

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 *Baccae* Fruchtformen, welche es nicht sind (z. B. *Fragaria*) oder erkennt umgekehrt echte Beeren nicht als solche (z. B. *Dactyli*).

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

Baccarin. ARRATA gewann aus der in Uruguay vorkommenden Composite Mio-Mio (*Baccharis cordifolia Lam.*) obiges Alkaloid, indem er die trocken 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 Zeltehen, 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 carbolici, Carbolnasenstäbchen, Rp. *Gelatinae alb.* 55.0, *Glycerini* 30.0, *Aq. dest.* 15.0 werden im Wasserbade geschmolzen und darauf *Acidi carbolici puri* 2.0 hinzugesetzt.

Bacilli Zinci sulfurici, Zinknasenstäbchen (GROHS²), 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.

Bacilli e 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 Bacterienzelle 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 Granulosereaction, 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 Wachsthum 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 *Mycethrix* 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 peitschenschnurartige 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 Wachsthumes 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 Körnchen 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 Wachsthum 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 Verbände 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 blosse 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 Aërobien und Anäerobien. Die ersteren bedürfen zu ihrer Vegetation der reichlichen Zufuhr von sauerstoffhaltiger 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 Aërobien 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 Gegensatze 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 Zoogloeamassen 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 Zoogloeamassen 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. Gährungerregende 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 Froschlaichbacterium 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 Anärobien 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 Zuckerlösung 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 prodigosus*, 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 Milzbrandbacillen 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 Verdauungstracte bloß als Durchgang, indem sie mit den Speisen eingeführt im Darmlumen 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*, *Trippereoccus*, ist die Ursache der Gonorrhoe (des Harnröhren- und Scheidentrippers) und der Augenblennorrhoe der Neu-

geboren. Er erscheint in Form von Diplococcen, d. i. paarweise angeordneten Coccen, welche gewöhnlich in den Zellen des Trippersecretes 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 Coccen 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 Coccen (Tetradenform), deren Cultur sowohl in Gelatine als in Agar-Agar gedeiht; in ersterer entstehen auf Platten punktförmige, weisse Colonien und im Sticheanale 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 Coccen dar, welche im Organismus gewöhnlich von einer deutlich sicht- und färbaren 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 Sticheanale 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 Coccen 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 orangegelbe Culturen bildet.

7. *Streptococcus pyogenes*, Kettencoccus des Eiters, bildet kürzere oder längere gewundene Ketten von rundlichen Coccen. Er wächst am besten bei Bruttemperatur und seine Cultur in Agar-Agar und Gelatine stellt im Sticheanale 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 ungliederte 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 Milzbrandbacillen 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 Wölken.

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 Wachstum 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*, *Vibrio 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*, Pneumonicoccus 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 Wachsthum. 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 Blutserum 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 Blutserum 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 Blutserum in Form kleiner, trockener Schuppehen. 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 Wachsthum sichtbar. Er ist die Ursache des Abdominal-Typhus.

c) Mit Schraubenform:

1. *Spirochaete s. Spirillum s. Bacillus Cholerae asiaticae*, *Comma-bacillus*, 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 recurrentis*, 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 Schlaffsucht 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 Vorrichtungen 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 keimbältigen 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 Glaskölbehen mit Watteverschluss, Glasstäbe, Glaspipetten, Uhr- und Krystallisationschälchen u. s. w. vermittelst 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).

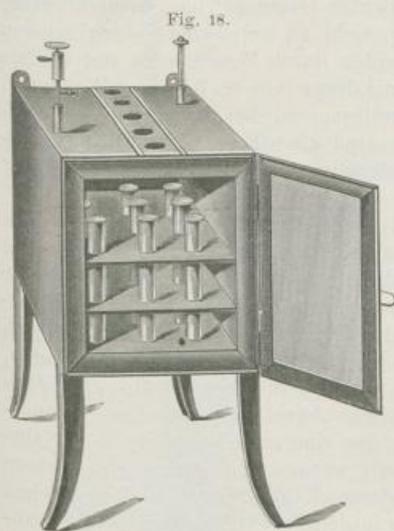


Fig. 18.

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 Trocken-

schrank 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 benützend 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

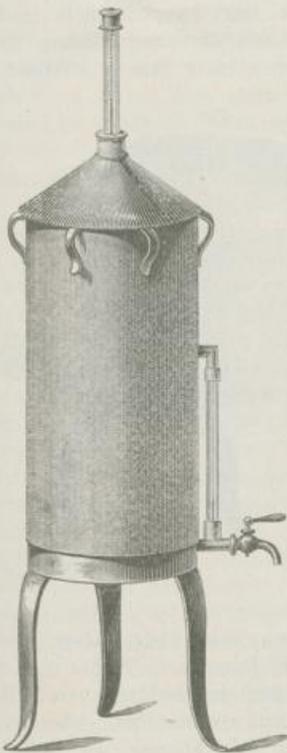
haben: das ist die Verunreinigung durch die eigene Person. Wie schon erwähnt, haften unseren äusseren Bedeckungen stets eine grosse Masse von „Pilzkeimen“ an, die durch Unvorsichtigkeit zu leicht auf die eben erst sterilisirten Instrumente, Gefässe, Nährsubstanzen etc. übertragen werden können. Dies 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 unbedingtsten 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 wässrigen Carbolsäurelösungen. Bei Entnahme von Impfmaterial durch Operation oder bei Sectionen sind einestheils alle Vorsichtsmassregeln der Antisepsis, andernteils 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° 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° 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° 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 grössere Spannung, eintreten können.

Auf diesem Princip beruhen die sämmtlichen in den verschiedensten Dimensionen ausgeführten Heisswasserdampf-Desinfectionsapparate mit mehr oder weniger derselben müssen zur Erreichung der Temperatur von 100° beim Ausströmen mit Salzlösungen statt Wasser gefüllt werden. Die stundenlange Einwirkung des Dampfes von 100° 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° 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 Bacterien mit allen körperlichen Bestandtheilen von den sie umgebenden Flüssigkeiten zu trennen, das ist durch Filtration. Die von HELMHOLTZ zur Trennung der Milchkügelchen von dem Milchplasma zuerst verwandte Filtration mittelst 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 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 kohlsaurem Natron erreicht. Durch Beigabe von Pepton, von Kochsalz, von Traubenzucker u. s. w. wird man derselben 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, Decoete 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 Wattlepfropf. 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 eingimpften 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 ingeniose 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 Bacterienkeime 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 benützcnden 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-Sterilisirungsapparat 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 geglühten, 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 Glasglocken 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 phosphorsau-rem 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 Hohraum 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° 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° 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° 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° sinkt und schmilzt gerade erst bei 42° . 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 Kindes 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 Reagensgläserchen 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 Pferdemitdecocet, 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 todter 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 heraus- oder 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 blossen 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 Wattepfropfen 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 färbige 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 ausstreicht, 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 Watterverschlusses, 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 Watterpfropf 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 Wachsthum 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 „Sticheultur“ eine Entwicklung an der Oberfläche und innerhalb des Nährbodens bewirkt. Zur Sticheultur 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 Watterpfropf 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 Reineultur auswächst. Die Art des Wachsthumes in den verschiedenen Nährsubstanzen ist für die einzelnen Baeterien 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 geglähten 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 Glaspipette 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 geglähten Platinnadel, und zwar so, dass man in dem Streifen mit der das Impfmateriale 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 Reincultur 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 Plattenulturen 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 geglähten 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 geglähten 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 gegläht und erkaltet ist, von der Impfschubstanz 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 Boden. 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 Bakterien 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 Bakterien nicht in den Thierkörper einzudringen vermöchten.

Becker.

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

Eine Färbung der Bakterien 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 vermöchte. Aber auch im gefärbten Präparate würden die Schatten der übrigen Gewebsstructur die Umrisse der kleinen Gebilde, wie sie die Bakterien 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 Condensator die Beobachtung der Structurbilder unbenommen.

Die Farblösungen und Färbemethoden. Die Bakterienfärbung 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, Gentianaviolett, 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 Gewebeelemente 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 „Kalicarbonium-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 Gewebetheilen 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 Gewebeelementen, nicht aber aus den Kernen und den Bacterien wieder auszutreiben, zum anderen Theil werden die durch Säuren oder Alkalien des Farbstoffes herabten Gewebetheile 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 vonden 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 Gewebeelementen 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 Vesuvinlösung 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 Anilins 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 absolutem 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 geglähten 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 Bacterien-colonien auf ihre Reinheit, man wird dann am zweckmässigsten, um eine möglichste 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 Uhrschälchen 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 Canadabalsamxylo ein.

Becker.

Bactyriobium, *Papilionaceen*-Gattung WILLENOWS, 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 PFRIEM 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 Schlangenröhre 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 Procedur 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 Salzbad. 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 Bادهeuren wird zur Verstärkung der Soolbäder die bei der Kochsalzgewinnung aus Salzsoolen verbleibende Flüssigkeit, die sogenannte Mutterlauge, insbesondere häufig die Kreuznacher Mutterlauge, benutzt, statt deren übrigens in Schweden der Ersparniss halber vielfach concentrirte Chlorecalciumsolution in Anwendung kommt, was in den meisten Fällen, wo nicht die festen Bestandtheile der Mutterlauge, vorwiegend Chlorecalcium, 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 liquidum*) dem Bade zusetzt. Zur rascheren Entwicklung des Schwefelwasserstoffs muss man dem Bade gleichzeitig Salzsäure oder Schwefelsäure (15—20 g) hinzufügen. 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 Eisenweinstein, 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-

blicke, wo der Badende in die Wanne steigen will, oder von diesem während des Badens zugeschüttet und umgerührt, 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 Umspülfüssigkeit 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 zweckmässiger 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 Badeseife (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 Melissa 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 wässrigem 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 kautischen 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 Carbolsäure an, welche wiederholt, erstere durch Aufsaugen der Arsenverbindungen von den bei den fraglichen Leiden constant vorhandenen Hautabschürfungen und Geschwüren, letztere, indem die flüchtige Carbolsäure durch die Oberhaut in Gasform hindurchtritt, 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 kohlenstoffreichen Flüssigkeiten und Soolbädern bei längerem Gebrauche angegriffen. Säuren wirken auch auf Metallwannen ätzend, 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 Badesform 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 Hydrophathie. 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. Obgleich diese Gase sich ohne Mühe herstellen lassen und auch die Einrichtung eines Gasbades keinen Schwierigkeiten unterliegt, finden sie doch ausschliesslich in Badeörtern 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 Medizin 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—1½ 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*, *Eunotia* 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 serophulösen 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, MgCl₂ 0.318, K₂SO₄ 0.026, Na₂CO₃ 0.397, CaSO₄ 0.702, CaH₂(CO₃)₂ 0.305, Ca(HS)₂ 0.019, Na₂S₂O₃ 0.010. Die kühleren Quellen sind an festen Bestandtheilen etwas ärmer, jedoch sind die Schwankungen gering; der Gehalt an CaSO₄ schwankt zwischen 0.587 (Peregriniquelle) bis 0.706 (Leopoldsquelle), der an CaH₂(CO₃)₂ zwischen 0.268—0.340 (Frauenbad), der an Ca(HS)₂ von 0.010 (Mariazellerquelle) bis 0.019; an Na₂S₂O₃ 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, CaSO₄ 0.211, CaH₂(CO₃)₂ 0.171. Von den anderen Quellen hat die Büttquelle 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 Na₂SO₄ 0.078, auf MgSO₄ 0.015, CaH₂(CO₃)₂ 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 vornahm; 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 luerative, 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, Chlorealcium 20, Jodkalium 1.0, Bromkalium 0.5. In Frankreich ist Seesalz 800, Glaubersalz 350, Chlorealcium 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 Thiercolonie 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 HATTCHETT besteht die Sarcode aus Leim und einer an coagulirtes Eiweiss erinnernden Substanz; die in Kalilauge sich leicht lösende Keratode, deren Hauptbestandtheil CROOKEWIT für identisch mit dem Fibroin 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 Ebbe-stande 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
auf

Schwämme sind gross, gelblich, mit grossen und kleinen Poren versehen, die Istrianer klein, ungleich, rauh, 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 Stücke 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 Kropfschwamm 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 Wachs Schwamm, *Spongia cerata*, bereitet; doch bedürfen die dazu benutzten levantischen Schwämme einer gründlichen Reinigung, da dieselben oft zahlreiche Muschelschalen, Korallenstücker u. s. w., die sogenannten Schwammsteine, *Lapides Spongiarum*, der alten Medicin einschliessen und theilweise (am meisten die griechischen, viel seltener die syrischen oder Soriasschwämme) zur Vermehrung des Gewichts mit Sand in collossaler 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 ätzalkalihalte 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 Aerolein 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 Vorsichtsmassregeln. 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 benutzt, 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 **Bärentraube** ist *Arctostaphylos* (*Folia Uvae ursi*); **Bärlapp** ist *Lycopodium*; **Bärmutter** ist *Rad. Lecistici*; **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 der kühlen, Labassère, enthält nur 0.548 feste Bestandtheile auf 1000, darunter Na₂S 0.04 und NaCl 0.212; die heissen zeigen nur geringe Unterschiede, Casaux enthält in 1000 Th. NaCl 0.112, MgCl₂ 0.25, MgSO₄ 0.549, CaSO₄ 1.635, CaH₂(CO₃)₂ 0.316, FeH₂(CO₃)₂ 0.135. — **Bagnères de Luchon**, französische Pyrenäenthemen 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 Akrotothermen von 29—50°. — **Bains de l'Alliaz** am Genfer See, kalte gypshaltige Schwefelquelle mit Spuren freien H₂S. — **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 Blüthen sind zu kolbenartigen Blütenständen vereinigt und getrennten Geschlechts. Kelch und Krone fehlen vollständig. Die ♂ Blüthen besitzen 1 Staubgefäss, die ♀ einen einfächerigen Fruchtknoten.

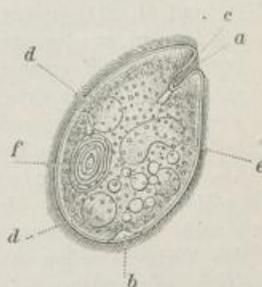
Balanorrhinum (isopathisch), Eicheltripperschleim in Verreibung.

Balantidium, eine Infusoriengattung (*Heterotricha*, *Bursaridae*); *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 Adorale
 Wimperreihe, d Contract. Blasen,
 e Nucleus, 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 schmutziggelblichroth (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 HNO₃ und H₂SO₄ (unter Bildung von SO₂) 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 (vulkanisirte 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 chocolade-

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, Chlorid, 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*.

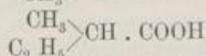
Baldrian ist *Valeriana* (s. d.).

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° 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-, Isovaleriansäureester 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 $CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot COOH$; Isopropylelessigsäure

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



und Trimethylelessigsäure $(CH_3)_3C \cdot COOH$, 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 wässrigeren 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 Dermoidcysten. 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 Haarbalge mit gut ausgebildeten Haaren, Talgdrüsen, mitunter auch Schweissdrüsen. Die Cystenöhle ist mit Epidermisschuppen und Hauttalg ausgefüllt. Dermoidcysten 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 Balge, 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 manuskopfgrossen 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, zahnlöse Unterlippe, den Haarkranz in der Blumenkronröhre, vier nach dem Verblühen nicht auswärtig 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 Blüthen (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 Ballotae lanatae, 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 Blüthen gelb, mit stechenden Kelchzähnen und nach dem Verstäuben auswärtig 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 Trinkeuren dienen. Die dafür vorgeschlagene Bezeichnung *Pegologia* (*πηγή*, Quelle) ist übrigens nicht besser, da die Balneologie ausser den Heilquellen auch Fluss- und Seebäder, Kaltwassereuren 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 (βαλνεῖον), 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 Plumbianum**, künstliches Plombières-Bad, s. Akrothermen, 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 Carbolsäurebäder 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 Chlornatrium 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 Seifenspiritus 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 (σχιζο, 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, Gurjunbalsam, 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 PARACELSUS *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 fäulniswidrige 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 Glyceronsäuren bedingen.

Th. Husemann.

Balsaminaceae, eine Familie der *Gruinales*. Meist einjährige Kräuter mit durchscheinenden, saftigen, an den Gelenken knotig verdickten Stengeln. Charakter: Blätter spiralig 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 Blüte 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 Balsaminmomordieaöl. 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* Clos, 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 3m 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 Auskothen der Zweige. Die Früchte gingen als *Carpobalsamum*, 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. Olivarum* 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.^o nördlicher Breite vorkommt, und der verwandten *Abies Fraseri Pursh.*, die in Pennsylvania und Virginia und in den Alleghanies wächst; auch *Abies canadensis Michaux* soll diesen Terpentinen 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 Öffnen austreten lassen; das Sammeln geschieht einfach durch Öffnen 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^o und 167^o, 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 rubri.* und 7 $\frac{1}{2}$ 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 $\frac{1}{2}$ 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° und 260° , 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 Produkte entstehen, darunter eine gut krystallisirende Säure von 207° 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° 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 $C_{60}H_{98}O = 3C_{20}H_{32} + H_2O$, 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 $C_{20}H_{32}O_2 + OH_2$ 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 $C_{10}H_{32}O_2$ 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° bis 117° 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° ; 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 wässerige Flüssigkeit mit Salmiak versetzte, die von den dadurch ausgeschiedenen Salzen der amorphen Harzsäuren getrennte Flüssigkeit mit Salzsäure fällte und die Auscheidung 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 ausgedehnter 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 Leinölfirnis 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 Reagensrohr 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 $C_{20}H_{20}O_2$.

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 PRAEL 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*, *Oléo-résine de Dipterocarpus*, *Wood-oil*) ist der Balsam von Bäumen aus der artenreichen Gattung

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 spezifisches 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 spezifischem Gewicht aus Cochinchina 72 Procent. Dieses letztere Oel hat ein spezifisches 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 $C_{14}H_{16}O_2$ aufstellte; darnach steht sie der Abiätsäure, 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 $C_{28}H_{46}O_2$ 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 1½ Th. *Oleum Caryophyll.* und ½ 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 Opodelloc = 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 *Toluifera 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 geklopfen 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, Aceton 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 Styracin 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 zimmtsaures 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 schwelliger Säure auf; bei Gegenwart fetter 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 Terpentinen, 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, Terpentinen, 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 Terpentinen, 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 sicheren 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 Cinnamöl. 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 toluatanum (*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 *Fapilionaceae*, 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 Tolën. — Tolën 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 Tolën 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 ccm 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 Cosmeticis; 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 Blüten, 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. fuseum 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-Albuminat-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 einteilen:

1. In Verbände, welche zum Zwecke der Einwicklung oder Bedeckung von Körpertheilen 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 Körpertheile dienen, wie künstliche Beine, künstliche Kiefer etc.

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

Wölfler.

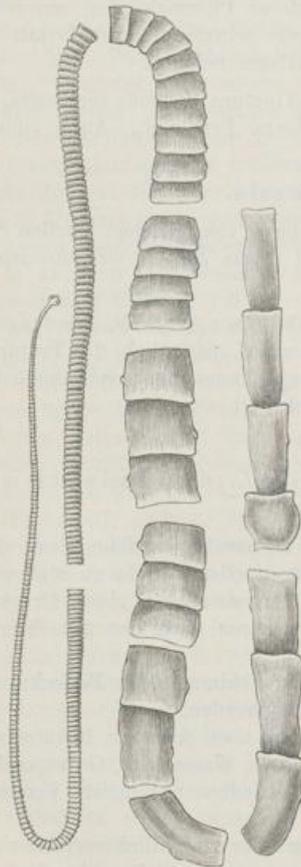
Banane, Pisang oder Paradiesfeige, s. *Musa*; **Bananenstärke**, s. *Arrowroot*, Bd. I, 578.

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.

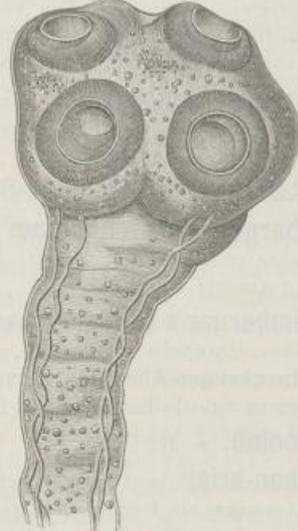
Bandwürmer, Cestoden ($\kappa\epsilon\sigma\tau\acute{o}\varsigma$, Gürtel), sind zur Classe der Napfwürmer gehörige segmentirte, bandförmige Thiere oder durch Knospung gegliederte Thierstöcke, ohne Darm und ohne Gefässsystem. Zwitter. Der Kopf mit 2—4 Saugnapfen, oft mit Haken. Sie gehen aus dem Eizustande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

Fig. 22.



Taenia mediocanellata, natürliche Grösse
(nach Leuckart).

Fig. 23.

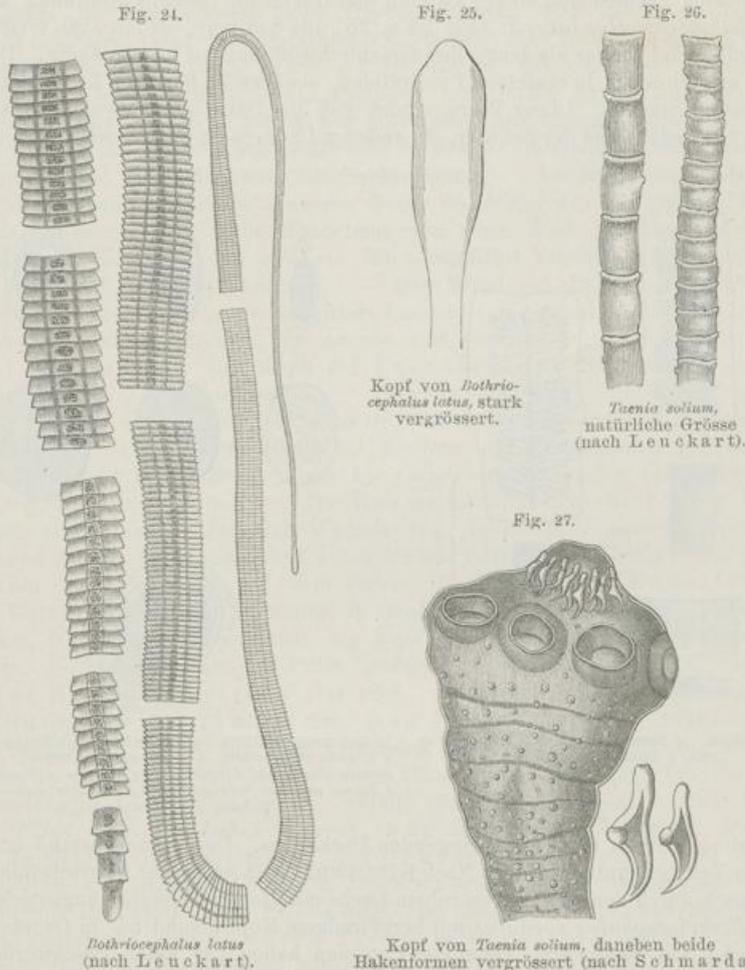


Kopf von *Taenia mediocanellata*, stark vergrössert
(nach Schmarda).

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 Darmcanal 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 Darmcanal des zweiten Wirthes ein Bandwurm.

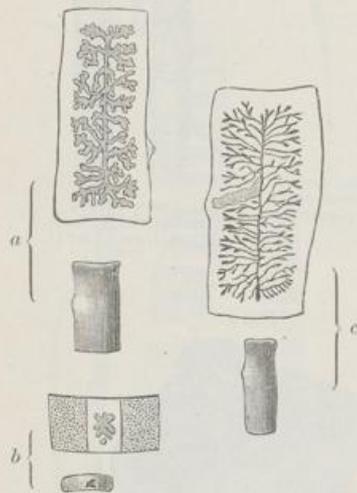
Im menschlichen Darne kommen folgende Bandwürmer vor: 1. *Taenia solium* L. (Fig. 26 u. 27) entsteht aus der Finne des Schweines, wird 2—3 Meter lang; der Kopf hat vier Saugnäpfe, einen terminalen Zapfen (*Rostellum*) mit 26 Haken in zwei Reihen; die Haken sind von verschiedener Länge. Näpfe und Haken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

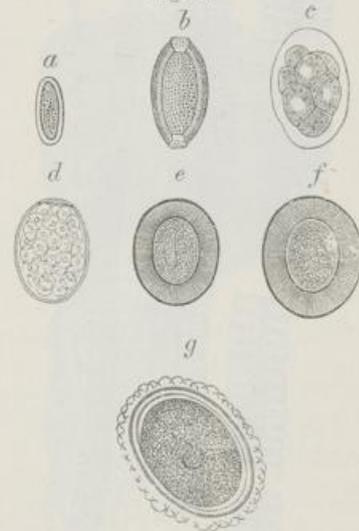
3. *Bothriocephalus latus* L. (Fig 24 u. 25). Bis 8 m lang, oft mit 1000 Gliedern. Die Glieder sind breiter als lang, ihre Geschlechtsöffnung ist bauchständig. Das Abstossen erfolgt nicht in einzelnen Proglottiden, sondern in längeren Zwischenräumen in grösseren Stücken. Dieser Wurm findet sich im Darm 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 lumbricoidea* mit Schale und Elweisshülle.

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 Bandwurmeur 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 (10 g Extr., 60 g Ol.) das von LUTZE und Comp. in Braunschweig (10 g *Herba Absinth.*, 15 g *Magnesia sulfurica*, 10 g *Extr. Filicis*, 50 g roth gefärbtes *Ol. Ricini*), das RICHARD MOHRMANN'sche aus Frankenberg i. S. (10 g Extr., 8 g *Ol. Ricini* mit ebensoviel *Syrup. Rubi Idaei*), das OTTO FLOHR'sche aus Freiberg i. S. (15 g Extr., 30 g *Ol. Ricini* mit *Syrup. Rub. Idaei*), das -Weber MUTH'sche aus Chemnitz (10 g Extr. und 30 g 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 Koussou, 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 Koussou bestehen ferner das Mittel der Franziskaner-Brüder in St. Mount und das von C. JACOBY in Berlin. — Director MIX gibt eine Mixtur aus 3 dg Chininsulfat mit einigen Tropfen Salzsäure und 200 g Wasser, und getrennt davon 12 g Koussopulver. — Das Mittel bei Kindern und Erwachsenen von E. KARIG in Berlin besteht in 24 Pulvern aus 1 g *Cupr. oxydat.*, 1.5 g *Cort. Cinnamomi* und 10 g *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 nutellina* und *moschata* und dem Pulver der Blüten von *Arnica Doronicum* (nach WITSTEIN). — Von PESCHIER in Genf wurden Pillen verbreitet, aus 0.25 g *Calomel*, 0.6 g *Stann. praecipitat.*, 4 g *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 0.4 g schwere, mit einer gelatineähnlichen Masse überzogene Pillea mit dem wirkenden Princip aus der Koussou in blauem Glasflacon; das andere mit Marke FARENWEDEL von Apotheker PETZOLD in Schnitz besteht in 18 Gelatine kapseln, gefüllt mit einer dickflüssigen Masse aus 6 g *Extr. Filic. aeth.* ab *Aethere liberat.*, 1.5 g *Extr. Granati*, 3 g *Ol. Ricini*. — Eine Nachbildung des letzteren ist das Genfer Bandwurmmittel des Apothekers BERNARD in Berlin, nach Dr. BISCHOFF's Mittheilung ebenfalls aus Gelatine kapseln 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. Miscer. 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 30 g.

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 $C_{24}H_{22}O_{10}$. 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 krystallisirt. 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 Baptitotin, 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 *Mimoseae*-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.* (*Arctium* 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 spindel-förmige, 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 längsrundliche, 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 Zerreiſung 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 Zerreiſungen 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 Herbste, oder spätestens im Frühjahr des zweiten gesammelt werden.

Frisch schmeckt die Wurzel etwas scharf, getrocknet nur fade, sehr schwach schleimig (daher *Lappa* von λάπη = 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, halbirt 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, parfümirte 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.] = Pferddecke) 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 Na₂S (von 0.01 bis 0.04) und NaCl (von 0.03 bis 0.08). Die reichste und zugleich wärmste Quelle ist Tambour. Die Quelle Boucherie enthält auch 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*, 7½ Th. *Acidum phosphoricum* und 10 Th. *Tinctura Chinae*.

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

Barograph, auch Barometrograph (βαρῶς, Schwere und γράφω, 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 KREIL, 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 registriert.

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.

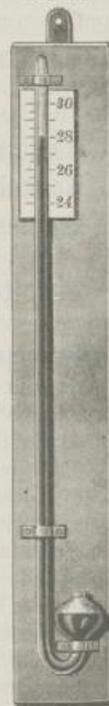
Barometer (*βάρος*, Schwere, *μέτρον*, Maass), Instrument zur Messung des Luftdruckes. Es wurde 1643 von EVANGELISTA TORICELLI construirt, kurz nachdem sich sein Lehrer GALILEI mit der zufällig aufgetauchten Frage beschäftigte, warum in Saugpumpen das Wasser nicht über 32 Fuss stiege. TORICELLI schrieb 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 construirt 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 Millimeterscala 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 FORTIN'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.

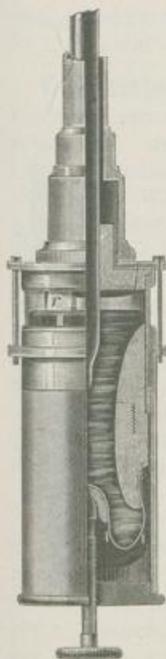
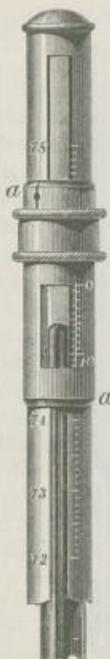


Fig. 32.



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 Schlitzte trägt, durch welche hindurch die Quecksilberkuppe erscheint. Auf dem Messingrohr gleitet eine Hülse aa (Fig. 32) mit zwei breiteren Schlitzten, neben welchen die Theilung des Rohres noch sichtbar bleibt.

Die in gleicher Höhe liegenden oberen Ränder der letztgenannten Schlitzte 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 Barometerröhre 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 eingeztzt.

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 Waggzunge, 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 verschieden tiefes Eintauchen nicht sonderlich variirt. 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 Röhren-

Fig. 33.

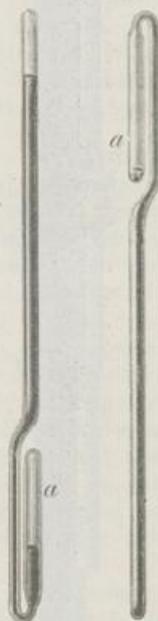
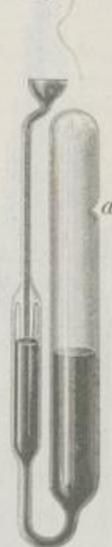


Fig. 34.



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^0 , 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^0 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 $z (1 + zt)$ stehen, wenn man mit z den linearen Ausdehnungscoefficienten des Scalenmaterials bezeichnet, und diese Zahl erst würde die richtig gemessene Barometerhöhe b_t angeben. Der auf 0° reducirte Barometerstand ergibt sich also aus der an der Scala bei der Temperatur von t^0 abgelesenen Zahl durch die Formel: $b_0 = z (1 + zt) (1 - kt)$, für welche man wieder allgemein die bequemere, hinreichend genaue: $b_0 = z [1 - (k - z)t]$ 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 Messingcalen 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 Metallscala angebracht ist, im Uebrigen aber das Barometerrohr auf einem Holzbrett aufliegt.

2. Correction wegen des veränderlichen Niveaus. Ist b der aus der Scalenablesung 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 βαρύς, schwer, stark und ὄσμη, 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 antiasthmaticum** 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 Hautkrankung 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 MARGGRAFF, 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: Barytoculeit (Baryum-Calcium-Carbonat), Barytocölestin (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.

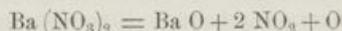
Das Baryum, dessen chemisches Zeichen Ba und dessen Atomgewicht = 137 ist, gehört zur Gruppe der Erdalkalimetalle, es bildet ein Oxyd und ein Superoxyd, ersteres mit Wasser ein Hydroxyd, welches eine der stärksten Basen ist; auch mit Schwefel geht das Baryum Verbindungen ein und mit den Säuren vereinigt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

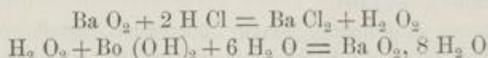


Zuletzt erhitzt man bis zum stärksten Glühen, um alle Untersalpetersäure auszutreiben und lässt schliesslich bei aufgelegtem Deckel erkalten. Aus dem Carbonat lässt sich das Oxyd durch Glühen nicht darstellen, da ersteres auch bei Weissgluth die Kohlensäure nicht oder nur zum geringen Theile verliert.

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 (BaO_2), welches äusserlich dem Oxyde gleicht und letzteres auch beigemengt 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 $BaO_2, 8H_2O$. 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.

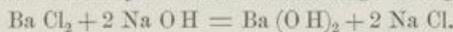
Baryumhydroxyd (Baryumoxydhydrat, Barythydrat, *Baryta hydrica s. hydrata*, $Ba(OH)_2$) bildet sich beim Zusammentreffen von Baryumoxyd mit Wasser unter bedeutender Wärmeentwicklung. Das Baryumhydroxyd löst sich in 20 Th. kaltem und in 3 Th. siedendem Wasser; aus der heissen Lösung scheidet es sich in grossen, wasserhellen, tetragonalen Tafeln und Prismen aus und enthält 8 Mol. Krystallwasser. Es schmilzt bei 78.5° 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.

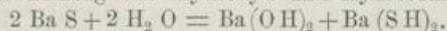
Zur Gewinnung von Baryumhydroxyd benützt man aber gewöhnlich nicht das Oxyd, da man es billiger und bequemer auf andere Weise erzeugen kann.

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 Röhren 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.

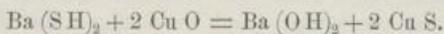
Die Zersetzung des Chlorbaryums durch Natronlauge erfolgt nach der Gleichung



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

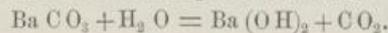


Letzteres verwandelt sich beim Kochen mit Metalloxyden (Kupferoxyd, Zinkoxyd) in Hydroxyd.



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.

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 specifisches 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 Baryumhydroxydlösung 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*, 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*, Ba J_2 , krystallisirt $\text{Ba J}_2 \cdot 7 \text{H}_2 \text{O}$ (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, mangansaures Baryt, ist der Hauptbestandtheil der unter den Namen Mangangrün, 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, salpetersaures 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. Ba SO₄ = 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 abzusecheiden 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. Ba CO₃ = 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 zurücktirt. 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. Ba Si F₆ = 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 geglühte 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 tafelförmig 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.

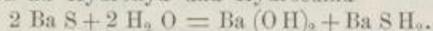
Auf künstlichem Wege erhält man Baryumsulfat durch Fällung einer Baryumlösung mit Schwefelsäure oder einem löslichen Sulfate, und zwar hat es ein wesentlich anderes Aussehen, je nachdem die Fällung in concentrirter oder verdünnter Lösung, bei gewöhnlicher oder in erhöhter Temperatur vorgenommen wird. 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 fixe 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.

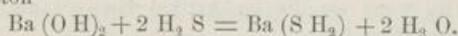
Das Permanentweiss wird als Malerfarbe für sich oder mit anderen Farben vermischt, zum Tapetendruck, zur Herstellung von Buntpapieren, als Füllmasse für verschiedene Papiersorten, zur Fabrikation von Papierwäse und zu anderen Zwecken benutzt. Pauly.

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 Sulfid und entwickelt beim Glühen Schwefelwasserstoff.

Ausser diesen Schwefelverbindungen sind noch Baryumtrisulfid Ba S_3 , tetrasulfid Ba S_4 und pentasulfid 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.

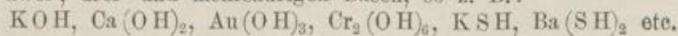
Barwoodcomposition ist eine Salpetersäure enthaltende salzsaure Zinnchlorürlösung, welche als Beize in der Färberei Verwendung findet. — In England heisst das Caliatürholz (von *Pterocarpus*-Arten) Barwood.

Barzan, Schwefeltherme von 31° 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.:

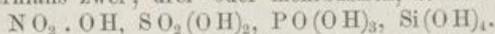


Soweit die Basen in Wasser löslich sind, zeigen sie einen laugenhaften Geschmack und eine alkalische Reaction; sie führen die durch Säuren gerötheten blauen Pflanzenfarbstoffe wieder in blau zurück, bräunen den gelben Farbstoff der Curcumawurzel und färben Veilchensaft grün. Jehn.

Basenna, s. Musenna.

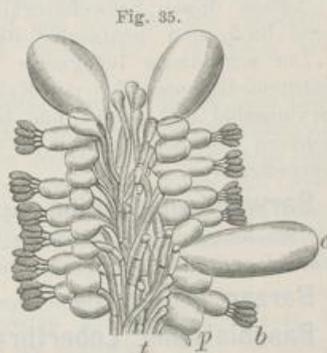
Basedow'sche Krankheit (benannt nach dem Merseburger Arzte BASEDOW, der sie im Jahre 1840 genau beschrieb) ist eine überhaupt seltene, zumeist beim weiblichen Geschlechte vorkommende Erkrankung mit drei Hauptsymptomen: Anschwellung der Schilddrüse (Kropf), lästige Anfälle von Herzklopfen, Hervortreten 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 Hals-sympathicus.

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 Oxysäuren 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 mannigfaltig 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.*

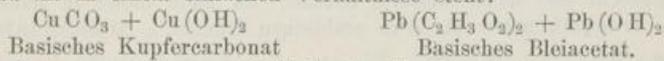
Herba Basilici s. *Ocimi citrati*, Basilien-, Herrn-, Königskraut, stammt von dem im tropischen Asien und Afrika heimischen *Ocimum Basilicum L.* Das ☉ Kraut hat entfernt gesägte, fast ganzrandige Blätter an gewimperten Stielen, die weissen oder röthlichen Blüthen bilden Scheinquirle, ihre zweilippige 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 $C_{10}H_{22}O_3 = C_{10}H_{16}, 3H_2O$.

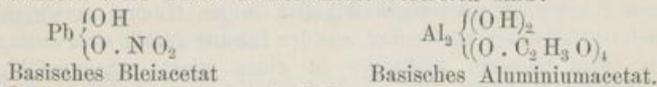
Man benützt das Basilienkraut als Küchengewürz und zu aromatischen Bädern. Es ist im Cod. med. und in Ph. Belg. noch angeführt.

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*. Milchsaff führende, das tropische Asien bewohnende Bäume mit lederigen Blättern, ansehnlichen Blüthen 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 benötigen.

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 *Cynips 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 wässrigen 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 Waschlöslichkeit 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 Proceedur 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 Voraussetzung 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 11 $\frac{1}{2}$ Th. *Tinct. Opii*, 20 Th. *Tinct. Opii benzoica* und 5 Th. *Tinct. Castorei canad.*, mit *Cochénille* 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*.

Batiator 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* (*περιτείνω*, 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. *Gasteromyces*.

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 eingethmete 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 Strüchern (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 Wärme-regulirung 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 hindurch-treten kann. LANG bestimmte dieselbe nach der Formel $c = \frac{dQ}{(p_1 - p_2)} q$, hierbei ist d die Dicke des Materials in Metern (hier 0.030 m); Q die in Litern ausgedrückte Luftmenge, die in einer Stunde pro qm durchgegangen; q die ventilirende Oberfläche in qm, hier als Einheit angenommen; $p_1 - p_2$ der Ueberdruck (Druckdifferenz) in Kilogramm pro qm; derselbe betrug bei diesem Versuche 0.0108 kg.

Auf Grund seiner Versuche fand LANG folgende Werthe:

Bruchsteine:	
Grünsandstein, oberbayerischer	0.130
Kalktuffstein	7.980
Künstliche Steine:	
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
Bindemittel:	
Luftmörtel	0.907
Beton	0.258
Portland-Cement	0.137
Gyps, gegossen	0.041
Hölzer:	
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'S³⁾ Untersuchungen ventilirt 1 qm Wandfläche in der Stunde:

Sandstein	Kalkbruchstein	Backstein	Kalktuffstein	Lehmstein
1.60 ccm	2.32 ccm	2.83 ccm	3.64 ccm	5.12 ccm

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, desgleichen 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 Befeuhtung. Es kommt durch dieselbe zu einer vollständigen Aufhebung des Luftwechsels, der sich erst allmählig wieder einstellt. Sowohl die Abnahme der Permeabilität durch die Befeuhtung, als auch die Wiederaufnahme nach Austrocknung variiert nach dem Material, nach den Untersuchungen LANG'S¹⁾ 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— 0.59
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

PETTENKOFFER²⁾ 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.

¹⁾ 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 $\frac{1}{5}$ = 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 Chlorcalcium 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 LESS⁴⁾, der den Marmor als Einheit = 1000 hinstellt, und denen von HUTCHINSON⁵⁾, 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	457	—
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:

0.1,	0.2,	0.3,	Dicke der Wand in Metern				0.8,	0.9,	1.0.
			0.4,	0.5,	0.6,	0.7,			
			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 1 qm 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		1.86	"

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 spezifische Wärme kommt auch bei der Strahlung in Betracht. Unsere Wände sind im Sommer als Wärme aufspeichernde Reservoirs 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 vornehmerem 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: ¹⁾ C. Lang, Ueber natürliche Ventilation. 1877. — ²⁾ Maercker, Untersuchungen über natürliche und künstliche Ventilation. 1871. — ³⁾ Pettenkoffer, Beziehungen der Luft zur Kleidung, Wohnung, Boden. 1877. — ⁴⁾ Less, Ueber die Wärmeleitfähigkeit schlecht leitender Körper. Annal. d. Phys. u. Chem. 1878, Ergänzbl. 8. — ⁵⁾ 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 $C_4 H_8 N_2 O$ fand BAUMSTARK im Harn eines mit Benzoësäure gefütterten Hundes, dann im ieterischen 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 ieterischen 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° 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 $CO-C_2 H_4$ ersetzt ist. Loebisch.

Baumwolle (*Lana Gossypii*), das Samenhaar verschiedener Arten der *Malvaceen*-Gattung *Gossypium*, stellt nebst Flachs und Schafwolle den wichtigsten Rohstoff für Spinnereiprodukte 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.

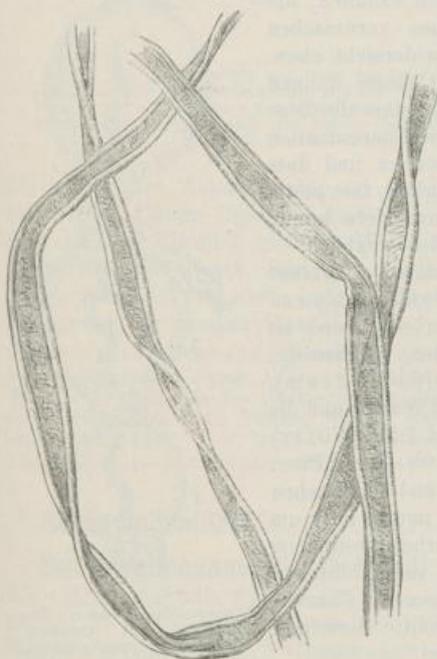
Zur Zeit der Reife springen die Baumwollkapseln auf und lassen einen Theil der Samenhaare in Gestalt eines dichten Schopfes oder Ballens heraustreten. Die Wolle wird mit den daran haftenden Samen herausgenommen, hierauf durch die Egrenier-(Entkörnungs-)Maschine von letzteren befreit, nach Güte, Farbe 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 Samenende 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.

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 Jödlösung 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

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-

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 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 H_2N 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 Lösungserscheinungen 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 Faserecontur 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.

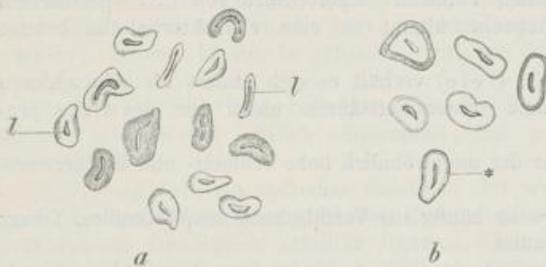


Baumwollfaser nach Behandlung mit Cuoxam (Kupferoxydammoniak). *b* die zu Blasen aufgequollene Zellwand, *c* die abgestreifte Cuticula, *i* das durch Quellung der Wände verengte Lumen.

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 Uebung und individuelle Eignung zu erkennende

Fig. 38.



Querschnitte von Baumwollfasern.
a in Wasser, *b* nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure.
 Vergr. 400. — *l* Lumen; die Doppelcontur bei *b* deutet den dunkelblauen Aussenrand, die starke Conturlinie bei * die gelbfärbte 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. textil. 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 Egrenirmaschine 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

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 Elaidinprobe 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 Erstarrungs-punkt 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 einge-haltenen Temperatur verschiedene Consistenz. In der Literatur finden sich folgende Daten über dasselbe: Specifisches Gewicht bei 37.7°: 0.9115—0.92, Schmelz-punkt 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, Baycurin benanntes Alkaloid.

J. Moeller.

Bazin's Solutio arsenicalis ist eine Lösung von 0.05 g *Ammonium arsenicum* in 300 g *Aqua destillata*.