an einem Rahmen befestigt, dass sie an demselben leicht aus der Flüssigkeit gehoben werden können (BUNSEN'sche Tauchbatterie).

Pitsch.

**Bunsen-Kirchhoff'scher Apparat** zur Beobachtung des Spectrums glühender Substanzen. — S. Spectralanalyse.  
Pitsch.

**Buntpapier** nennt man auf einer oder beiden Seiten gefärbtes Papier. Die Farben sind entweder in wässriger Lösung mit Leimzusatz oder, falls sie unlöslich sind, in feingeschlammtem Zustande mittelst Leimwasser aufgetragen. Da Buntpapiere eine weit ausgedehnte Verwendung als Tapeten, zum Aufschmücken der verschiedenartigsten Gegenstände, zum Einwickeln von Genussmitteln etc. erfahren, so ist der Umstand sehr wesentlich, dass die Farben sich nicht leicht abreiben lassen und überhaupt nicht giftig seien. Die Aufsuchung der mineralischen Farben in Papieren s. unter Papierprüfung, den Nachweis speciell des Arsens s. unter Arsennachweis in Tapeten, Geweben etc., Bd. I, pag. 599.

**Buphthalmie** ( $\beta\omicron\upsilon\theta\alpha\lambda\mu\acute{o}\varsigma$ , Ochs und  $\acute{o}\rho\theta\alpha\lambda\mu\acute{o}\varsigma$ , Auge) heisst die krankhafte Vergrößerung des Augapfels.

**Bupodopurinum** (isopathisch), Klauenseucheneiter in Verreibung.

**Buranhem**, s. *Monesia*.

**Burgbernheim** in Bayern besitzt schwache Bittersalzquellen: Doctor-, Musquetier-, Augen-, Bad- und Kochbrunnen.

**Burgunder Harz** ist *Resina Pini*, und **Burgunderpflaster** ein mit diesem Harz bereitetes *Emplastrum Picis* (s. d.).

**Burnett's** *Liquor antisepticus* s. *desinfiens* ist eine Lösung von 1 Th. *Zincum chloratum* in 2 Th. *Wasser*.

**Burnettisiren**, eine Methode der Holzconservirung (s. d.).

**Burow'sche Lösung**. 30 Th. *Bleizucker* werden in 90 Th. *Wasser* gelöst, andererseits 22½ Th. *Alaun* in 270 Th. *Wasser*; die beiden Lösungen werden vermischt, der entstandene Niederschlag wird absetzen gelassen, dann die Flüssigkeit abfiltrirt. Die so erhaltene Thonerdeacetatlösung ist meist bleihaltig und wird zweckmässig ersetzt durch eine Mischung aus 1 Th. des offic. *Liquor Aluminii acetici* mit 9 Th. *Wasser*.

**Burro**, die Frucht von *Xylopia longifolia* DC. (*Magnoliaceae*) aus Guyana.

**Bursa pastoris**, TOURNEFORT'S Gattungsname für *Capsella Medic.*

**Bursera**, Gattung der nach ihr benannten Familie, charakterisirt durch polygame Blüthen und dreifächerige Fruchtknoten.

1. *Bursera tomentosa* Tr. et Pl. (*Elaphrium tomentosum* Jqu.), ein im tropischen Amerika heimischer Baum mit vierjochig unpaarig gefiederten, filzigen Blättern gilt als Stamm pflanze des westindischen Tacamahaca-Harzes (s. d.).

2. *Bursera acuminata* Willd., ebenfalls in Westindien heimisch, liefert Karanna-Harz (s. d.).

3. *Bursera gummiifera* Jqu. endlich soll die Mutterpflanze eines in Panama gewonnenen, *Cative de Mangle* genannten Harzes und des mexikanischen Archipin sein.

**Burseraceae**, Familie der *Terebinthinae*. Meist hohe Bäume, seltener Sträucher, welche sämtlich den Tropengegenden, vorzugsweise der Flora Westindiens angehören. Alle zeichnen sich durch reichen Gehalt eines balsamischen, gummireichen Milchsaftes aus. Charakter: Blüthen actinomorph, zwittrig oder polygamisch-diöeisch. Kelch 3—5theilig, hinfällig. Krone 3—5blättrig. Staubgefässe 6 oder mehr. Griffel oberständig, mit 2—5 Narben. Fruchtknoten 2—5fächerig. Frucht meist eine fleischig-saftige Kapsel.

**Burserin** ist von BONASTRE ein in Weingeist unlösliches Harz genannt worden, welches im Opobalsam enthalten ist.

**Burstyn'sche Grade** geben an, wieviel Cubikcentimeter Normallauge nöthig sind, um die in 100 cem eines Oeles oder Fettes enthaltenen freien Fettsäuren zu

neutralisiren. Circa 3 g des zu untersuchenden Oeles werden in 30 cem Aether, Aetheralkohol oder Methylalkohol gelöst, mit etwas Phenolphthalein- oder Rosolsäurelösung versetzt und je nach der Menge der vorhandenen freien Fettsäuren mit alkoholischer  $\frac{1}{1}$  oder  $\frac{1}{10}$  Normalkalilauge titirt. Die verbrauchte Menge Lauge wird auf  $\frac{1}{1}$  Normallauge und 100 cem Substanz berechnet und diese Zahl als BURSTYN'sche Grade notirt.

**Burtonisiren**, Wasser mit Gyps versetzen.

**Burtscheid**, in Rheinpreussen, hat 4 warme Quellen von 39.7° bis 74.6°. Die reichhaltigste und heisseste ist die Mühlenbendquelle, welche in 1000 Th. enthält NaCl 2.813,  $K_2SO_4$  0.168,  $Na_2SO_4$  0.307,  $NaH(CO_3)$  0.876, ferner etwas Jod und Bromnatrium, Schwefelnatrium, Eisen, Mangan, Kupfer und Arsen; dieser Quelle zunächst steht die Victoriaquelle und der Kochbrunnen. Das Pockenbrünnlein hat eine etwas geringere Gesamtmenge (3.978 gegen 4.574 pro Mille) der festen Bestandtheile, aber gleichfalls ganz ähnliche Zusammensetzung.

**Buschenthal's Fleischextract** ist ein dem LIEBIG'schen Fleischextract gleichwerthiges in Australien erzeugtes Präparat.

**Buschthee** stammt von *Cyclopia latifolia* DC., einer auf dem Cap einheimischen Papilionacee.

**v. Buskirk's Sozodont**, Zahneonservirungs- und Zahnreinigungsmittel. Die Mittel bestehen aus einer Flüssigkeit und einem Pulver; erstere ist eine spirituöse Lösung von Oelseife und Glycerin, parfümirt und roth gefärbt; letzteres ist ein Gemisch von Kreide, Magnesia und Veilchenwurzel.

**Bussang** in den Vogesen besitzt kalte Eisensäuerlinge, welche zum Versandt kommen. Die Wässer enthalten auch geringe Arsenmengen.

**Bustomacocinum** (isopathisch), Maulseuchenschleim in Verreibung.

**Butalanin**,  $\alpha$ -Amidoisovaleriansäure, Butylalanin,  
 $(CH_3)_2 \cdot CH \cdot CH \cdot (NH_2) \cdot COOH$

findet sich in der Milz und Bauchspeicheldrüse des Ochsen und kann künstlich durch Einwirkung von Ammoniak auf Bromisovaleriansäure erhalten werden. Es bildet glänzende Prismen, sublimirt ohne zu schmelzen und ist in Wasser und Alkohol nicht ganz leicht löslich.

**Butea**, Gattung der *Papilionaceae*, Unterfamilie *Phaseoleae*. Windende, filzig behaarte Sträucher mit dreizähligen Blättern und schön gefärbten Inflorescenzen. Die Hülsen enthalten nur in der Spitze einen flachen, rundlichen Samen. Die drei bekannten Arten (*Butea frondosa* Roxb., *B. parviflora* Roxb., *B. superba* Roxb.) sind im tropischen Asien heimisch und liefern das Bengalische Kino.

**Butomus**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Alismaceae* mit einer einzigen deutschen Art, dem schilfähnlichen, schönblüthigen *B. umbellatus* L., Blumenbinse, Wasserviole. Der knollige Wurzelstock und die Samen waren früher als *Radix et Semen Junci floridi* in arzneilicher Verwendung.

**Butter**. Die Bezeichnung „Butter“ wird allgemein für jedes bei gewöhnlicher Temperatur halbweiche Fett gebraucht, nur einige thierische Fette von derselben Consistenz führen den Namen „Schmalz“. So spricht man von Kuhbutter, Kunstbutter, Cacaobutter, Museabutter, Sheabutter, Rindschmalz, Schweineschmalz, Gänse-schmalz etc.

Unter Butter schlechtweg versteht man jedoch nur zwei Producte: die aus Kuhmilch gewonnene Kuhbutter und die aus frischem Rindertalg mit oder ohne Zusatz von Kuhbutter bereitete Kunstbutter, doch verbietet die Gesetzgebung in vielen Ländern, die letztere als „Butter“ zu verkaufen, und gestattet nur, dieselbe mit der deutlichen Aufschrift: Kunstbutter, Sparbutter, Margarinbutter etc. auf den Märkten auszubieten.

**Kuhbutter, *Butyrum*.** Die Kuhmilch enthält circa 4 Procent Fett, welches in Form mikroskopisch kleiner Kügelchen, die mit einem unendlich dünnen Häutchen überkleidet sind, in der Flüssigkeit suspendirt ist. Der Durchmesser dieser Kügelchen schwankt nach FLEISCHMANN von 0.0016 bis 0.010 mm und ist im Mittel 0.0042 mm.

Lässt man die Milch 12 bis 24 Stunden stehen, so sammeln sich die Fetttheilchen vermöge ihres geringeren specifischen Gewichtes an der Oberfläche an und bilden eine dicke, fettreiche Schicht, den Rahm oder die Sahne, welche von der „Magermilch, Buttermilch“ abgeschöpft wird. Das Aufrahmen wird, um die Säurebildung hintanzubalten, bei niedriger Temperatur, zuweilen sogar unter Eiskühlung vorgenommen. Zur Beschleunigung der Rahmabscheidung wendet man in neuerer Zeit auch Centrifugalmaschinen an, in welchen sich die Flüssigkeit sehr rasch in zwei concentrische Schichten trennt; die äussere, an der Trommelwand anliegende, besteht aus dem Serum, die innere, der Axe zugewendete, aus dem Rahm.

Der Rahm wird meist noch 12—24 Stunden stehen gelassen, bis er den richtigen Grad von Säuerung erlangt hat, und dann weiter zu Butter verarbeitet. Seltener wird süsser Rahm gebuttert.

Das Buttern besteht in einer starken mechanischen Bearbeitung des Rahmes durch Stossen, Schlagen, Schütteln oder Rühren, welche in Butterfässern verschiedener Construction vorgenommen wird. Dabei vereinigen sich die Fetttheilchen zu grösseren Klumpen.

Nach SOXHLET erscheinen die Fetttheilchen des Rahmes, obwohl derselbe bei einer weit unter ihrem Erstarrungspunkte liegenden Temperatur gewonnen ist, bei der mikroskopischen Betrachtung noch als flüssig und werden ebenso wie alle anderen unter ihren Erstarrungspunkt abgekühlten Flüssigkeiten durch heftige Erschütterungen, wie sie eben beim Buttern hervorgerufen werden, zum Erstarren gebracht. Vermöge ihrer Cohäsion legen sich dann die festen Theilchen zu grösseren Massen aneinander.

Die Butter wird dann durch Auskneten mit oder ohne Zusatz von Wasser von der eingeschlossenen Buttermilch befreit und ist sodann für den Handel fertig.

Ungesalzene Butter enthält nach KÖNIG unter normalen Verhältnissen:

Fett . . . . .	87.0 Procente
Casein . . . . .	0.5 „
Milchzucker . . . . .	0.5 „
Salze . . . . .	0.3 „
Wasser . . . . .	11.7 „

doch schwankt die Zusammensetzung je nach der Art der Herstellung und der Sorgfalt des Auswaschens sehr bedeutend.

In Folge ihres Gehaltes an Wasser und Casein wird die Butter bald ranzig. Deshalb wird sie in vielen Gegenden durch Einkneten von durchschnittlich 3 bis 4 Procent Kochsalz „gesalzen“, wodurch sie haltbarer wird.

Will man das Fett längere Zeit vor Zersetzung bewahren, so schmilzt man die Butter und erhält sie so lange im flüssigen Zustande, bis sich alle Beimengungen zu Boden gesetzt haben, und giesst von diesen ab. Das Product heisst Schmelzbutter oder Rindschmalz.

Das auf diesem Wege dargestellte Butterfett ist nur noch mit geringen Mengen Farbstoff, Cholesterin, Lecithin etc. verunreinigt. Es besteht aus einem Gemenge einer Anzahl von Triglyceriden der Fettsäuren, von welchen bisher Essigsäure, Buttersäure, Capronsäure, Caprylsäure, Caprinsäure, Laurinsäure, Myristinsäure, Palmitinsäure, Stearinsäure, Arachinsäure und Oelsäure speciell nachgewiesen worden sind. Besonders charakteristisch ist der ungewöhnlich hohe Gehalt an Glyceriden der flüchtigen Fettsäuren (Essigsäure bis Caprinsäure), der im Mittel 8.35 Procente beträgt und von keinem anderen im Handel befindlichen Fette auch nur näherungsweise erreicht wird.

Ueber die Natur des Farbstoffes der Butter liegen noch keine Angaben vor. Die Intensität der Färbung wechselt übrigens mit der Jahreszeit und ist von der

Art des Futters abhängig; bei ausschliesslicher Stallfütterung wird schwachgelbe, zuweilen fast weisse Butter erzeugt, die sodann, um dem Geschmack der Consumenten zu entsprechen, künstlich gefärbt wird.

Kunstbutter, Oleomargarinbutter, Margarinbutter, Sparbutter. Das auch gegenwärtig noch fast unveränderte Verfahren der Kunstbutterfabrikation ist 1869 von dem Chemiker MÈGE-MOURIÈS auf Anregung Napoleon III. erfunden und ausgeübt worden.

Die grossen, zusammenhängenden Fetttheile der Rinder, das Kern- oder Nierenfett, werden im frischen Zustande in die Oleomargarin-Fabrik geliefert, dort sofort von anhaftenden Fleischtheilen befreit, mit kaltem Wasser gewaschen, möglichst fein zerkleinert und in einem mit einer Dampfschlange versehenen Kessel bei 45° ausgeschmolzen. Dabei setzt man, um eine leichtere Trennung von den Membranen zu bewirken, häufig etwas Pottasche hinzu. Die anfangs gebräuchliche Anwendung von zerschnittenen Schaf- oder Schweinemagen ist längst aufgegeben worden. Wenn sich das Fett an der Oberfläche angesammelt und genügend geklärt hat, wird es abgezogen, bei 20—25° erstarren gelassen (premier jus), in Presstücher geschlagen und abgepresst. Der Pressrückstand wird als „Presstal“ der Kerzenfabrikation zugeführt, das ausgepresste Fett wird erstarren gelassen und kommt nun als Oleomargarin direct oder erst nach seiner Verarbeitung zu Kunstbutter zum Consum.

Das Buttern des Oleomargarins wird in Maschinen vorgenommen, welche nach dem Principe der Butterfässer eingerichtet sind. Um dem Fette das Aussehen und den Geschmack der Kuhbutter zu geben, wird es mit der Hälfte seines Gewichtes an Kuhmilch und ebensoviel pepsinhaltigem Wasser durchgearbeitet. Man gewinnt das letztere in einer für 50 k Butter genügenden Quantität, wenn man 100 g Kuheuter in möglichst fein vertheiltem Zustande mit Wasser extrahirt. Unter dem Einflusse des Euterpepsins bildet das Fett bei der mechanischen Bearbeitung mit der milchigen Flüssigkeit eine sehr gute Emulsion, aus der sich endlich eine butterartige Masse ausscheidet, die nun ebenso wie Kuhbutter geknetet und gewaschen wird.

Beim Buttern wird dem Oleomargarin ferner der Farbstoff und sehr häufig eine gewisse Quantität eines feinen Oeles, wie Olivenöl, Sesamöl, Arachisöl zuge-mischt, auch ein Zusatz von Cocosöl wird nicht selten gemacht.

In den „Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte“, Bd. I, pag. 494 ff., hat SELL einen werthvollen Aufsatz über die „Sanitäre Beurtheilung der Kunstbutter“ veröffentlicht, in welchem er auf die Gefahren hinweist, welche der Genuss von Kunstbutter mit sich bringt, wenn dieselbe nicht aus dem Fett gesunder Thiere hergestellt ist. Unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Untersuchungen von A. MAYER über die Verdaulichkeit der Kunstbutter gelangt er zu folgenden Schlüssen:

1. Die aus dem Fett gesunder Thiere dargestellte Kunstbutter gibt, abgesehen von einer vielleicht etwas geringeren Verdaulichkeit im Vergleich zur Milchbutter, im Allgemeinen keine Veranlassung zu der Annahme, dass sie auf die menschliche Gesundheit nachtheilig einwirken könne.

2. Es besteht der Verdacht, dass ein Theil der im Handel vorkommenden Kunstbutter aus solchen Materialien und nach solchen Fabrikationsweisen dargestellt wird, welche die Gefahr einer Uebertragung von Krankheiten, mögen dieselben durch pflanzliche Krankheitserreger oder durch thierische Parasiten erzeugt sein, auf den Menschen mit Sicherheit nicht ausschliessen.

3. Es besteht der Verdacht, dass ein Theil der Kunstbutter aus ekelerregenden Materialien dargestellt wird.

Untersuchung der Butter: Die Untersuchung der Butter beginnt mit der quantitativen Bestimmung ihres Gehaltes an Wasser und an Nichtfetten, welche bei unverfälschter Butter nur aus Casein, Milchzucker und Kochsalz bestehen. Als Verfälschungen können aber auch Thon, Kreide, Gyps, Stärke, Mehl, Kartoffelbrei, zerriebener weisser Käse etc. vorhanden sein. Auch Borax, Wasserglas, Alaun

werden zuweilen beigemischt, weil sie der Butter die Eigenschaft verleihen, eine grössere Menge Wasser zu binden.

Die wichtigste Verfälschung bezieht sich aber auf das Butterfett selbst, indem dasselbe ganz oder theilweise durch fremde Fette, wie Schweinefett, Talg, Gänsefett, Cocos- oder Palmfett und namentlich Oleomargarin ersetzt sein kann.

Der Wassergehalt wird durch mehrstündiges Trocknen bei 100—120° unter öfterem Umrühren bestimmt.

Der Gehalt an Nichtfetten wird in der Weise ermittelt, dass man circa 20 g der Probe auf tarirtem Filter im SOXHLET'schen Apparate mit Aether oder Chloroform extrahirt, den Rückstand bei 100° trocknet und wägt. Derselbe wird bei reiner ungesalzener Butter selten mehr als 2, bei gesalzener 8 Procente betragen. Ist der Gehalt grösser, so ist die Butter verfälscht. Der Rückstand wird in gewöhnlicher Weise auf Mineralsubstanzen oder Beimengungen organischer Natur geprüft. Zur Bestimmung des Chlornatriumgehaltes äschert man einen Theil des ätherunlöslichen Rückstandes ein, wobei man jedoch nicht bis zum Schmelzen des Chlornatriums erhitzt. Sodann bestimmt man die Quantität des im Rückstande enthaltenen Chlors durch Gewichts- oder Maassanalyse und rechnet das Resultat auf Chlornatrium um.

Eine künstliche Färbung der Butter erkennt man durch Schütteln der geschmolzenen Butter mit Weingeist, welcher bei Naturbutter farblos bleibt, bei gefärbter Butter eine gelbe Farbe annimmt.

Der zur Trockne verdunstete Alkohol hinterlässt einen Rückstand, welcher weiter geprüft werden kann: Victoriagelb (Dinitroeresol) löst sich in Ammoniak mit orangegelber Farbe auf, Salzsäure entfärbt die Lösung. Enthält der Rückstand Curcuma, so wird er mit Ammoniak braungelb, mit Salzsäure rothbraun. Bei Gegenwart von Orlean löst concentrirte Schwefelsäure den Rückstand mit blauer Farbe. War die Butter mit Safran gefärbt, so entsteht ein orangefarbiger Niederschlag, wenn man den in wenig Wasser gelösten Rückstand mit Bleiessig versetzt.

Von den zahlreichen Methoden, welche zur Untersuchung des Butterfettes gegeben worden sind, liefert das REICHERT'sche, von MEISSL modifizierte Verfahren die sichersten Resultate, welche man überdies durch die Bestimmung des specifischen Gewichtes controliren kann. Auch die Methoden von HEHNER und KÖTTSTORFER (s. Fette) lassen sich gut zur Butteruntersuchung verwenden, doch schliessen sie nicht jede Täuschung aus.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes wird bei 100° vorgenommen. Man kann sich dazu einer WESTPHAL'schen Wage oder der von KÖNIGS für diesen Zweck construirten kleinen Aräometer bedienen, welche mit einer Scala von 0.845 bis 0.870 versehen sind. Die mit Fett beschickten Röhren werden in den Deckel eines Wasserbades von constantem Niveau so weit eingesetzt, dass sie nur etwa  $\frac{1}{2}$  Zoll über den Umfassungsring herausragen. Ist das Fett geschmolzen, so wird das Aräometer eingebracht und so lange darin belassen, bis das in ihm angebrachte Thermometer genau 100° zeigt und dann erst abgelesen.

Man kann die in Folge des verschiedenen Barometerstandes etwas schwankende Siedetemperatur des Wassers im Wasserbade dadurch reguliren, dass man die enge Oeffnung, welche im Deckel angebracht ist, mehr oder weniger verschliesst.

Das specifische Gewicht der Butter ist grösser als das der zu seiner Verfälschung benutzten Fette. Die specifischen Gewichte der in Frage kommenden Fette bei 100° sind nämlich:

Butterfett . . . . .	0.866—0.868
Rinderfett . . . . .	0.859—0.861
Schweinefett . . . . .	0.860—0.861
Oleomargarin . . . . .	0.859—0.860

Das REICHERT'sche Verfahren ermittelt den Gehalt der Fette an flüchtigen Fettsäuren, welcher bei der Kuhbutter bekanntlich ungewöhnlich gross ist. In der von MEISSL empfohlenen Modification wird es in folgender Weise ausgeführt.

5 g geschmolzenes und filtrirtes Fett werden in einem Kölbehen von circa 200 cem Inhalt mit circa 2 g festem Aetzkali, welches man in gleich langen Stücken vorrätzig hält, und 50 cem 70procentigem Alkohol unter Schütteln auf dem Wasserbade verseift, bis zur vollständigen Verflüchtigung des Alkohols eingedampft, der dicke Seifenbrei in 100 cem Wasser gelöst, mit 40 cem Schwefelsäure (1 : 10) versetzt und nach Zugabe einiger hanfkorngrosser Bimssteinstücke durch ein mit einem LIEBIG'schen Kühler in Verbindung stehendes Rohr destillirt. Man fängt 110 cem des Destillates in einem cubicirten Kolben auf, wozu etwa eine Stunde nöthig ist, filtrirt davon 100 cem in einem zweiten cubicirten Kolben ab und titirt nach Zusatz von Lackmustinctur (Phenolphthalëin) mit  $\frac{1}{10}$  Normalalkali, bis sich die blaue Farbe auch nach längerem Stehen nicht mehr verändert. Die verbrauchte Anzahl Cubikcentimeter wird um ein Zehntel vergrössert.

Bei echtem Butterfett wird man im Mittel 28, niemals aber weniger als 26 cem  $\frac{1}{10}$  Normallauge zur Absättigung der flüchtigen Fettsäuren aus 5 g Fett verbrauchen. Sinkt die Zahl unter 26, so ist die Butter verfälscht. Für Oleomargarin, Schweinefett, Rindertalg etc. liegt die Zahl bei 0.5—0.61, für Cocosnussöl bei 7.4. Benedikt.

**Butteräther**, s. Aether butyricus, Bd. I, pag. 154.

**Butterbohnen** sind die Samen von *Vateria indica* L. (*Dipterocarpaceae*). Die Cotyledonen enthalten gegen 50 Procent eines grünlichgelben, im Lichte sich rasch bleichenden, balsamisch riechenden Fettes von hohem Schmelzpunkt. Es kommt als Piney-, Pflanzen-, Malabar- oder Vateriaaltalg in den Handel.

**Butterby**, kalte Schwefelquellen bei Durham (England).

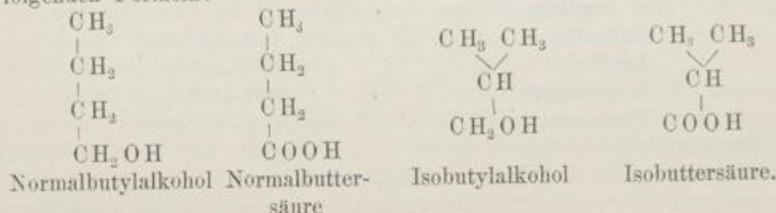
**Butterfarben**. Es ist an vielen Orten üblich, der Butter eine etwas lebhaftere gelbe Farbe zu geben; der kleine Mann benutzt dazu Möhren- oder Gelbrübensaft, Aufgüsse von Curcuma, Calendelblüthen u. s. w., es sind aber unter dem Namen Anatta, Carottine, Orantia etc. auch Butterfarben im Handel und dies sind meist Präparate von Orlean. Man digerirt entweder Orlean mit Provencreröl, oder, wenn eine wässerige Farbe gewünscht wird, man extrahirt Orlean mit etwa  $2\frac{1}{2}$  Procent Soda enthaltendem Wasser.

**Butterine**, eine der vielen Bezeichnungen für Kunstbutter.

**Butternut** (engl.) ist *Juglans cinerea* L. Das Extract der Wurzelrinde ist in den Vereinigten Staaten officinell. Es enthält das Resinoid Juglandin, welches man in Amerika gegen Obstipation und Dysenterie (0.1—0.3) verordnet.

**Butterpulver** heissen Pulver, welche die Butterabsonderung beim Buttern befördern, respective vermehren sollen. Rationell ist eigentlich nur ein Zusatz von Weinstein (circa 10 g auf 10 l Rahm); die im Handel befindlichen „Butterpulver“, wie die von GIMBORN, LEMMEL, SCHÜRER, TOMLINSON sind nichts Anderes als mit Curcuma oder Orlean gelb gefärbtes Natriumbicarbonat.

**Buttersäure** =  $C_4H_8O_2$ . Buttersäure Salze. Entsprechend den beiden primären Butylalkoholen (siehe Butylalkohol, pag. 424), muss es zwei Buttersäuren geben, von denen sich die eine von dem primären Normalbutylalkohol, die andere von dem primären Isobutylalkohol ableitet. Structurtheoretisch gelangt man zu folgenden Formeln:



Beide Säuren sind bekannt.

Die Normalbuttersäure wurde zuerst von CHEVREUL in der Kochbutter aufgefunden und daraus gewonnen; sie bildet eine farblose, ölige, unangenehm ranzig riechende Flüssigkeit, welche bei 163° siedet und in einer Kältemischung von Schnee und Kochsalz krystallinisch erstarrt; mit Wasser, Alkohol und Aether ist sie in allen Verhältnissen mischbar, wird jedoch aus der wässerigen Lösung durch Salze wieder abgeschieden.

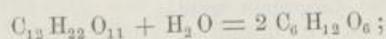
Synthetisch lässt sich die Normalbuttersäure durch Behandlung von Propylcyanid mit Kalilauge erhalten nach dem allgemeinen Schema der Darstellung der Fettsäuren:



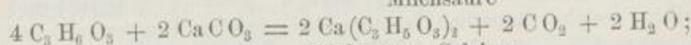
Praktisch gewinnt man dieselbe durch die Buttersäuregärung des Zuckers, daher auch der Name Gärungsbuttersäure, indem man Rohrzuckerlösung unter Zusatz von etwas Weinsäure mit faulem Käse, abgerahmter saurer Milch und Kreide bei etwa 30—35° der Gärung überlässt.

Hierbei wird der Rohrzucker zunächst durch die Weinsäure invertirt und dann in Milchsäure übergeführt, welche von der Kreide in milchsaures Calcium verwandelt wird, welche bei längerer Einwirkung des Käsefermentes unter Entwicklung von Kohlensäure und Wasserstoff in buttersaures Calcium übergeführt wird.

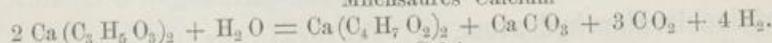
Die aufeinanderfolgenden Prozesse lassen sich durch nachstehende Gleichungen versinnbildlichen:



Milchsäure



Milchsaures Calcium



Buttersaures Calcium.

Die normalbuttersauren Salze oder Normalbutyrate sind krystallisierbar, mit Ausnahme des Silber- und Mercurosalzes in Wasser leicht löslich, in trockenem Zustande geruchlos, in feuchtem aber den Geruch der Buttersäure wiedergebend. Verschiedene sind auch in Weingeist löslich.

Die Isobuttersäure ist eine der normalen Säure ähnliche, gleichfalls ölige Flüssigkeit, riecht aber weniger unangenehm, ist schwerer in Wasser löslich und siedet bei 154°. Sie findet sich reichlich im Johannisbrod (*Siliqua dulcis*), woraus sie durch Gärung mit Käse und Kreide auf analoge Weise, wie die Normalbuttersäure, gewonnen werden kann. Synthetisch lässt sie sich darstellen durch Kochen von Isopropyleyanid mit Kalilauge (s. oben).

Die isobuttersauren Salze sind den normalbuttersauren ähnlich, jedoch durch ihr Löslichkeitsverhältniss im Wasser oder durch ihren Krystallwassergehalt etc. von letzteren unterschieden.

Jehn.

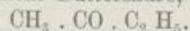
**Button Snakeroot** (engl.) ist *Eryngium yuccaeifolium* Mich. (*Umbelliferae*). Das Rhizom dient in Amerika als Diaphoreticum, Expectorans und Emeticum. Ebenso heisst das Rhizom von *Liatrix spicata* Willd. (*Compositae*).

**Buttonbush** ist *Cephalanthus occidentalis* L. (*Rubiaceae*). Die Rinde soll eine dem Saponin ähnliche Substanz enthalten und wird in Amerika gegen Lähmungen, Husten und Syphilis angewendet.

**Butylalanin** = Amidovaleriansäure,  $C_6H_{11}NO_2$ , bildet weisse, glänzende Prismen, die in Wasser ziemlich löslich sind und ihrem Charakter als Amidosäure entsprechend sowohl mit Säuren, als auch mit Basen sich vereinigen können. Sie findet sich in der Milz und in der Bauchspeicheldrüse des Ochsen und lässt sich künstlich erhalten durch Einwirkung von Ammoniak auf einfach bromirte gewöhnliche Baldriansäure.

Jehn.

**Butylalkohol.** Die Theorie lässt 4 isomere Alkohole der Formel  $C_4H_{10}O$  vorherrschen, von denen sich je 2 vom normalen Butan und vom Isobutan oder Trimethylmethan ableiten. Alle vier sind dargestellt, sind aber nicht vom praktischen Interesse. Der vom Butan derivirende primäre, normale Butylalkohol bildet sich bei der durch Spaltpilze bewirkten Gährung des Mannits und Glycerins, stellt eine farblose, dickliche, in Wasser nur wenig lösliche Flüssigkeit von 0.824 spec. Gew. dar, welche bei  $116.9^\circ$  siedet und bei der Oxydation normale Buttersäure liefert. Der gleichfalls vom Butan abzuleitende secundäre Butylalkohol siedet bereits bei  $99^\circ$  und liefert bei der Oxydation nicht Buttersäure, sondern Aethylmethylketon,



Das Jodid desselben erhält man bei der Destillation des Erythrits,  $C_4H_{10}O_4$ , mit Jodwasserstoff, welches sich dann durch Behandlung mit Silberhydroxyd leicht in den Alkohol überführen lässt.

Von den beiden Alkoholen des Isobutans bildet der Isobutylalkohol oder Gährungsbutylalkohol eine farblose, in Wasser ziemlich lösliche und bei  $108^\circ$  siedende Flüssigkeit und ist neben normalem Propylalkohol im Vorlaufe gewisser Fuselöle aus Runkelrübenspiritus, Fruchtbranntwein und Weintrestern enthalten. Er liefert bei der Oxydation Isobuttersäure. Der tertiäre Butylalkohol oder der Trimethylcarbinol bildet lange Nadeln oder rhombische Tafeln von kampferartigem Geruche; er ist in kleiner Menge in manchen Fuselölen enthalten und kann künstlich auf mehrfache Weise dargestellt werden.

J e h n.

**Butylen**, ein Kohlenwasserstoff der Formel  $C_4H_8$ . Theoretisch sind viele isomere Kohlenwasserstoffe dieser Formel möglich, genauer bekannt sind bis jetzt drei derselben, welche sämtlich farblose, bei niedriger Temperatur, und zwar das Isobutylen schon bei  $-7^\circ$  siedende Flüssigkeiten darstellen.

J e h n.

**Butylochloralum hydratum**, *Butylehloralhydrat*, *Croton chloralum hydratum*, Crotonchloralhydrat. Kleine, weisse, seidenglänzende, dünne Krystallblättchen von eigenthümlich aromatischem Geruche und Geschmacks. Sie schmelzen bei  $78^\circ$  und verflüchtigen sich beim weiteren Erhitzen in Dämpfen, welche die Athmungsorgane und Augen heftig reizen. Sie lösen sich in etwa 20 Th. kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht in Weingeist und in Aether. Die wässrige Lösung reducirt ammoniakalische Silberlösung in der Wärme, sowie bei längerem Stehen in gewöhnlicher Temperatur. Mit Schwefelsäure erwärmt, scheidet das Präparat Butylchloral als ölige Schicht oben ab. — **Darstellung:** Durch Aldehyd wird trockenes Chlorgas bis zur vollständigen Sättigung geleitet, wobei anfänglich abgekühlt, zum Schlusse aber erhitzt werden muss. Aus 2 Mol. Aldehyd ( $C_2H_4O$ ) entstehen dabei durch Einwirkung von 4 At. Cl, unter Austritt von 1 Mol.  $H_2O$ , 1 Mol. Butylchloral ( $C_4H_8Cl_2O$ ) und 1 Mol. HCl. Das entstandene Butylehloral wird durch Destillation gereinigt und nach Zusatz von 10 Procent Wasser zur Krystallisation gebracht. — **Zusammensetzung:** ( $C_4H_8Cl_2O + H_2O$ ). Früher hielt man das Präparat für das gechlorte Aldehyd der Crotonsäure, welches sich durch ein Minus von 2 H unterscheidet. — **Prüfung auf Reinheit:** Concentrirte Schwefelsäure, mit dem Butylehloralhydrate gelinde erwärmt, darf keine Bräunung hervorrufen (fremde Chlorverbindungen). Die weingeistige Lösung (1 = 10) darf nicht sauer reagiren und durch Silbernitrat nur sehr schwach opalisirend getrübt werden (Salzsäure). — **Aufbewahrung:** In wohlverschlossenen Glasgefässen. — **Gebrauch:** Aehnlich dem Chloralhydrat, in kleineren Gaben (zu 0.1—0.2 g) gegen Neuralgien, zumal des Kopfes, in grösseren (zu 1.0—1.5 g) als Schlafmittel, jedoch seltener.

S c h l i e k u m.

**Butylverbindungen** enthalten die Gruppe  $C_4H_9$ , die aber innerlich verschieden constituirt sein kann. Butylalkohole sind 4, Butylaldehyde 2, Buttersäuren 2 Isomere bekannt.

**Butyrate** = buttersaure Salze.

**Butyrospermum**, Gattung der *Sapotaceae*. Eine über die ganze äquatoriale Zone Afrikas verbreitete Art, *B. Parkii* Kotschy, enthält reichlich Milchsaft, welcher nach dem Verdampfen des Wassers eine der Guttapercha im Aussehen und in den Eigenschaften gleiche Substanz liefert (HECKEL, Compt. rend. 1885).

**Butyrum**, Butyrum insulsum. Die Butter (s. pag. 418) war früher in die meisten Pharmakopöen aufgenommen und wurde als das mildeste Salbenconstituens angesehen; gegenwärtig wird sie nur selten noch verwendet. Es darf natürlich nur ungesalzene Butter zur Verwendung kommen; ist solche nicht zur Hand, so soll man das Salz nicht durch Auswaschen entfernen, sondern man schmilzt die Butter in einem mehr hohen als weiten Gefässe und lässt in der Wärme absetzen, bis das oben aufschwimmende Butterfett ganz klar geworden ist.

Mit „**Butyrum**“ bezeichnete man früher noch eine Anzahl anderer Fette, sowie gemischte Salben, überhaupt solche Substanzen, welche eine butterartige Consistenz haben. Zur ersten Kategorie gehören **Butyrum Cacao** = Oleum Cacao, **Butyrum Nucistae** = Oleum Nucistae; auch **Butyrum cancrinum** kann man hierher rechnen, jetzt pflegt man für „Krebsbutter“ ein roth gefärbtes, schwach mit Benzoë parfümirtes Fett zu geben. — Zur zweiten Kategorie kann man zählen **Butyrum Majoranae** (Meiranbutter) = Ungt. Majoranae, **Butyrum nervinum** (grüne Butter) = Ungt. Rosmarini comp., auch **Butyrum saturninum**, ein butterartiges Gemisch aus gleichen Theilen Bleiessig und Olivenöl. — Die dritte Kategorie bilden **Butyrum Antimonii** = Stibium chloratum, flüssige Antimonbutter = Liquor Stibii chlorati, **Butyrum Stanni** = Stannum chloratum, **Butyrum Stibii**, wie B. Antimonii, und **Butyrum Zinci** = Zincum chloratum. G. Hoffmann.

**de Bowler's Règne végétal**, ein Haarbalsam, angeblich nur aus Pflanzenstoffen bereitet, enthält 12 Procent Bleizucker.

**Buxin**. Identisch mit Bibirin, Bebeerin und Pelosin. Findet sich in der Rinde und den Blättern von *Buxus sempervirens* L. (*Euphorbiaceae*), in der als Färbemittel benutzten Bibirurinde, welche von *Nectandra Rodiaei* Schomb. (*Laurineae*) stammt, in der Wurzel von *Botryopsis platyphylla* St. Hil. (*Menispermaceae*). — Darstellung: Man fällt die wässerige Lösung des weingeistigen Extractes der Rinde von *Buxus sempervirens* mit Bleizucker, kocht das entbleite Filtrat mit Magnesia und entzieht dem gewaschenen und getrockneten Niederschlag durch Weingeist das Buxin, welches durch wiederholte Behandlung mit Thierkohle farblos erhalten wird. — Oder man zieht die Blätter und grünen Zweige mit schwefelsäurehaltigem Wasser aus, fällt mit Ammoniak und behandelt den Niederschlag mit Alkohol. Aus dem in der alkoholischen Lösung befindlichen Buxin stellt man das Sulfat dar, zerlegt dieses bei 40—60° durch Soda und behandelt den in Wasser suspendirten Niederschlag mit CO<sub>2</sub>, wodurch Buxincarbonat in Lösung geht. — Eigenschaften: Weisses, lockeres, amorphes Pulver, stark bitter. Formel C<sub>18</sub>H<sub>21</sub>NO<sub>3</sub> + 1½ H<sub>2</sub>O, welches letzteres bei 100° fortgeht. Wenig löslich in Wasser (1:6600), in 5.2 Th. absolutem Alkohol und in 13 Th. Aether. Starke Base, die nur amorphe Salze bildet. Der Buxin hat als Ersatzmittel des Chinins wiederholt therapeutische Anwendung gefunden. v. Schröder.

**Buxton** in England hat drei Quellen; die Eisenquelle, 15.7°, enthält in 1000 Th. FeH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.02, das Magnesiawasser, 22.5°, MgCl<sub>2</sub> 0.024 und MgH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.067, das St. Annabad, 27.4°, CaCl 0.034, MgH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.056, CaH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.203. Sämmtliche Quellen sind arm an festen Bestandtheilen.

**Buxus**, Gattung der nach ihr benannten, vielseitig noch mit den Euphorbiaceen vereinigten Familie. Sträucher mit gegenständigen immergrünen Blättern. Inflorescenz geknäuel, achselständig, im oberen Theile weiblich. Das Exocarp der Kapsel, durch die sich spaltenden Griffel zweihörnig, löst sich von dem lederartigen Endocarp los.

*Buxus sempervirens* L., Buchsbaum, Splintbaum, Buis. Im Orient, Süd- und Mitteleuropa, bis nach Thüringen wild, als beliebte Gartenpflanze viel cultivirt. Die Blätter sind kurz gestielt, länglich eiförmig, bis rundlich, an der Spitze stumpf bis ausgerandet, lederartig, oberseits glänzend grün, unterseits heller, mit einem oberseits hervorragenden Mediannerven und vielen zarten randläufigen Seitennerven. Die obere und untere Schicht des Blattgewebes lassen sich leicht trennen.

Jetzt obsolet; früher verwendete man die Blätter, das Holz und die Wurzelrinde. Die ersteren sind als Verwechslung der *Folia Uvae Ursi* vorgekommen, aber durch die angegebenen Merkmale leicht zu unterscheiden; die Wurzelrinde soll mit *Cortex rad. Granati* verwechselt werden, enthält aber keine Gerbsäure wie diese.

Das ausserordentlich dichte Holz (s. Buchs) gelangt aus Klein-Asien, Italien, Südfrankreich und Spanien in den Handel, das erste dient zu Holzschnitten, die übrigen Sorten für feine Drechslerarbeiten. Besonders in der Rinde sind ein bitteres Harz und die Alkaloide Buxin, Parabuxin und Buxinidin enthalten. Buxin will man einige Male im Bier, wo also die Pflanze als Hopfensurrogat gedient hätte, nachgewiesen haben.

Hartwich.

**Buyeres de Nava** in Asturien, Schwefelthermen von 24—28°.

**Buzias** im ungarischen Banate; Eisenwässer mit viel freier Kohlensäure.

**Bx** = Brix.

**Byrsonima**, Gattung der *Malpighiaceae*, charakterisirt durch endständige Inflorescenzen und dreifächerige Steinfrüchte. — *B. crassifolia* DC., ein südamerikanisches Bäumchen, galt früher als Mutterpflanze der Alcornoco (s. Bd. I, pag. 105).