

Bixin, $C_{28}H_{34}O_6$. Aus der rothen, harzigen Fruchtschale von *Bixa Orellana* wird durch Zerreiben mit Wasser und Gährenlassen der Farbenteig „Orlean“ dargestellt. Aus demselben sind mehrere Farbstoffe isolirt worden, von denen der rothe, Bixin genannte, genauer studirt ist.

Darstellung. 1.5 k des käuflichen, von Blättern gereinigten Orleans werden mit 2.5 k 80procentigen Alkohols, dem ungefähr 150 g calcinirte Soda zugefügt wurde, im Wasserbade bei 80° digerirt. Man filtrirt noch warm, presst den Rückstand zwischen erwärmten Pressplatten und zieht ihn hierauf nochmals in derselben Weise aus. Die vereinigten Filtrate werden mit der Hälfte ihres Volumens Wasser versetzt, wodurch ein Theil der Natriumverbindung nach dem Erkalten sich ausscheidet, während Zusatz concentrirter Sodalösung vollständige Fällung bewirkt. Nach mehrtägigem Stehen sammelt man den krystallinischen Niederschlag und krystallisirt ihn aus 60procentigem Weingeist um. Die so gewonnene Natriumverbindung wird durch Salzsäure zersetzt, das Bixin mit Wasser ausgewaschen und bei 100° getrocknet.

Das so gewonnene krystallinische Bixin ist nach dem Trocknen von rother Farbe, hat einen Stich in's Violette und zeigt Metallganz. Es erscheint in mikroskopischen, länglich-viereckigen Blättchen, schmilzt bei $175-176^\circ$ und verkohlt in höherer Temperatur. Es knirscht beim Reiben und wird elektrisch. In Wasser ist es unlöslich, wenig in Aether, schwer löslich in Alkohol, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Eisessig. Chloroform und kochender Alkohol nehmen mehr davon auf. Das reine Bixin bleibt an der Luft unverändert. Durch concentrirte Schwefelsäure wird Bixin kornblumenblau gefärbt; verdünnt man mit Wasser, so entsteht ein schmutzig-dunkelgrüner Niederschlag. Concentrirte Salpetersäure und übermangansaures Kali erzeugen Oxalsäure. FEHLING'sche Lösung wird schon in der Kälte reducirt. Eine alkalische Lösung des Bixins wird durch Natriumamalgam nach mehrtägigem Kochen vollständig entfärbt. Mit Natrium, Kalium und Ammoniak bildet Bixin krystallinische, mit Calcium und Barium amorphe Verbindungen.

v. Schröder.

Blace's Zahntropfen, ein Gemisch von 1 Th. *Alumen subt. pulv.* und 5 Th. *Aether*.

Blachfort'sche Milchtafeln sind wohl kaum noch im Handel; sie wurden dargestellt durch Eindampfen von Milch und Zucker mit ein wenig Borax und Natriumbicarbonat und Pressen der Masse in Tafeln.

Black-draught, *Potio nigra* Anglorum, ein in England sehr beliebter Laxirtrank, ist ein aus 10 Th. *Folia Sennae*, 2 Th. *Fructus Carvi*, 2 Th. *Fructus Coriandri* und 80 Th. *Wasser* bereitetes Decoct, in welchem 20 Th. *Manna* und 20 Th. *Magnesia sulfurica* gelöst und dem zuletzt noch 15 g *Aqua Cinnamomi spirit.* zugesetzt werden. — **Black-drops** = *Acetum Opii aromaticum* (s. d.).

Black's Mercurius cinereus ist ein dem *Mercurius solubilis* Hahnemanni (s. d.) ähnliches Quecksilberpräparat.

Blähungsmittel, s. *Carminativa*.

Blähungs-Puiver, B.-Thee, B.-Tropfen. Für ersteres pflegt man *Pulvis carminativus* oder *Pulvis Liquiritiae compos.*, als *Thee Fructus Foeniculi* und als *Tropfen Tinet. carminativa* (oder auch *Aqua aromatica*) zu dispensiren.

Blätterpilze oder *Agaricini*, Familie der *Hymenomycetes*, charakterisirt durch den lamellaren Bau der Unterfläche des hutförmigen Fruchtkörpers.

Blanc de balaine = *Cetaceum*, Walrat. — **Blanc de fard, Blanc d'Espagne** = Wismutsubnitrat findet als Schminkmittel Verwendung. — **Blanc de Meudon, Blanc de Troges**, eine weisse Kreide, welche als Farbe benützt wird. — **Blanc**

de neige, rohes Zinkoxyd, Schneeweiss, welches in den Gewerben Verwendung findet, z. B. auch als Polirmittel für Glas. — **Blanc fixe** = Baryumsulfat, Barytweiss.

Blancard'sche Pillen sind mit einer ätherischen Mastix- und Tolubalsam-lösung überzogene Pillen, deren jede 0.6 Eisenjodür enthält. Die ursprünglich französische Vorschrift ist sehr umständlich und gibt meist viel Eisenjodid enthaltende Pillen; man verfährt besser so, dass man nach Vorschrift der Pharmakopöe Eisenjodür darstellt, mit Hilfe von Zucker und Altheepulver 12 dg schwere Pillen bereitet und diese, wie angegeben, lackirt. — In einigen Gegenden Deutschlands sind als „Blancard'sche Pillen“ Eisenjodürpillen gebräuchlich, die mit Succus Liquiritiae angestossen und nicht lackirt, sondern mit Graphit polirt sind.

Bland (*blandus*, schmeichelnd) pflegt man reizlose Nahrung zu nennen; auch der Eiter, welcher die Wundheilung nicht begünstigt, heisst bland.

Blankenheimer Thee ist *Herba Galeopsidis grandiflorae*.

Blase = Destillirkessel, s. Destilliren.

Blasengrün, eine unschädliche Saftfarbe, wird aus dem schwach vergohrenen Saft der nicht ganz reifen Kreuzdornbeeren (*Fructus Rhamni catharticae*) unter Zusatz kleiner Mengen Pottasche und Alaun und Abdampfen bis zur Musconsistenz dargestellt; diese extractförmige Masse wird in Thierblasen (daher der Name Blasengrün) gefüllt und in Rauchfängen aufgehängt, wo sie völlig austrocknet.

Blasenkirsche ist *Fructus Alkekengi*.

Blasenpflaster und Blasentaffet, s. *Empastrum Cantharidum* und *Taffetas vesicans*.

Blasensteine nennt man jene Harnconeremente, welche in der Blase abgelagert sind, unabhängig davon, ob deren Bildung in der Niere ihren Anfang genommen und sie erst von hier aus in die Blase gelangten oder ob sie in der Harnblase selbst entstanden sind. Sie sind mehr weniger harte, steinähnliche Körper, zumeist von rundlicher Form, bald glatt, bald rauh anzufühlen, auch mit kleinen Höckerchen an der Oberfläche, so dass sie die Maulbeerform zeigen; ihre Grösse variirt von der einer Erbse bis zu der einer Wallnuss und darüber, sie sind schmutzig weiss bis hell und dunkelbraun. Theilt man einen Blasenstein vorsichtig mit einer feinen Laubsäge — wobei das Einspannen des Steines in einen Schraubstock zu meiden ist — in der Weise, dass diese gerade durch die Mitte geht, so bemerkt man, dass derselbe zumeist einen schaligen Bau hat und dass die concentrischen Schichten, welche hie und da gleichartig, häufig aber auch in Farbe, Consistenz und Zusammensetzung verschieden sind, sich um einen Kern lagern. Dieser Kern besteht entweder aus Substanzen, welche sich direct aus dem Harn abscheiden können, indem sie Bestandtheile desselben sind: Harnsäure, Urate, Xanthin, Cystin, oxalsaurer Kalk oder aus einem fremdartigen Klümpchen, welches von Schleim, Eiter, Blut herrührt oder auch aus einem in die Harnblase zufällig von aussen gelangten Körper.

Die Untersuchung des Kernes der Blasensteine ist namentlich für die Kenntniss von der Entstehung derselben wichtig und man hat die Blasensteine, deren Kern aus Stoffen besteht, welche im saueren Harn als Sedimente auftreten können, primäre Steine und jene, welche entweder einen fremden Körper oder die Sedimentbildner des alkalischen Harnes — kohlensauren Kalk, Ammoniummagnesiumphosphat, auch dreibasisch phosphorsaurer Kalk — als Kern besitzen, sekundäre Steine benannt. Die Schichten, welche den Kern umgeben, bestehen entweder aus Harnsäure oder harnsauren Salzen — Uratsteine, aus oxalsauerm Kalk — Oxalatsteine oder aus Erdphosphaten — Phosphatsteine, oder es

folgen Schichten auf einander, deren jede einen anderen der eben genannten Bestandtheile enthält. Seltener findet man Cystin, Xanthin, Proteinsubstanzen, Fettsubstanzen, auch Indigo als Constituentien der Blasensteine.

Die chemische Prüfung der Blasensteine wird in gleicher Weise wie die der Harnconcremente überhaupt ausgeführt. Man reinigt den Stein zunächst von anhängendem Blut, Eiter, Schleim mit destillirtem Wasser, zersägt denselben durch die Mitte in der oben geschilderten Weise vorsichtig. Lässt sich an der Schnittfläche ein Kern entdecken, so wird dieser herausgehoben und zur Untersuchung nach Bedarf bei Seite gelegt. Sind mehrere Schichten sichtbar, so trennt man dieselben von einander ab und prüft mit jeder einzelnen Schichte nach folgendem Gange:

Eine Probe des zu feinem Pulver zerriebenen Stückes vom Blasensteine oder einer Schichte desselben wird auf dem Platinblech geglüht, wobei sich zeigt, ob der Stein nur aus organischen oder zum mehr minder grossen Theil selbst hauptsächlich nur aus unorganischen Bestandtheilen besteht. Die meisten Steine schwärzen sich beim Glühen, auch wenn sie vorwiegend aus Erdphosphaten bestehen, andererseits hinterlassen auch die aus organischen Sedimentbildnern bestehenden Steine immer auch etwas Asche.

I. Blasensteine, welche beim Glühen keinen oder nur einen sehr geringen Rückstand hinterlassen, können aus Harnsäure, harnsaurem Ammon, Xanthin, Cystin, Proteinsubstanz, Fettsubstanz und aus Indigo bestehen; am häufigsten wird man Steine aus Harnsäure und harnsaurem Ammon bestehend finden.

a) Auf Harnsäure prüft man mittelst der Murexidprobe. Löst man eine sehr geringe Menge des Pulvers auf einer kleinen Porzellanplatte mit mässig verdünnter Salpetersäure, verdampft hierauf langsam und vorsichtig über einer kleinen Flamme zur Trockne, so bleibt ein gelbrother Fleck zurück, welcher, nach dem Erkalten mit Ammoniak befeuchtet, sich purpurroth färbt und bei weiterem Zusatz von Ammon sich mit gleicher Farbe löst. Diese Reaction ist gemeinsam für Harnsäure und harnsaurer Ammon. Zur Trennung und zum Nachweis beider digerirt man daher den pulverisirten Stein mit heissem Wasser, wodurch sehr viel Ammoniumurat gelöst wird, von Harnsäure jedoch nur eine sehr geringe Menge. Man filtrirt heiss, aus der Flüssigkeit scheidet sich beim Erkalten harnsaurer Ammon aus, nach dem Abgiessen der darüber stehenden Flüssigkeit kocht man den Rückstand mit Kalilauge: entwickelt sich hierbei Ammoniak, so enthält der Stein harnsaurer Ammon, fiel die Prüfung negativ aus, so besteht er blos aus Harnsäure. Die Steine letzterer Beschaffenheit kommen sehr häufig vor, zeigen eine glatte Oberfläche, gelbliche oder rothbraune Färbung und sind sehr hart; die viel selteneren Steine aus harnsaurem Ammon sind leicht bröckelnd, meist von weisslichgelber Farbe.

Ist die Murexidprobe negativ ausgefallen, dann prüft man:

b) Auf Xanthin. Man löst eine neue Probe des zu untersuchenden Pulvers mit verdünnter Salpetersäure auf einer Porzellanplatte, verdampft langsam zur Trockne. Bleibt ein Rückstand von citronengelber Färbung, welcher bei Zusatz von Ammoniak sich nicht verändert, hingegen nach Zusatz eines Tropfens einer concentrirten Kalilauge sich mit rothgelber Farbe löst, dann besteht der Stein aus Xanthin (s. d.). Xanthinsteine sowohl als Xanthin als Schichte in Oxalat- oder Phosphatsteinen sind nur sehr selten beobachtet worden.

Entwickelt eine Probe des Steines schon während des Verbrennens einen eigenthümlichen, theils an Blausäure, theils an schwefliger Säure erinnernden stechenden Geruch, so besteht der Stein aus

c) Cystin. Zum Nachweis desselben wird der feingepulverte Stein mit Ammoniaklösung digerirt; das Filtrat hinterlässt beim freiwilligen Verdunsten an der Luft die charakteristischen sechsseitigen farblosen Krystalle des Cystins. Zur weiteren Bestätigung dienen die chemischen Reactionen des Cystins (s. d.). Steine dieser

Art sind hanfkorn- bis wallnussgross, mit meist glatter, seltener scharf warziger Oberfläche von weissgelblicher Farbe und krystallinischem Bruch.

d) Die sehr seltenen, aus Proteinstoffen bestehenden Conglomerate verrathen sich schon bei der Vorprobe durch den Geruch nach Harnsubstanzen, sie sind löslich in Kalilauge und aus dieser Lösung durch Salpetersäure fällbar, in Essigsäure quellen sie auf; in Wasser, Alkohol und Aether sind sie unlöslich.

e) Urostealithe wurden bis jetzt nur zwei beschrieben, sie sind in frischem Zustande weich und schrumpfen beim Trocknen. Beim Erhitzen schmelzen sie und entwickeln unter Aufblähen einen starken Geruch nach Schellack und Benzöl; sie sind in Aether sehr leicht löslich, der beim Verdampfen der Lösung bleibende amorphe Rückstand färbt sich bei weiterem Erwärmen violett. Mit Aetzkali können die Urostealithe verseift werden; Salpetersäure löst sie unter schwacher Gasentwicklung ohne Färbung, die Lösung wird durch Alkalien dunkelgelb.

f) Indigostein wurde bis jetzt nur ein einziger von ORD (1878) beschrieben. Er war von der Grösse eines Markstückes, wog 40 g und stammte aus einer entarteten Niere. Fragmente des Steines mit rauchender Schwefelsäure verrieben, ergaben eine Lösung, welche alle Eigenschaften der Indigoschwefelsäure zeigte.

II. Blasensteine, welche beim Verbrennen einen bedeutenden Rückstand hinterlassen. Die hierher zählenden Concremente bestehen entweder beinahe ausschliesslich aus unorganischen Salzen oder aus organischen Salzen mit einer unorganischen Basis, wir finden Steine aus harnsauren Salzen der fixen Alkalien und Erdalkalien, aus oxalsaurem Kalk, phosphorsaurem Kalk, kohlsaurem Kalk und aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia bestehend.

Man prüfe zunächst nach Ia auf Harnsäure, ist diese nachgewiesen, dann kann der unverbrennliche Rückstand, welcher bei der Vorprobe erhalten wurde, nur aus Kalium, Natrium, Calcium oder Magnesium, beziehungsweise deren Carbonaten und Oxyden bestehen, und zwar findet man am häufigsten Natrium. Die Urate dieser Metalle sind übrigens meist nur in geringer Menge den aus Harnsäure und harnsaurem Ammon bestehenden Steinen beigemischt. Um die fixe Basis der Urate nachzuweisen, kocht man das fein zerriebene Pulver mit destillirtem Wasser und filtrirt heiss, das Filtrat enthält die leichter löslichen Urate, es wird zur Trockne verdampft und geglüht. Im Rückstand werden dann Na, K, Ca und Mg nach bekannten Regeln nachgewiesen.

Hat die ursprüngliche Probe keine Murexidreaction gegeben, so kann der Stein aus phosphorsaurem Kalk oder Magnesia, aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, aus oxalsaurem Kalk oder aus kohlsaurem Kalk und aus kohlsaurem Magnesia bestehen.

Die Steine aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia kommen gewöhnlich von dreibasisch phosphorsaurem Kalk begleitet vor, doch sind auch solche beschrieben, welche blos aus Tripelphosphat und dem entsprechenden Krystallwasser ($6\text{H}_2\text{O}$) bestehen und eine deutlich krystallinische Structur zeigen. Die Steine dieser Art erreichen eine bedeutende Grösse, sind meist von schmutzig weisser Farbe und entstehen nur in einem durch Zersetzung alkalisch gewordenen Harn.

Die Steine aus oxalsaurem Kalk sind meistens sehr hart und zeigen häufig die oben erwähnte Maulbeerform. Beim Glühen schwärzen sie sich durch Verkohlen der organischen Substanz, bei weiterer Calcination werden sie leicht weiss, ohne zu schmelzen. Steine aus kohlsaurem Kalk sind ziemlich selten.

Der folgende kurze Gang zur Analyse der Harnsteine hat sich in der Praxis bewährt:

Man verbrennt das Steinpulver auf dem Platinblech:

A. Es hinterlässt keinen oder nur einen minimalen Rückstand;

B. Es wird wenig geschwärzt und hinterlässt einen mehr weniger reichlichen Rückstand.

A. Der Stein besteht ganz oder zum grössten Theile aus organischer Substanz.

Man verdampft das Pulver mit Salpetersäure und fügt nach dem Erkalten Ammoniak hinzu.

Es entsteht eine purpurrothe Färbung, die bei Zusatz von Kalilauge in violett übergeht	die ursprüngliche Substanz mit Kalium behandelt	entwickelt keinen Geruch	} Harnsäure.

Es entsteht keine Färbung des Rückstandes, doch wird er nach Zusatz von Kalilauge gelbroth Xanthin.

Der Rückstand wird weder durch Kalilauge noch durch Ammoniak gefärbt; die ursprüngliche Probe ist löslich in Ammoniak; die Lösung hinterlässt beim Verdunsten sechseckige Krystalle Cystin.

Es entwickelt sich beim Glühen der Geruch nach verbranntem Horn; die Probe ist löslich in Kalilauge und aus der Lösung durch Salpetersäure im Ueberschuss fällbar Proteinsubstanzen.

Die Probe erweicht in der Wärme, schmilzt beim Erhitzen unter Entwicklung eines aromatischen Geruches, das Pulver ist in Aether löslich

Urostealith.

Das Steinpulver entwickelt beim Erhitzen purpurrothe Dämpfe und ein dunkelblaues, krystallinisches Sublimat; in concentrirter Schwefelsäure mit blauer Farbe löslich Indigo.

B. I. Die Probe zeigt mit Salpetersäure und Ammoniak behandelt die Murexidreaction; sie deutet auf Urate.

Der Rückstand mit Wasser behandelt:

löst sich; die Lösung reagirt alkalisch	} Mit einem Tropfen Säure neutralisirt und mit Platinchlorid versetzt, erhält man einen gelben Niederschlag	} Kalium.
löst sich kaum; die etwaige Lösung ist wenig alkalisch; wird durch Essigsäure gelöst	} Es entsteht nach Zusatz von oxalsaurem Ammon ein weisser krystallinischer Niederschlag	} Calcium.

II. Die ursprüngliche Probe zeigt die Murexidreaction nicht.

Man behandelt das ursprüngliche Steinpulver mit Salzsäure:

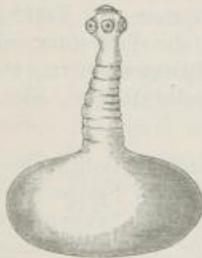
Es löst sich unter Aufbrausen	} Kohlensaurer Kalk oder Kohlensaure Magnesia.						
		Es erfolgt Lösung unter Aufbrausen: Oxalsaurer Kalk.					
Es löst sich ohne Aufbrausen; man glüht die ursprüngliche Probe und prüft darauf von Neuem mit Salzsäure	} Es erfolgt kein Aufbrausen, man glüht im Tiegel	} Die Probe schmilzt; der ursprüngliche Stein mit Kalilauge behandelt.	} entwickelt Ammoniak	} Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia.			
					} Die Probe schmilzt beim Glühen nicht und besteht aus	} entwickelt kein Ammoniak	} Secundärer phosphorsaurer Kalk

Loebisch.

Blasentang, s. *Fucus*.

Blasenwürmer, *Cystica* (κύστις, die Blase) nennt man eine Anzahl von Würmern, welche in den Geweben der Thiere gefunden werden, aus einer mit wässriger Flüssigkeit gefüllten Blase bestehen, die mit einem oder mit mehreren Köpfen versehen ist. Der Bau eines solchen Kopfes und des daran befindlichen Halses gleicht ganz dem der Bandwürmer, deshalb wurde die Zugehörigkeit der Blasenwürmer zu den Bandwürmern schon von älteren Naturforschern vermuthet und behauptet; aber erst 1853 gelang KÜCHENMEISTER durch Fütterungsversuche der unwiderlegliche Nachweis, dass die Blasenwürmer nur eine Form im Generationswechsel jener Schmarotzer ausmachen. — S. auch Bandwürmer.

Fig. 46.



Cysticercus cellulosae, 4mal vergrössert.

Fig. 47.



Cysticercus von *Taenia medio-cancellata*, 5mal vergrössert.

Fig. 48.



Ein Stückchen der Blase des *Coenurus cerebralis* vergr. (nach Schmarda).
a jüngere, b ältere Knospe.

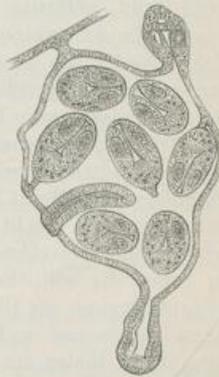
Die Blasenwürmer entstehen aus Bandwurmeiern. Gelangen diese in den Magen eines passenden Wirthes, so erfolgt durch die Verdauungsflüssigkeit die Lockerung und der Zerfall der Eischale; der mit Haken (nicht zu verwechseln mit den Haken mancher Bandwürmer) bewaffnete Embryo wird frei, er stellt eine Larve dar, welche mit Hilfe ihrer Haken sich einen Weg durch die Gewebe bahnt. Gewöhnlich folgen die Larven dabei den langen Zügen lockeren Bindegewebes, gelangen aber auch manchmal in den Kreislauf und werden von dem Blutstrome fortgeführt. Ist die Larve auf der Wanderung in eine ihrer Entwicklung zusagende Körperregion gelangt, so wirft sie die Haken ab. Wahrscheinlich ist das Stillstehen der Larve oft durch den Hakenverlust in Folge deren Arbeitsleistung bedingt. Die zur Ruhe gekommene Larve wirkt als örtlicher Reiz und verursacht die Ausschwitzung plastischer Stoffe,

Fig. 49.



Coenurus cerebralis (nach Schmarda) nat. Grösse. Die einzelnen Knospen als kleine Körper.

Fig. 50.



Brutkapsel von *Lechnococcus* mit in der Bildung begriffenen Köpfchen (nach Leuckart).

welche dieselbe rings umgeben und eine Hülle um die Larve bilden. Diese Hülle sammt der eingeschlossenen Larve stellen die Finne dar. Die Blasenwürmer sind im Auge, im Gehirne, in den Muskeln, den verschiedenen parenchymatösen Organen, am häufigsten in der Leber gefunden worden. Im Gehirn und im Auge sind sie für ihre Wirthes eminent gefährlich, selbst tödtlich.

Die wichtigsten Arten der Blasenwürmer sind:

1. *Cysticercus cellulosae* R. Die Schweinsfinne (Fig. 46) lebt im Schwein und im Menschen. Sie ist das Ammenthier von *Taenia solium* L. Das Ammenthier von *Taenia mediocanellata* Kschm. (Fig. 47) lebt im Rinde.

2. *Coenurus cerebralis* R., Drehwurm, Quese (Fig. 48, 49), erzeugt bei Schafen die Drehkrankheit. Aus ihm entwickelt sich im Hund und Wolf die *Taenia coenurus* Kschm.

3. *Echinococcus hominis* R., Hülsenwurm (Fig. 50), lebt in Wiederkäuern, im Schwein, Zebra und im Menschen. Im Darm des Hundes entwickelt er sich zur *Taenia Echinococcus* Sieb.

Finnen können 3—6, Hülsenwürmer bis 30 Jahre leben; die Lebensdauer des Drehwurmes kennt man nicht, da bei einer grösseren Ansiedlung der Tod des Wirthes erfolgt. Bleiben die Blasenwürmer an ihrer Entwicklungsstätte, so tritt namentlich bei den Finnen nach einigen Jahren ein Rückbildungsprocess ein; der flüssige Bestandtheil verschwindet; an die Stelle der Eiweisskörper tritt Fett und es erfolgt eine reiche Ablagerung von Kalksalzen; es tritt die Verfettung oder Verkreidung der Finne ein. Auch an solchen degenerirten Blasenwürmern, wird man die Natur derselben noch erkennen in der Anwesenheit der Haken, die in der degenerirten Substanz sich finden. S. auch Finnen.

Blastomycetes. Die Spross- oder Hefepilze sind einzellige, isolirt lebende oder auch zu kurzen Ketten verbundene Pflanzen, die sich durch Sprossen oder auch durch endogene Sporen fortpflanzen. Sexualorgane sind nicht bekannt. Die Hefezellen sind theils kugelig, theils oval oder elliptisch, nur selten verlängern sie sich zu kurzen, cylindrischen Schläuchen. Gallerthülle oder Eigenbewegung fehlen. Sie bewirken die alkoholische Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten und hierin liegt ihre hohe Bedeutung im Haushalte der Natur.

Von der einzigen hierher gehörigen Gattung *Saccharomyces* (s. d.) sind zahlreiche Arten aufgestellt worden, von denen aber die grössere Mehrzahl nur durch veränderte Vegetationsbedingungen hervorgerufene Formen einer und derselben Species sein dürften.

Blatt nennt man im gewöhnlichen Leben jede flächenförmig ausgebildete, meist grün gefärbte, seitlich an Stämmen, Aesten und Zweigen angeheftet erscheinende Auszweigung. In wissenschaftlichem Sinne genügt jedoch diese Definition nicht. Weder die flächenförmige Ausbildung, noch die grüne Farbe sind specielle und alleinige Eigenthümlichkeiten dieses Organs. Es treten sowohl physiologisch als anatomisch zwischen Stengel und Blatt alle nur eben möglichen Uebergänge auf. Die rein wissenschaftliche Erklärung des Begriffes Blatt bietet daher manche Schwierigkeiten, und es entspinnen sich selbst noch in neuester Zeit unter den Botanikern von Beruf Streitfragen, ob irgend ein Organ als Blatt oder nicht als solches anzusehen ist. Sieht man gänzlich von physiologischen und anatomischen Eigenschaften der betreffenden Organe ab und nimmt nur Rücksicht auf die Beziehungen, zu denen die seitlichen Auszweigungen zu ihren Axen stehen, so lassen sich diejenigen Organe als Blätter bezeichnen, welche stets seitlich an den zugehörigen Axen stehen und welche — ausser Haargebilden — wiederum nicht Auszweigungen zu bilden im Stande sind. In Rücksicht auf diese Definition müssen wir viele Organe, welche im gewöhnlichen Leben nicht zu den Blättern gerechnet werden, trotzdem zu denselben stellen, z. B. die Staubgefässe und Fruchtblätter (Stempel).

Mit Ausnahme der Pilze und Flechten und der meisten Algen besitzen sämtliche Pflanzen Blätter.

Je nach der Stellung, Ausbildung und Function der Blätter unterscheidet man Niederblätter, Laubblätter, Hochblätter und die Blattorgane der Blüten. Niederblätter treten am häufigsten an unterirdischen, aber auch an oberirdischen Axen (z. B. den Knospenschuppen) auf, zeigen meist eine schuppenförmige Gestalt, sind

nie lebhaft grün gefärbt, ihre Function fällt in den Winter. Laubblätter stehen an oberirdischen Axen und besitzen vorzugsweise eine flächenförmige Gestalt. Hochblätter nennt man diejenigen, welche an den blüthentragenden Axen vorkommen und sich in Gestalt, mitunter auch in der Färbung und durch kürzere Lebensdauer von den Laubblättern unterscheiden. Die Blattorgane der Blüthen werden als Kelch-, Kronen-, Staub- und Fruchtblätter bezeichnet. Bei vielen Pflanzen treten sämtliche dieser Blattarten auf, bei anderen nicht.

Von grösster Wichtigkeit für das Leben der Pflanze sind die Laubblätter. Sie führen in den meisten Fällen Chlorophyll, sind demnach grün gefärbt und befähigt, aus Kohlensäure und Wasser die für die Pflanze nothwendigen Kohlenstoffverbindungen zu bilden, d. h. zu assimiliren. Vermöge ihrer flächenförmigen Gestalt, wodurch sie möglichst viele grügefärbte Zellen dem Lichte aussetzen, sind sie hierzu ausgezeichnet befähigt. Nur in wenigen Ausnahmefällen übernehmen andere Organe die Thätigkeit der Laubblätter. Es zeigt sich dann aber, dass die Laubblätter entweder nur sehr beschränkt ausgebildet sind oder auch gänzlich fehlen, wie z. B. bei den Cacteen.

Ihrer Dauer nach lassen sich die Blätter eintheilen in einjährige (bei den meisten Pflanzen) und perennirende (Nadelhölzer etc.). Pflanzen mit Blättern letzterer Art nennt man immergrüne. Die Laubblätter werden stets an den jüngsten Partien der Stammmaxen, unterhalb des Vegetationskegels angelegt, und zwar so, dass die jüngsten Blattanlagen dem Scheitel des Vegetationskegels am nächsten stehen. Sie treten also stets streng acropetal an den Stammmaxen auf. Das Blatt selbst entsteht als eine wenigzellige, seitliche Auszweigung. Durch lebhaftes Zelltheilungen wird allmählig die künftige Form des Blattes gebildet. Bei den Phanerogamen hört dann das Wachstum des Blattes an der Spitze auf, während dasselbe an der Basis noch längere Zeit wachstumsfähig bleibt. Dieser Vorgang lässt sich am besten bei Monocotyledonen erkennen. Die Blattspitze ist hier bereits fertig ausgebildet, während sich die der Anheftungsstelle zugekehrten Theile noch im meristematischen Zustande befinden. Umgekehrt erlischt bei den höheren Kryptogamen das Wachstum des Blattes zuerst an der Basis; die Spitze wächst so lange fort, bis das Blatt fertig ausgebildet ist.

Achtet man auf die Stellung der Blätter an den Axen, so lassen sich hier verschiedene, feststehende Typen erkennen: Stehen zwei Blätter auf derselben Höhe des Stengels gegenüber, so nennt man sie gegenständig (*Folia opposita*); zwei direct aufeinander folgende, sich kreuzende, gegenständige Blattpaare heissen decussirt (*Folia decussata*), irrtümlich früher als kreuzständig bezeichnet; brechen mehrere Blätter am Umfange der Axe in gleicher Höhe hervor, so nennt man sie quirl- oder wirtelständig (*Folia verticillata*). Als wechselständig (*Folia alterna*) werden zwei aufeinander folgende Blätter, die aber nicht in derselben Höhe der Axe inserirt sind, genannt. Passt keine dieser Benennungen, so bezeichnet man die Blattstellung als eine zerstreute (*Folia sparsa*) oder spiralgige. Letztere Stellung ist nach bestimmten Gesetzen geordnet.

Die meisten Laubblätter bestehen aus einem flächenförmig ausgebreiteten Theile, der Blattspreite, und einem stielartig zusammengezogenen Theil, mit dem das Blatt an der Axe angeheftet ist, dem Blattstiel. Umschliesst der Blattstiel scheidenartig die Axe, so nennt man diesen Theil die Blattscheide. Oft gehen Blattspreite und Blattstiel allmählig in einander über, so dass sich eine genaue Grenze beider Theile nicht angeben lässt. Ist ein Blattstiel vorhanden, so heisst das Blatt gestielt (*petiolatum*), fehlt derselbe gänzlich, so nennt man das Blatt sitzend (*sessile*). Umgekehrt kann auch die Blattspreite fehlen. In diesem Falle ist nur der gewöhnlich flächenartig ausgebreitete Blattstiel vorhanden (*Acacia*-Arten). Solche blattartig verbreiterte Blattstiele werden Phylloiden genannt.

Das sitzende Blatt ist entweder einfach angewachsen oder es kann mit den Lappen des Blattrandes den Stengel umschliessen (stengelumfassend, *amplexicaule*),

oder den Stengel völlig umgeben (durchwachsend, *perfoliatum*), oder es kann eine Strecke am Stengel flügelartig herablaufen (herablaufend, *decurrens*).

Hängen alle Theile der Blattspreite zusammen und gehen etwaige Einschnitte nicht bis zur Mitte oder an den Blattgrund, so heisst das Blatt einfach (*simplex*), zerfällt dagegen die Blattspreite in einzelne, nur durch stielartige Partien zusammengehaltene Theile, so wird das Blatt ein zusammengesetztes (*compositum*) genannt. Die einzelnen Theile des zusammengesetzten Blattes heissen Blättchen (*foliola*).

Für die systematische Unterscheidung der einzelnen Pflanzenarten ist die Form der Blätter von grosser Wichtigkeit. Aus der reichhaltigen Formenreihe seien hier nur die wichtigeren erwähnt.

a) Formen des einfachen Blattes:

Je nach dem Umfang heisst das Blatt:

- kreisrund (*orbiculare*), z. B. *Hydrocotyle vulgaris*,
- rundlich (*rotundum*), z. B. *Populus tremula*, *Nymphaea*,
- elliptisch (*ellipticum*), z. B. *Prunus domestica*,
- eiförmig (*ovatum*), z. B. *Pirus communis*,
- verkehrt-eiförmig (*obovatum*), z. B. *Euphorbia Helioscopia*,
- länglich (*oblongum*), z. B. *Orchis purpurea*,
- lanzettförmig (*lanceolatum*), z. B. *Salix*-Arten.
- spatelförmig (*spathulatum*), z. B. *Bellis prennis*,
- linealisch (*lineare*), mehrmals länger als breit mit parallelen Rändern, z. B. *Galanthus nivalis*,
- schwertförmig (*ensiforme*), z. B. *Iris Pseudacorus*.

Mehrere dieser Formen erhalten durch einen Einschnitt am Grunde eine bestimmte Gestalt; so heisst das Blatt:

- herzförmig (*cordatum*), z. B. *Syringa vulgaris*,
- nierenförmig (*reniforme*), z. B. *Asarum europaeum*,
- pfeilförmig (*sagittatum*), z. B. *Sagittaria sagittifolia*, *Convolvulus Sepium*,
- spießförmig (*hastatum*), z. B. obere Blätter von *Solanum Dulcamara*.

Wie der Grund, so ändert auch die Blattspitze in der Form mehrfach ab. Das Blatt heisst:

- spitz (*acutum*), z. B. *Urtica urens*,
- zugespitzt, langzugespitzt (*acuminatum*), z. B. *Arundo Phragmites*,
- stumpf (*obtusum*), z. B. *Lonicera Xylosteum*,
- gestutzt, abgestutzt (*truncatum*), z. B. *Liriodendron Tulipifera*,
- ausgerandet (*emarginatum*), z. B. Blumenblatt von *Potentilla verna*,
- stachelspitzig (*mucronatum*), z. B. *Asperula odorata*.

Der Rand des Blattes kann sein:

- ganzrandig (*integerrimum*), z. B. *Syringa vulgaris*,
- gesägt (*serratum*), Einschnitte und Zähne spitz, z. B. *Rosa centifolia*,
- gekerbt (*crenatum*), Einschnitte spitz, Zähne stumpf, z. B. *Viola odorata*,
- gezähnt (*dentatum*), Einschnitte stumpf, Zähne spitz, z. B. *Salix*-Arten.
- ausgeschweift (*repandum*), Einschnitte und Zähne stumpf und flach, z. B. *Ajuga reptans*,
- buchtig (*sinuatum*), Einschnitte und Lappen rund und tief, z. B. *Quercus*.

Ferner können Combinationen zwischen zweien dieser Formen auftreten, so z. B. gesägt-gezähnt (*dentato-serratum*), jeder Zahn ist wieder seicht eingeschnitten. Es kann auch jeder einzelne Zahn in derselben Weise wie der ganze Blattrand eingeschnitten sein. Man erhält dann Formen, die als doppelt-gezähnt (*duplicato-dentatum*), doppelt-gesägt (*duplicato-serratum*) bezeichnet werden.

Ist der Rand in stumpfe Falten gelegt, so heisst das Blatt wellenförmig (*crispum*), z. B. bei *Potamogeton crispus*. Gehen die Einschnitte nicht sehr weit in die Blattspreite hinein, so heisst das Blatt gelappt (*lobatum*), z. B. *Vitis vinifera*, nach der Anzahl der Lappen unterscheidet man noch 3-, 4-, 5lappig etc. —

Wenn die Einschnitte dagegen tiefer in das Blatt, bis über die Mitte oder den Grund hineingehen, so heisst das Blatt getheilt (*partitum*), und zwar fiederförmig (*pinnati-partitum*), z. B. *Scabiosa suaveolens*, schrotsägeförmig (*runcinatum*), z. B. *Taraxacum officinale*, handförmig (*palmati-partitum*) z. B. *Ranunculus aquatilis*, fussförmig (*pedati-partitum*), z. B. *Helleborus niger*, leierförmig (*lyrato-partitum*), z. B. *Sinapis arvensis*.

b) Formen des zusammengesetzten Blattes.

Die Blättchen des zusammengesetzten Blattes stehen entweder an der Spitze des gemeinschaftlichen Blattstieles oder der Länge nach zu beiden Seiten einer Spindel. Stehen die Blättchen an der Spitze des gemeinschaftlichen Blattstieles, gehen sie also strahlig von einem Punkte aus, so nennt man das Blatt je nach der Zahl und der Anordnung der Blättchen:

zweizählig (*binatum*), z. B. *Drosera binata*,

dreizählig (*ternatum*), z. B. *Fragaria vesca*,

fünzfählig (*quinatum*), z. B. *Potentilla reptans*,

siebenzählig (*septenatum*), z. B. *Aesculus Hippocastanum*. (Die fünf- und siebenzähligen Blätter werden auch gefingert [*digitatum*] genannt.)

Stehen dagegen die Blättchen beiderseitig der Länge nach an einer Spindel, so heisst das Blatt gefiedert (*pinnatum*). Man unterscheidet nun wieder, je nachdem an dem Ende der Spindel ein Blättchen vorhanden ist oder nicht, unpaarig-gefiederte (*impari-pinnatum*), z. B. *Rosa centifolia*, und paarig-gefiederte Blätter (*pari-pinnatum*), z. B. *Vicia*-Arten. Ist das endständige Blättchen an einer Ranke ausgebildet, so wird das Blatt rankig-gefiedert (*cirrhose-pinnatum*) genannt. Unterbrochen gefiedert (*interrupte-pinnatum*) heisst das Blatt, wenn kleinere Blättchen mit grösseren wechseln (*Potentilla anserina*). Ferner spricht man noch von doppelt-gefiederten und dreifach-gefiederten Blättern (*bipinnatum* und *tripinnatum*).

Schon aus dieser Aufzählung ist ersichtlich, welche ausserordentliche Mannigfaltigkeit in der Form der Blätter vorhanden ist. Ausser diesen gibt es ferner noch Formen ganz eigenartiger Gestaltung; dahin gehören die kugeligen oder eiförmigen Blätter bei *Sedum*, die länglich-runden, prismatischen bei *Mesembrianthemum*, die stielrunden, fadenförmigen, pfriemförmigen, bandförmigen, flächenförmigen Blätter etc. Blätter mit gitterartiger Durchlöcherung zeigen *Owivandra fenestralis*, *Monstera deliciosa*, *Sarracenia*, *Nepenthes*, *Darlingtonia* haben kannenförmige, *Utricularia*-Arten schlauchförmige Blätter.

An der Stelle, wo die Blätter der Axe ansitzen, treten oft Gebilde ganz eigener Form auf. Stets sind sie aber Theile des an seiner Basis besonders entwickelten Blattes, so mannigfaltig sie auch erscheinen, und so verschieden auch die Namen sind, die man ihnen gegeben hat. Oft schliesst der Blattstiel den Stengel auf längere oder kürzere Strecken vollständig cylindrisch ein und bildet erst dann die Blattspreite. Solche cylindrisch ausgebildete Blattstiele, Scheiden (*vagina*) finden sich bei den Gramineen. Blatt-Tute (*ochrea*) nennt man ein scheidenartiges Gebilde, das oberhalb der Insertionsstelle des Blattes ebenfalls den Stengel auf eine kurze Strecke umschliesst (*Polygonum*). Nebenblätter (*stipulae*) sind blattartige Anhängsel, die an der Insertionsstelle des Blattes am Stengel, und zwar meist paarig stehen; sie sind übrigens von sehr verschiedener Form und für die Charakteristik der Arten wichtig.

Blattranken sind metamorphosirte Blätter oder Blatttheile. Bei *Papilionaceen* treten sie häufiger auf, doch ist hier nur ein Theil des Blattes zur Ranke umgebildet. Bei *Smilax* sind die Nebenblätter zu Ranken umgewandelt.

Der anatomische Bau der Blätter ist je nach den Pflanzenfamilien ein sehr verschiedener. Die Blätter der Moose sind einfach, stets ungetheilt. Die Blattfläche besteht bei den meisten nur aus einer Lage von einerlei, chlorophyllführenden Zellen, bei mehreren Arten ist der obere Theil des Blattes, oder die Blattbasis, oder der Blattrand, selten das Blatt in seiner ganzen Ausdehnung doppelt- (bis mehr-) schichtig. Sämmtliche Zellen sind jedoch einander gleichwerthig. Einschichtige

Blätter zeigen sich an unregelmässig und sporadisch auftretenden Stellen zuweilen zweischichtig. Bei *Leucobryum* und *Sphagnum* setzt sich die Blattspreite aus dimorphen Zellen, aus chlorophyllführenden und hyalinen zusammen.

Die Blätter der höheren Gefässkryptogamen, so der Farne, bestehen stets aus mehreren Zellschichten und sind den Blättern der Phanerogamen durchaus gleich gebaut. Sie besitzen auf beiden Seiten eine echte Epidermis; das innere Gewebe besteht aus mehreren Schichten stark chlorophyllhaltiger, also assimilationsfähiger Zellen.

Die Blätter der Phanerogamen sind stets aus mehreren Zellschichten zusammengesetzt. Die am weitesten nach aussen liegende Schicht nennt man Epidermis, dieselbe ist meist chlorophyllos.

Das innere Gewebe besteht aus den assimilirenden Zellen. Dieselben zerfallen ihrer Gestalt nach gewöhnlich in 2 Gruppen. Die eine Art der Zellen haben eine prismatische Form und schliessen ziemlich dicht aneinander; sie bilden das sogenannte Palissadenparenchym. Die anderen Zellen lassen grosse Zwischenräume (Intercellularräume) zwischen sich und bilden das Schwammparenchym. Ist die eine, dem Lichte zugekehrte Seite anders ausgebildet als die dem Lichte abgewendete, kann man also an einem Blatte Ober- und Unterseite unterscheiden, so liegt das Palissadenparenchym stets direct unter der Epidermis der Oberseite, das Schwammparenchym unter der der Unterseite. Das Palissadenparenchym ist als der Haupt-herd der Assimilationsthätigkeit des Blattes anzusehen, es muss somit der besten Beleuchtung ausgesetzt sein. Die der Athmung und Transpiration dienenden Spaltöffnungen liegen fast ausschliesslich auf der Blattunterseite, also in unmittelbarer Nähe des grosse Intercellularräume führenden Schwammparenchyms.

Ferner finden wir in den Blättern noch die sogenannten Gefäss- oder Leitbündel. Dieselben leiten theils die zur Function des Blattes benötigten Stoffe zu, theils sorgen sie für die Ableitung der durch die Assimilation gebildeten Stoffe. Zusammen mit diesen Leitbündeln verlaufen meist auch die Stränge der Bast- oder mechanischen Zellen, welche dem Blatte die erforderliche Festigkeit geben; diese sind also gewissermassen als das Skelet des Blattes zu betrachten. Sowohl die Leit- als die Bastzellen führen kein Chlorophyll. Das Blatt ist daher an den Stellen, wo sie liegen, mehr durchscheinend wie an den übrigen Stellen. Da nun ferner diese Bündel meist etwas dicker sind als das Blatt, so treten sie als sogenannte Nerven oder Adern deutlich hervor.

Die Gesamtheit der Nerven bildet die Nervatur des Blattes. Die verschiedenartige Ausbildung der Nervatur ist für die einzelnen Pflanzenfamilien von hoher Bedeutung. Sie nur ermöglicht zum Theil paläontologische Untersuchungen, da bei Blattabdrücken der ganze Verlauf der Nervatur noch sehr deutlich zu erkennen ist.

Die Nerven und Adern anastomosiren in den meisten Fällen unter einander, d. h. sie vereinigen sich an manchen Stellen und bilden ein sehr complicirtes Netzwerk. Sie sind weniger als die übrigen zarten Theile des Blattes Witterungseinflüssen ausgesetzt und bleiben deshalb oft noch als zierliches Blattnetz erhalten, wenn die übrigen Theile bereits durch Verwesung zerstört sind. Um Präparate des Blattnetzes zu erhalten, wird empfohlen, die Blätter in Kalilauge zu kochen und nachher mit Wasser auszuwaschen.

Die Nerven zerfallen in Haupt- und Seitennerven; letztere unterscheidet man je nach ihrer Richtung in Längsnerven und Quernerven. Die zwischen den Seitennerven verlaufenden feineren Nerven nennt man Adern. Bilden die Nerven mit dem Blattgrunde oder dem Hauptnerven einen Winkel, so heisst das Blatt winkelnervig, verlaufen sie in einem Bogen, so wird das Blatt bogennervig genannt. Ueberhaupt ist die Nervatur des Blattes sehr mannigfaltig und haben sich deshalb in der botanischen Terminologie äusserst zahlreiche Bezeichnungen für dieselbe eingebürgert.

Ueber das „Blatt“ vom pharmakognostischen Standpunkte s. *Folia*. Sydow.

Blatta. Name einer Gattung der mit Laufbeinen versehenen, geradflügeligen Insecten (*Orthoptera*, Tribus *Cursoria*), zu welchem Genus man früher auch die gemeine Schabe oder Küchenschabe, *Periplaneta orientalis* (*Blatta orientalis* L.) rechnete. Dieses nur des Nachts umherschwirrende und daher als Kakerlak bezeichnete, widrig riechende Insect, von 19—23 mm Länge, von schwarzbrauner Farbe und mit röthlichen Beinen und ausserordentlich langen Fühlern, dessen Männchen am letzten Hinterleibsringe zwei lange Griffel trägt, soll aus dem Orient in Europa eingewandert sein, findet sich aber jetzt überall, namentlich an warmen Localitäten, besonders in Bäckerwerkstätten, sehr verbreitet und ist, da es sich nicht blos mit den Küchenabfällen begnügt, sondern auch andere, selbst sehr harte und zähe Stoffe, selbst Leder anfrisst, da, wo es massenhaft auftritt, ein sehr lästiges Thier. Dasselbe kommt in den Apotheken gewöhnlich in Form eines eigenthümlich riechenden Pulvers vor. Zweckmässiger dürfte es jedoch sein, um Verwechslungen mit anderen naheverwandten Insecten zu vermeiden, das überall gemeine Thier als solches aufzubewahren oder aus dem frischen Thier eine Tinctur zu bereiten. Die nahe verwandten *Orthoptera*, wie die in Russland als Prussiak bezeichnete *Phyllodromia* (*Blatta*) *germanica* Westwood und *Ectobia* (*Blatta*) *lapponica* Serv., die eigentliche Tarakane, deren Namen man in Russland auf die *Periplaneta orientalis* übertrug, sind nur halb so gross und daher leicht beim Einsammeln zu vermeiden; *Periplaneta americana*, welche jetzt, obschon selten, auch in Europa vorkommt und in Virginien ein Volksmittel gegen Tetanus darstellt, ist dagegen um die Hälfte grösser (bis 32 mm lang). Man gibt das Schabepulver gegen Wassersucht zu 0.2—1.2, die Tinctur zu 10—20 Tropfen pro die.

Th. Husemann.

Blattasäure wird nach TSCHERNISCHEW in folgender Weise dargestellt. Gepulverte *Blatta orientalis* wird mit 70 Procent Alkohol warm extrahirt, eingedampft, der Rückstand mit verdünnten Ammoniak aufgenommen und mit Thierkohle geschüttelt, das Filtrat mit Bleiessig gefällt, der Niederschlag mit Wasser ausgewaschen, mit 70 Procent Alkohol gemischt und durch Schwefelwasserstoff zersetzt. Nach Entfernung des Schwefelbleies wird eingedampft, worauf die Blattasäure auskrystallisirt. Die Blattasäure ist leicht löslich in Wasser und Alkohol, letztere Lösung wird durch Aether getrübt; sie gibt ein gut krystallisirbares Kalium- und Natriumsalz und ein charakteristisches Blei- und Silbersalz.

Blattern. Pocken. *Variolae* (*Variola* ist ein Diminutivum von *varus*, Knoten; das deutsche Wort Pocke bedeutet Sack oder Beutel) nennt man eine exquisit ansteckende, fieberhafte Allgemeinerkrankung des Organismus, bei welcher auf der Haut und oft auch auf den Schleimhäuten Pusteln (kleine Eitergeschwülste) entstehen, für die eine eingedrückte Stelle in der Mitte derselben, die Delle, charakteristisch ist. Die Intensität der Blatternerkrankung ist eine sehr verschiedene. Die schwerste Form, *Variola vera*, fast ausschliesslich bei nicht geimpften Personen vorkommend, hinterlässt im Genesungsfalle Narben. Eine viel leichtere Form ist die *Variolois*; sie befällt auch Geimpfte. Eine bei Kindern vorkommende Form, *Varicella*, verläuft oft so milde, dass sie das Allgemeinbefinden gar nicht stört. Manchmal kommt es zu kleinen Blutaustritten in die Haut; solche Fälle bezeichnet man im gewöhnlichen Leben als „schwarze Blattern“. Die Aerzte jedoch bezeichnen als schwarze Blattern, *Variola haemorrhagica* oder *Purpura variolosa*, nur jene Fälle, die gleich vom Beginne der Erkrankung mit ausgedehnten Blutaustritten in Haut und Schleimhäuten einhergehen. Die Erkrankung an Blattern erfolgt 10—16 Tage nach der Ansteckung; diesen Zeitraum nennt man das Incubationsstadium. Das Blatterngift haftet am Eiter der Blatternpustel; Impfungen mit solchem Eiter übertragen die Krankheit auf Menschen, Affen und verschiedene Hausthiere. Als eigentlichen Träger des Giftes jedoch betrachtet man nicht den Blatterneiter, sondern Mikroben, welche in diesem Eiter von mehreren Forschern gefunden wurden. Dadurch erklärt es sich, dass Personen inficiren können, welche sich noch im

Incubationsstadium befinden, sich also noch gar nicht krank fühlen und gewiss noch keinen Blatterneiter, wohl aber Mikroben producirt haben. Das Pockengift verbreitet sich auch in die Umgebung der Kranken und macht Wäschestücke, Hausgeräth und Zimmerluft infectiös. Die Aufnahme des Pockengiftes geschieht meist durch die Respirationsorgane, wohl nur ausnahmsweise durch directe Impfung von Wunden. Die Ansteckung kann auch durch Mittelpersonen geschehen, welche selbst von der Krankheit verschont bleiben. Ein Individuum wird in der Regel nur einmal von Blattern befallen. Verhütet wird die Erkrankung am besten durch die Schutzpockenimpfung. Die älteste genaue Beschreibung der Pockenkrankheit rührt aus dem zehnten Jahrhundert unserer Zeitrechnung; doch ist die Seuche ohne Zweifel noch viel älter.

Blatterrose ist eine dem Rothlauf ähnliche Entzündung am Kopfe der Schafe.

Blattfarbstoffe, s. Chlorophyll.

Blattgold, s. *Aurum foliatum*, Bd. II, pag. 37. — **Blattsilber**, s. *Argentum foliatum*, Bd. I, pag. 562.

Blattcidium oder Mottentod von MACKS, besteht (nach HAGER) aus 3 Th. *Kampfer*, 1 Th. *Lavendelöl*, 1 Th. *Spicköl*, 1 Th. *Terpentinöl*, 2 Th. *Benzin* und 32 Th. *Spiritus*.

Blau ist eine der von vielen Physikern angenommenen drei Grundfarben: roth, gelb und blau. Monochromatisch blau sind die Strahlen, welche jenen Theil des Spectrums bilden, der zwischen den mit freiem Auge wahrnehmbaren FRAUENHOFER'schen Linien F und G liegt. Die Wellenlänge der mittleren blauen Strahlen beträgt 0.00045 mm; F im Grünblau hat 0.000485, G im Indigoblau 0.000429 mm Wellenlänge. Der psychische Eindruck des Blauen entsteht dadurch, dass von den drei Arten lichtempfindender Elemente in der Netzhaut — die Physiologen nehmen roth, grün und violett empfindende Elemente an — die rothempfindenden nur wenig, die grün und die violett empfindenden ziemlich stark und in gleichem Grade erregt werden. Die Complementärfarbe zu Blau ist Orange, d. h. monochromatisches Blau und ebensolches Orange geben den Eindruck Weiss, wenn sie gleichzeitig eine und dieselbe Netzhautstelle beleuchten. Die blaue Farbe, welche verschiedene Naturkörper zeigen, ist niemals reines, monochromatisches Blau. Blaue Gläser eignen sich nicht für Schutzbrillen gegen grelles Licht, weil solches Glas auch viele von den rothen Strahlen durchlässt und rothes Licht die Netzhaut reizt. Blaue Strahlen sind chemisch wirksam, daher passen blaue Arzneigläser nicht für Medicamente, die durch Licht zersetzt werden.

Blaubeeren sind *Fructus Myrtilli*. — **Blauholz** ist *Lignum Campechianum*.

Blaud'sche Pillen, *Pilulae Ferri Blandii*. Die ursprüngliche Vorschrift zu den BLAUD'schen Pillen lautet so, dass je 15 g *Ferrum sulfuricum* und *Kalium carbonicum* mit Gummischleim und Althaeapulver zu 96 Pillen geformt und diese mit Zimmtpulver conspergirt werden sollen. Gegenwärtig werden die Pillen meist mit einem geringeren Gehalte an Eisen, respective Eisencarbonat hergestellt und je 15 Th. oder 12 Th. oder auch nur 10 Th. Eisensulfat und Kaliumcarbonat zu 150 Pillen verarbeitet. Bei Bereitung derselben kommt es hauptsächlich darauf an, eine plastische, grün bleibende, nicht rostig werdende Masse zu erhalten. Man hat, um dies zu erreichen, viele Vorschläge gemacht; es gelingt sehr gut, wenn man Eisensulfat und Kaliumcarbonat in einer geräumigen porzellanenen oder eisernen Reibschale sorgfältig und kräftig zusammenreibt, bis eine halbflüssige Masse resultirt, dann ein wenig Zuckerpulver und Gummipulver hinzugibt und nun bei Seite stellt, bis die Masse schön plastisch geworden ist, worauf man (es wird selten nöthig sein noch eine Kleinigkeit Althaeapulver hinzuzugeben) zu Pillen formt. Z. B.: Rp.

Ferri sulfuric. cryst., Kali carbonici ana 15 g, Sacchari pulv. 5 g, Gummi arabici pulv. 2.5 g. Fiant pilulae Nr. 150 consperg. Pulv. Cinnamomi. — An manchen Orten werden die BLAUD'schen Pillen versilbert abgegeben.

Blaue Farben. Die blauen Farbstoffe haben entweder einen rein blauen, einen röthlichblauen oder grünlichblauen Ton. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Abstufungen des Blau sind für das mindergeübte Auge bei Tageslicht oft sehr schwer zu erkennen, sie treten aber bei Kerzen- oder Lampenlicht sofort sehr deutlich hervor, indem ein rothstichiges Blau dann ausgesprochen violett, ein grünstichiges grün erscheint und nur das reine Blau seinen Ton nicht ändert.

Blau wird selten durch Mischung anderer Farben hergestellt, obwohl dies theoretisch ebenso leicht wie bei Grün möglich ist. So gibt Methylviolett mit Solidgrün ein schönes, wenn auch etwas schwärzliches Blau, welches in der Färberei Verwendung gefunden hat.

Als wichtigere, gegenwärtig noch angewendete blaue Farbstoffe sind zu nennen:

Mineralfarben: Bremerblau (Kupferoxydhydrat), Smalte, Thenardsblau, Ultramarin, Berlinerblau.

Organische Farbstoffe: Indigo, Indigearmin, Blauholz, Anilinblau, Alkali-blau, Baumwollenblau, Methylenblau, Indulin, Indophenol, Resorcinblau, Azobluu, Chinolinblau, Alizarinblau.

Die blauen Mineralfarben sind sehr leicht von einander zu unterscheiden:

Beim Erhitzen (auf einem Platinblech oder Porcellanscherben) bleiben Ultramarin und die Kobaltfarben (Smalte und Thenardsblau) unverändert, Bremerblau wird schwarz, Berlinerblau braun.

Salzsäure entfärbt Ultramarin unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff (Schwärzung von Bleipapier). Kobaltblau und Berlinerblau bleiben unverändert, Bremerblau gibt eine blaue Lösung.

Kochende Natronlauge schwärzt das Bremerblau und zersetzt das Berlinerblau unter Hinterlassung von Eisenoxydhydrat. Die davon abfiltrirte Flüssigkeit gibt mit Salzsäure und Eisenchlorid einen blauen Niederschlag.

Die Vergleichung zweier Proben einer blauen Mineralfarbe auf ihre Intensität kann dadurch geschehen, dass man 1 Theil der einen Probe mit 10 Theilen eines weissen Pulvers (Bleiweiss, Kreide etc.) vermischt und ermittelt, wie viele Theile des letzteren einem Theil der zweiten Probe zugemischt werden müssen, um dieselbe Nuance zu erhalten. Hat man dazu z. B. 8 Theile der weissen Substanz verbraucht, so ist die Intensität der zweiten Probe im Verhältnisse von 4:5 geringer als die der ersten.

Ausser zum Malen, Anstreichen etc. werden die blauen Mineralfarben auch zum „Weissfärben“ oder „Bläuen“ von Wäsche, Zucker, Stärke, Papier und überhaupt solcher Producte benützt, deren schwach gelbliche Färbung durch das complementäre Blau verdeckt werden soll.

Bei der Wahl der blauen Farbe für eine bestimmte Verwendung ist ausser dem Farbenton und Preis auch noch zu berücksichtigen, ob die Farbe chemischen Einflüssen, welchen sie etwa ausgesetzt werden soll, Widerstand leisten kann. So wird man zum Bläuen von Stärke, welche häufig noch schwach sauer reagirt, besser Smalte als Ultramarin anwenden. Ebenso verwendet man Thenardsblau an Stelle des Ultramarins in der Kattundruckerei, wenn die Farbe in saurer Mischung aufgedruckt werden soll.

Die blauen organischen Farbstoffe in Substanz lassen sich leicht an ihrem äusseren Ansehen, an ihrer Löslichkeit in Wasser und Alkohol unterscheiden; in zweifelhaften Fällen kann man noch die folgende, zur Untersuchung der blauen Zeugfarben dienende Tabelle zu Hilfe nehmen, welche HUMMEL'S: „The Dyeing of Textile Fabrics“ entnommen ist.

Tabelle zur Untersuchung blauer Zeugfarben.

Farbstoff	HCl (Verdünn)	H ₂ SO ₄	NaHO	NH ₃	NaCl ₂ + HCl	Alkohol	Andere Proben
Alizarinblau.	Faser violett, Flüssigkeit gelblich-roth	Verdünnte H ₂ SO ₄ : Faser violett, Flüssigkeit röthlich. Conc. H ₂ SO ₄ : Viol. Flüssigkeit.	Faser blaugrün.	Unverändert.	Faser erst violett, beim Erhitzen braunroth, Flüssigkeit braun.	Absoluter Alkohol färbt sich rothviolett.	HNO ₃ gibt einen schön gelben, später brunn werdenden Fleck. Seife und Chlorkalk wirken nicht ein. Phosphorsäure: Orangerothe Lösung, welche nach dem Verdünnen mit Wasser mit Ammoniak blau wird. Die verd. ammoniakalische-alkoholische Lösung gibt charakteristische Absorptionsstreifen. Salpetersäure gibt einen schwarzen, dunkelgrün werdenden Fleck.
Spiritusblau.	Faser dunkelgrün, Lös. braun.	Faser rothbraun.	Faser ziegelroth	Langsam entfärbt.	Unverändert, Flüssigkeit farblos.	Absoluter Alkohol zieht selbst in der Kälte ab.	
Alkali-blau.	Faser grünlichblau, Lösung grün.	Faser und Flüssigkeit röthlichbraun.	Faser zuerst rothbraun, dann entfärbt.	Rasch entfärbt.	Unverändert, Flüssigkeit farblos.	Absoluter Alkohol zieht selbst in der Kälte ab.	Salpetersäure gibt einen grünen Fleck mit schwarzem Rande.
Wasserblau.	Flüssigkeit blau.	Faser und Flüssigkeit röthlichbraun.	Faser rothbraun.	Sofort entfärbt.	Faser wenig verändert, Flüssigkeit blau.	Absoluter, selbst kochender Alkohol, zieht nicht ab.	Salpetersäure gibt einen Fleck, welcher erst schwarz, dann dunkelgrün mit schwarzem Rande ist.
Induline.	Faser violett, Flüssigkeit dunkelblau.	Flüssigkeit dunkelblau.	Rothviolett abgezogen, die durch Zusatz von Zinkstaub entfärbte Flüssigkeit färbt sich nach dem Filtriren an der Luft wieder violett.	Wie mit Natronlange.	Zieht violett od. grün ab.	Flüssigkeit blauviolett.	Indulin NN wird durch Chlorkalklösung nicht verändert. Salpetersäure gibt einen dunkelblaugrünen Fleck, Chlorkalklösung verwandelt manche Induline in röthlichgrau, während andere entfärbt werden.
Methylenblau.	Faser fast entfärbt, Flüssigkeit blaugrün.	Faser und Flüssigkeit grün.	Faser blauviolett.	Unverändert.	Entfärbt.	Flüssigkeit blaugrün.	HNO ₃ gibt einen grünen Fleck, welcher sich nicht weiter verändert. Auf Baumwolle weit echter als Anilinblau, wird von neutralen Seifen, vom Licht und schwachen Chlorkalklösungen nicht angegriffen. Dreiprocent. Bichromatlösung verwandelt erst in Violett und entfärbt schliesslich. War das Blau mit Tannin fixirt, so bleibt eine braune Färbung zurück.

Farbstoff	HCl (Verdünn)	H ₂ SO ₄	NaHO	NH ₃	Su Cl ₂ + H Cl	Alkohol	Andere Proben
Resorcinblau.	—	Verd. H ₂ SO ₄ wirkt nicht ein.	Lösung blau mit rother Fluorescenz.	Wie mit Natronlauge.	—	—	—
Indophenol	Faser graubraun.	Faser graubraun.	Unverändert.	Unverändert.	Entfärbt.	Flüssigkeit blau.	Wird beim Kochen mit Olivenöl mit Purpurfarbe abgezogen.
Küpenblau (Indigo).	Unverändert.	Verd. H ₂ SO ₄ wirkt nicht ein. Conc. H ₂ SO ₄ gibt eine blaue Lösung.	Unverändert.	Unverändert.	Faser grünlichgelb.	Kochender absoluter Alkohol gibt eine blaue Lösung, die sich b. Stehen unter Abscheidung von Indigot. entfärbt.	Chloroform zieht blau ab. Starke Salpetersäure gibt einen hellgelben Fleck. Erhitzt man die Probe vorsichtig in einer Eprouvette, so sublimirt der Indigo in purpurfarbigen Dämpfen ab.
Indigo-carmin.	Grünlichblaue Lösung.	Blaue Lösung.	Faser grünlich. Beim Kochen m. verd. Natronlauge wird die Farbe abgezogen, die Lösung ist wenig gefärbt, wird aber beim Ansäuern blau.	Wie mit Natronlauge.	Faser grünlichgelb.	Flüssigkeit farblos oder wenig gefärbt.	Die Farbe wird durch eine verdünnte kochende Sodaauslösung abgezogen, nach dem Ansäuern kann man Seide oder Wolle in der Flüssigkeit färben. Salpetersäure gibt einen gelben Fleck.
Berlinerblau.	Unverändert.	Unverändert.	Faser braun.	Faser braun.	Unverändert.	Unverändert.	Die Asche enthält Eisen. Concentr. Salpetersäure gibt einen grünen Fleck. Kocht man mit Natronlauge, so geht Ferrocyankalium in die Lösung, welche nach dem Ansäuern einen blauen Niederschlag mit Eisenchlorid gibt.
Blauholzblau.	Faser roth od. braun, Flüssigkeit roth	Wie mit Salzsäure.	Faser und Lösung purpurfarbig.	Wie mit Natronlauge.	Faser und Flüssigkeit zuerst roth, dann braun.	Unverändert.	Wenn auf Küpenblau aufgesetzt, kann es durch Kochen mit verdünnter Salzsäure entfernt werden, der Indigo bleibt dabei unverändert.
Ultramarin.	Entfärbt.	Entfärbt.	Unverändert.	Unverändert.	Entfärbt.	Unverändert.	Die Faser hinterlässt beim Verbrennen eine blaue Asche. Kommt nur auf bedruckter Baumwolle vor.
Thenardsblau.	Unverändert.	Unverändert.	Unverändert.	Unverändert.	Unverändert.	Unverändert.	Die Faser hinterlässt beim Verbrennen eine blaue Asche. Nur auf bedruckter Baumwolle, meist neben Mangambister.

Blauer Vitriol ist Cuprum sulfuricum.

Blauholz oder Blauspähne = Lignum Campechianum.

Blausäure = Cyanwasserstoffsäure.

Blausaures Kali oder Blausalz, in der Handwerkstechnik gebräuchlicher Name für Ferrocyankalium.

Blaustein = Cuprum sulfuricum.

Blauwasser, als Waschblau oder zum Färben von Zuckerwaaren etc. zu benützen, ist eine Lösung von bestem *Indigcarmin* in der 50—100fachen Menge *Wasser*.

Blazin's Unguentum urens ist eine Salbe aus 1 Th. *Stizolobium* (Borstenhaare der Früchte von *Stizolobium pruriens*) und 6 Th. *Adeps*.

Blei, Symbol Pb, Atomgewicht 207. Des Bleies wird zuerst in der Bibel (Mos. IV, Cap. 31, V. 22) Erwähnung gethan, und zwar wird es an der betreffenden Stelle mit anderen Metallen zusammen, getrennt vom Zinn, aufgeführt. Es scheint von Indien (Maloa) nach Griechenland (*μολύβδος*) gekommen und von dort nach Rom (*Plumbum nigrum Plinius*, zum Unterschiede von *P. album*, Zinn) übergeführt worden zu sein. Bleierne Wasserleitungsrohre wurden dortselbst schon mit Schnellloth gelöthet und Bleioxyde zu Glasflüssen und Glasuren in Anwendung gebracht.

Vorkommen: Metallisches Blei findet sich höchst selten in der Natur. Das zur Gewinnung desselben fast einzig in Betracht kommende Erz ist der Bleiglanz, PbS ; von geringerer Bedeutung sind das Weissbleierz (Bleispat), $PbCO_3$, der Bleivitriol, $PbSO_4$, der Pyromorphit (Braun- und Grünbleierz) $3(Pb_3P_2O_8) + PbCl_2$, das Roth-, $PbCrO_4$ und Gelbbleierz, $PbMoO_4$, das Schwarzbleierz $PbCO_3 + C$, u. A. m. — Der Bleiglanz befindet sich meist auf Gängen der verschiedensten Gebirgsformationen und in Begleitung anderer Metallerze; seltener auf Lagern der Kalkformation und des Aufgeschwemmten (Missouri). Die bekanntesten Fundorte sind Kärnten (Bleiberg), Böhmen (Příbram), Oberschlesien (Tarnowitz), Sachsen (Freiberg), Harz, Nassau, Cornwallis, Cumberland, Sardinien, Spanien, Nord-Amerika. Der Bleiglanz krystallisirt im tesseralen System, ist bleigrau, glänzend, blätterig, fein- oder grobkörnig, schuppig (mulmiger Bleiglanz), regelmässig spaltbar, von grauschwarzem Strich; Härte 2.5; spezifisches Gewicht 7.5. Er ist meist silberhaltig und enthält dann isomorphes Schwefelsilber (0.01—1 Procent) oder Silbererze eingesprengt (2 bis 3.5 Procent, Sachsen, Peru); bisweilen finden sich auch geringe Mengen Goldes vor. Ausserdem sind Kupfer, Zink, Antimon (Bleischweif) und Eisen häufige Begleiter des Erzes. Man erhält vor dem Löthrohr auf Kohle (am besten mit Soda oder Cyankalium) in der Reductionsflamme ein weiches Metallkorn und einen gelben Beschlag mit weissem Saum. Durch Behandeln mit heisser verdünnter Salzsäure und Zink wird metallisches Blei aus dem Erze abgeschieden.

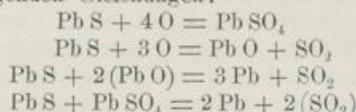
Das Weissbleierz, in Verbindung mit seinen Begleitern, Thonerde, Eisenoxyd, auch Bleierde genannt, krystallisirt im rhombischen System, ist farblos bis aschgrau, bisweilen durch Kupfer grün oder blau gefärbt, stark glänzend, fast durchsichtig, derb, nierenförmig oder krystallisirt, gibt weissen Strich und ist spröde. Härte 3.5; spezifisches Gewicht 6.5; verhält sich vor dem Löthrohr wie der Bleiglanz, braust mit Säuren, ist löslich in Salpetersäure; wird für ein Zersetzungsproduct des Bleiglanzes gehalten. — Der Bleivitriol krystallisirt ebenfalls in Rhomboëdern, ist schwach durchscheinend, glasartig glänzend, von muscheligem Bruch; Härte 3; spezifisches Gewicht 6.29.

Gewinnung: Die grobe Scheidung des Erzes von der Gangart erfolgt bereits in den Gruben. Die weitere Aufbereitung bezweckt, diejenigen Substanzen, welche den Schmelzprocess erschweren oder das Blei wesentlich verunreinigen, zu beseitigen,

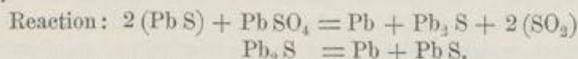
den Erzen aber die zur Schlackenbildung beitragenden Substanzen möglichst zu erhalten. Es erfolgt daher entweder eine Sortirung der gepochten Massen von Hand (auf der Scheidebank) oder sie werden unter stetem Zufluss von Wasser weiter zerkleinert und durch periodisches Sieben in verschiedene Grössen gebracht (Stuff, Graupen, Schlieche). Es setzen sich beim Schütteln mit Wasser die erzeicheren, verarbeitungswerthen Erze zu Boden, während die leichtere Bergart sich oben aufлагert, mechanisch entfernt oder vom Wasser weggespült wird. Die Gewinnung des Bleies aus den Erzen richtet sich im Allgemeinen darnach, ob viel oder wenig fremde Schwefelverbindungen und Erden, insbesondere Kieselsäure, vorhanden sind. Dem entsprechend wird der Röstreactionsprocess, die Niederschlagsarbeit oder das Röstreductionsverfahren (oder ordinäre Bleiarbeit) in Anwendung gezogen. Der Röstreactionsprocess wird entweder in Flammöfen oder in Herdöfen ausgeführt und dient zur Verarbeitung möglichst reiner, von Schwefelmetallen, Erden und Kieselsäure freier Erze. Ueberall erfolgt ein Rösten der Erze, wobei ein Theil des Schwefels verbrannt, ein anderer Theil durch Einwirkung der oxydirten auf die noch unaufgeschlossenen Theile des Röstgutes anderwärts verwendet wird, wobei entweder metallisches Blei oder bei längerer Dauer Bleioxyd abgeschieden wird; letzteres muss dann später mit Kohle reducirt werden.

Unter den mannigfachen Abänderungen, wie dieser Process gehandhabt wird, verdienen die folgenden besondere Beachtung.

Der Kärntner Process. Verhältnissmässig kleine Chargen (200 k) werden 3 Stunden lang geröstet; sodann wird die Temperatur erhöht und wiederholt gut umgerührt. Hierbei fliesst der grösste Theil des sehr reinen Bleies (Jungfernblei) von der Herdsohle ab. Wenn das Blei aufhört zu fliessen, wird noch stärker erhitzt und durch Zufügen von glühenden Kohlen das nunmehr gebildete Oxyd reducirt (Pressblei). Die beim Rösten stattfindenden Reactionen verlaufen in der Hauptsache nach folgenden Gleichungen:

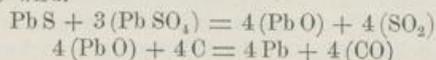


Der englische Process. Hier werden grössere Quantitäten Bleiglanz kurze Zeit bei rasch steigender Temperatur geröstet, wobei sich neben Bleisulfat Unterschwefelblei bildet. Sodann wird unter Luftzutritt und Umrühren des Schmelzgutes die Temperatur erniedrigt, worauf das Unterschwefelblei die Hälfte seines Bleigehaltes abgibt.



Dieses abwechselnde Erhitzen und Abkühlen wird so lange fortgesetzt als Blei abfliesst; die Herdrückstände werden zusammengekehrt.

Der französische Process. Das Verfahren ist anwendbar bei unreinen Bleiglanzen mit 7 Procent Kieselsäuregehalt. Es wird beabsichtigt, durch langsam gesteigertes Erhitzen eine grössere Menge von Bleioxyd zu bilden, welches sodann durch Kohle reducirt wird.



Alle diese Processe werden auf Flammöfen erledigt. Herdofenarbeit wird nur in Schottland und in Nord-Amerika ausgeführt und erfordert sehr reine Erze. Die Herdöfen sind mit einem Gebläse versehen, aus welchem theils vorgewärmte, theils kalte Luft auf den Inhalt gelassen wird. Sie werden mit Torf ausgestattet, und nachdem derselbe unter Anlassung des Gebläses entzündet, wird das mit Kalkzusatz versehene Erz in kleinen Mengen eingefüllt und mit Kohle bedeckt. Unter Einwirkung heisser Gebläseluft wird Unterschwefelblei, Bleisulfat und Bleioxyd gebildet, welche unter Abscheidung von Blei, welches durch eine Rinne abläuft, wie oben angegeben, auf einander reagiren.

Die Niederschlagarbeit kann nur bei verhältnissmässig reinen Erzen, die frei von Schwefelmetallen sind, in Anwendung gezogen werden. Dieselben werden gleichmässig fein gekörnt (gattirt), mit Zuschlag versehen und in Schacht-(RASCHETTE- oder PILZ'schen) Oefen niedergeschmolzen. Als Zuschläge dienen Quarz, bleihaltige Schlacken (Bleistein), in erster Linie aber Eisen oder Eisenerz, aus welchem das erstere reducirt wird, als Schmelzmittel Coaks oder Holzkohle. Die Reaction verläuft nach folgender Gleichung:



Es werden bei dieser Betriebsart grössere Mengen bleireicher Schlacken (Bleisteine) gewonnen, welche theils als Zuschläge Verwendung finden, theils für sich besonders durch einen Röstprocess im Flammofen aufgearbeitet werden. Die hierbei freiwerdende schweflige Säure wird durch einen geeigneten Zwischenfabrikationsprocess in Schwefelsäure übergeführt (Oberharz).

Am meisten von allen kommt die Röstreductions- oder gemeine Bleiarbeit in Anwendung, vorzugsweise, weil durch sie minder reine, dagegen erden- und schwefelmetallreiche Glanze ausgenutzt werden können. Die Arbeit zerfällt in zwei Operationen, das Rösten der Erze und ein reducirendes und solvirendes Schmelzen des Röstgutes. Durch das Rösten, welches je nach Beschaffenheit der Erze entweder in Haufen (Stadeln) oder in Oefen geschieht, wird die Entfernung flüchtiger oder verbrennbarer Substanzen (Schwefel, Arsen, Antimon) und die Ueberführung der Schwefelmetalle in Oxyde bezweckt. Auch hier wird die schweflige Säure vielfach zu Schwefelsäure nutzbar gemacht. Bei dem darauf folgenden Schmelzprocess werden die Oxyde theils reducirt, theils gelöst oder verschlackt. Die Wahl der Zuschläge hat sich der Zusammensetzung der Erze genau anzupassen; bei Mangel an Kieselsäure müssen quarz-, schwerspat- und flusspathhaltige Zuschläge verwendet werden, während als basische Zuschläge Eisenfrischschlacken oder Eisensteine beigegeben werden. Als Schmelzmittel werden Coaks oder Holzkohlen verwendet; die Operation selbst wird in PILZ'schen Rundöfen oder in RASCHETTE-Oefen ausgeführt. Als Producte werden erhalten Werkblei, Bleistein und Schlacke. Der Bleistein wird nach dem Rösten mit Schliechschlacken und Kupferschlacken auf Werkblei und Kupferstein verschmolzen. Endlich wäre zu gedenken der Gewinnung des Bleies aus oxydirten Bleierzen und Hüttenproducten. Von ersteren kommt fast ausschliesslich Weissbleierz in Betracht, welches entweder mit Bleiglanz gemeinsam oder für sich allein mit Zuschlägen von Quarz, Schwerspat, Kalkstein und eisenreichem Bleistein in Flamm- oder in Schachtofen zu Gute gebracht wird. Von letzteren ist die Bleiglatte das wichtigste Material. Durch reducirendes Schmelzen (Glättfrischen) in Herd-, Flamm- oder Schachtofen wird ein reines weiches Blei (Frischblei) erhalten, welches seinem Silbergehalt entsprechend pattinsonirt, durch Zink entsilbert oder raffinirt wird. Ein antimonhaltiges (bis 30 Procent Sb) Blei (Hartblei) wird aus dem Verfrischen des Abstriches (Glättfrischschlacke) mit Zuschlägen erhalten. — Als Bleihüttenproducte lassen sich folgende unterscheiden: silberarmes Blei, aus sehr reinem Bleiglanz, welches, geschmolzen, durch Abschäumen (Gekrätz, Bleidreck) gereinigt wird; silberreiches Blei, welchem nach einer der oben erwähnten Methoden das Silber entzogen wird; Bleistein oder Bleilech, in der Hauptsache aus Schwefelblei, Schwefeleisen und Schwefelkupfer bestehend, denen aber andere Schwefelmetalle (besonders von Arsen und Antimon, aber auch Kobalt und Nickel), beigemischt sind; Bleispeise, hauptsächlich aus Verbindungen des Arsens mit Eisen, Kobalt und Nickel bestehend; Bleierz- oder Schliechschlacke, Silicate von Schwefelmetallen durchsetzt; Ofenbruch, oft schön krystallisirende Ansätze im Innern der Schmelzöfen, grösstentheils aus Schwefelmetallen (meist Bleiglanz) bestehend; Bleirauch, Flugstaub, Hüttenrauch, Gase (schweflige Säure, Kohlenoxydgas), dampf- (Schwefel, Arsen, Zink) und staubförmige Körper (Erze und Metalle). Die bleihaltigen Nebenproducte werden theils als Zuschläge verwendet, theils für sich aufgearbeitet, um ihnen möglichst

alle verwerthbaren Stoffe (Metalle) abzugewinnen. Die Hüttengase richten vielfach grosse Verheerungen in der umgebenden Vegetation an, werden aber auch, wo irgend thunlich, aufgefangen, condensirt und nutzbar gemacht. — Die Entsilberung des Bleies wird nach einer der oben erwähnten Methoden ausgeführt. Für den PATTINSON'schen Krystallisationsprocess eignet sich nur ein reines, silberarmes Blei. Dasselbe wird in eisernen Kesseln geschmolzen. Beim Abkühlen scheiden sich Krystalle von silberarmem Blei ab, die mit durchlöchernten Löffeln herausgenommen werden, während das Silber in der bleiernen Mutterlange concentrirt wird. Beide, Krystalle und Mutterlaugen, jede für sich, werden wiederholt in derselben Weise behandelt; die letzte Mutterlange wird auf dem Treibherd abgetrieben. — Bei Anwendung des PARKE'schen Zinkprocesses wird dem geschmolzenen Blei Zink in kleinen Portionen zugesetzt und ersteres gut mit dem letztgenannten durchgerührt. Das Zink nimmt hierbei die verunreinigenden Metalle, insbesondere Gold, Silber und Kupfer, auf und lagert sich mit diesen als schaumartige Masse auf der Oberfläche des gereinigten Bleies ab. Aus dem Zink- (Kupfer-) schaum wird das Zink durch Destillation von den übrigen Metallen abgeschieden. — Bei Ausübung der Treibarbeit wird das unreine Blei auf einem flachen Herd mit vertiefter Sohle (Treibherd) so lange erhitzt, als sich auf der Oberfläche eine schwarzgraue, rothglühende Kruste (Abzug) bildet, welche die grössten Verunreinigungen enthält und abgezogen wird. Unter Anlassung des Gebläses bildet sich allmählig eine neue dunkle, schwammige Masse (Abstrich), welche sehr antimonreich ist, ebenfalls abgestrichen und später auf Hartblei verarbeitet wird. Die sich immer wieder bildende Schlacke wird so lange entfernt, bis sie röthlich gelb erscheint und aus reinem Bleioxyd (Glätte) besteht. Nunmehr wird unter scharfer Anlassung des Gebläses die ganze Menge des Bleies langsam oxydirt. Während ein Theil der hierbei schmelzenden Glätte in den porösen Herd einzieht, fiesst die Hauptmenge derselben durch eine Seitenöffnung des Herdes ab und wird von hier nach dem Erkalten weiter transportirt.

Die Bleiglätte, welche theils compact, von gelblicher Farbe (Silberglätte), theils schuppig, von röthlicher Farbe (Goldglätte) erscheint, bildet als solche einen Handelsartikel oder wird später mit Kohle zu Metall reducirt (Frischglätte). Das Silber erscheint, nachdem sämtliche Glätte abgetrieben, auf der Sohle des Herdes, plötzlich und mit grossem Glanz (Silberblick, Blicksilber). — Das einfache Raffiniren des Bleies besteht in einem Schmelzen bei mässiger Temperatur unter fortwährender Entfernung der sich abscheidenden Schlacke, welches so lange fortgesetzt wird, bis die blanke Metalloberfläche irisirend erscheint. — Chemisch reines Blei wird erhalten durch Glühen des reinen Bleioxydes oder des kohlen-sauren oder oxalsäuren Salzes oder durch Schmelzen von Chlorblei mit Cyankalium, als galvanischer Niederschlag (*arbor saturni*) aus einer schwachen Bleizuckerlösung durch eingehängtes Zink.

Eigenschaften: Das Blei ist von eigenthümlich bläulichgrauer (bleigrauer) Farbe, auf frischer Bruch- oder Schnittfläche von grossem Glanz, färbt Hände und Papier grau, ist das weichste aller Metalle, wenig elastisch, sehr dehnbar, von geringer Festigkeit. Fremde Beimengungen (Arsen, Antimon, Zinn) verringern die Dehnbarkeit; bei höherer Temperatur wird es spröde. Specifiche Wärme 0.0314 bei 100°. Specifiche Gewichte 11.254—11.395. Reines Blei ist specifisch schwerer als unreines; durch mechanische Bearbeitung wird das specifische Gewicht scheinbar herabgesetzt. Leitungsfähigkeit für Wärme 28.7 (CALVERT und JOHNSON), für Electricität 8.25 (BECQUEREL; Silber = 100). Das Blei gibt beim Biegen kein Geräusch, wie das Zinn, entwickelt aber beim Begreifen mit feuchten Händen bisweilen einen eigenthümlichen Geruch. Es krystallisirt aus geschmolzener Masse beim Abkühlen in Octaëdern, zeigt aber, wenn rein, keinen krystallinischen Bruch. Es schmilzt bei 334°, scheidet bei Zutritt der Luft erst fremde Metalle als dunkle Schlacken auf der Oberfläche ab und wird allmählig in gelbes Oxyd verwandelt. In Rothglühhitze wird es flüchtig, geräth bei Weissglühhitze in's Kochen, ist aber

nicht destillirbar, da die Bleidämpfe sofort in Bleioxyd und Bleicarbonat verwandelt werden. Vor dem Löthrohr auf Kohle geschmolzen, entsteht in beiden Flammen ein dunkelgelber Beschlag mit blauweissem Rande, welcher beim Erkalten heller wird. Mit Soda vor dem Löthrohr auf Kohle geschmolzen, wird ein weiches Korn erhalten, dessen salpetersaure Lösung durch Schwefelsäure gefällt wird. — Das Blei bleibt an trockener Luft glänzend, wird aber an feuchter Luft bald von einer leichten Oxydschicht überzogen, die das Metall vor weiterer Einwirkung der Luft schützt. Reines, aber lufthaltiges Wasser greift das Blei stark an unter Abscheidung von theilweise in Wasser löslichem Bleioxydhydrat; gewisse Stoffe, z. B. Nitrate, Chloride, Ammoniak und faulende Substanzen, befördern die Löslichkeit des Bleies, während andere Stoffe, besonders Sulfate und Carbonate der alkalischen Erdmetalle, aber auch freie Kohlensäure, derselben entgegen wirken. Auch die Berührung des Bleies mit anderen Metallen, wie Platin, Eisen und Zinn, erhöht die Löslichkeit desselben in Wasser, weshalb eine Verwendung von Bleiröhren, namentlich nur mangelhaft verzinnnten, zu Trinkwasserleitungen nur mit grosser Vorsicht stattfinden sollte, s. Bleiröhren. Säuren wirken verschieden auf Blei ein. Verdünnte Salpetersäure unter Anwendung von Wärme löst es am leichtesten; schwieriger wird es von concentrirter Salpetersäure gelöst. Concentrirte Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure haben nur geringe Einwirkungskraft, weil die auf der Oberfläche sich bildenden Salzschieben das Metall vor weiterer Einwirkung schützen. Dagegen wird fein zertheiltes Blei (Bleischwamm) von diesen Säuren in ihre Salze umgewandelt. Von Essigsäure wird Blei leicht gelöst; auch Pflanzensäuren wirken lösend auf dasselbe ein. Sämmtliche Bleiverbindungen und -Salze sind giftig und erzeugen bei längerer Einwirkung selbst kleinster Dosen eine eigenthümliche Krankheit, die Bleikolik.

Anwendung: Mechanisch, zu Gusszwecken (Kugeln, Platten, Röhren, Draht) oder chemisch, in der Hüttenkunde, zu Legirungen, zu technischen oder medicinisch-pharmaceutischen Präparaten. — Die Verwendung des Bleies zu Glasuren für Koch- oder Essgeschirre, für Folien, die zur Umhüllung von Essgegenständen bestimmt sind, für metallene Essgeräthschaften oder deren Verzinnung, als Ausbesserungsmaterial für Mühlsteine unterliegt gesetzlichen Beschränkungen und ist für das deutsche Reich durch eine kaiserliche Verordnung geregelt, welche mit dem 1. Juli 1883 in Kraft getreten ist. Darnach dürfen metallene Kochgeschirre, welche mehr als 10 Procent Blei enthalten, überhaupt nicht angefertigt, aber selbst bei dieser Beschränkung zur Herstellung, Aufbewahrung und Verpackung von Nahrungs- und Genussmitteln nicht verwendet werden. Für derartige Zwecke hergestellte Legirungen, Ueberzüge oder Folien dürfen nicht mehr als 1 Procent Blei enthalten. Für die Beschaffenheit der Emailen sind besondere Prüfungsvorschriften erlassen (s. Analyse).

Legirungen: Die bekanntesten Legirungen bilden die Lothe: 2 Th. Zink und 1 Th. Blei schwaches Schnellloth; 2 Th. Blei und 1 Th. Zink starkes Schnellloth; 6 Th. Kupfer, 4 Th. Messing, 10 Th. Zinn (bleifrei) Hartloth; gleiche Theile Zinn und Blei Weichloth. Ein Loth, dessen Schmelzpunkt unter dem Siedepunkt des Wassers liegt, ist zusammengesetzt aus 5 Th. Zinn, 3 Th. Blei und 1 Th. Wismut. — Folgende Compositionen finden als Letternmetall Verwendung:

Blei	Zinn	Antimon	Kupfer
3-7	—	1	—
55	22.1	22.7	—
69.2	9.1	19.5	1.7

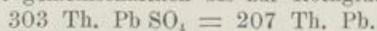
Folgende als Weissguss- und Zapfenlagermetall, zu ordinären Löffeln u. a. m.:

Blei	Zinn	Antimon
40-90	14.5	16
3	1	1
48.5	48	3.5
34	60	5.4

zu Notendruckplatten:

Antimon und Kupfer machen das Blei härter und zäher, während ein Arsengehalt dasselbe leichter flüssig, härter und spröder macht und ihm die Fähigkeit der Tropfenbildung ertheilt. Aus diesem Grunde findet das Arsen Anwendung in der Schrotfabrikation. Das Schrotmetall pflegt 0.3—1 Procent Arsen zu enthalten, welches dem geschmolzenen Blei in Form von Realgar oder arseniger Säure zugesetzt wird.

Analyse: Qualitativ. Sämmtliche Bleiverbindungen werden mit Soda vor dem Löthrohr auf Kohle zu einem weichen, glänzenden Metallkorn reducirt, welches von einem gelben Oxydniederschlage mit bläulich weissem Saume von Carbonat umgeben ist. Die Lösungen des Bleies, respective seiner Salze, werden durch Schwefelwasserstoff, sowie durch Schwefelammonium schwarz gefällt; in salzsäurehaltigen Lösungen entsteht vielfach anfangs ein Niederschlag von rother Farbe (Bleichlorosulfid $PbCl_2, 3PbS$), der jedoch bei weiterer Zufuhr von Schwefelwasserstoff in Schwefelblei übergeht. Der Niederschlag (PbS) ist in verdünnten Säuren, in Schwefelammonium und in Cyankalium nicht löslich, leicht löslich in heisser Salpetersäure. Die Hydroxyde der Alkalien bewirken weisse Niederschläge basischer Salze, die im grossen Ueberschusse von Kali- oder Natronlauge löslich sind ($Pb[OH_2]$). Natriumcarbonat fällt weisses basisches Bleicarbonat, welches in Kalilauge und in Essig-, auch in Salpetersäure löslich ist. Salzsäure und lösliche Chloride fällen aus concentrirten Lösungen weisses, in vielem Wasser lösliches, krystallinisches Chlorblei ($PbCl_2$). Schwefelsäure und lösliche Sulfate fällen weisses, in Wasser und Säuren fast unlösliches, in Aetzalkalien, auch in Ammoniumtartrat bei Ueberschuss von freiem Ammoniak lösliches Bleisulfat ($PbSO_4$), welches durch Digestion mit Ammoncarbonat oder Natriumbicarbonat in Bleicarbonat überzuführen und als solches löslich in verdünnter Salpetersäure ist. Cyankalium und Ferrocyankalium fällen weisses Cyan-, respective Ferrocyanblei. Gelbes und rothes Kaliumchromat fällen gelbes, in Aetzalkalien lösliches Bleichromat ($PbCrO_4$). Jodkalium fällt gelbes, in kochendem Wasser lösliches Jodblei (PbJ_2), welches sich beim Erkalten der Lösung in gelben Blättchen wieder abscheidet. Unlösliche Bleisalze können durch Digestion mit Schwefelammonium in Schwefelblei übergeführt werden. — **Quantitativ.** Das Blei wird überwiegend als Sulfat bestimmt. Die Lösung wird unter Zusatz von Alkohol mit verdünnter Schwefelsäure gefällt, der Niederschlag mit verdünntem Weingeist ausgewaschen und auf einem bei 100° getrockneten und gewogenen Filter gesammelt, getrocknet und gewogen. Unter Umständen wird vorgezogen, den Niederschlag auf einem aschefreien Filter zu sammeln. Dasselbe wird alsdann unter Zusatz eines Tropfens Salpetersäure eingäschert, die Asche mit einem Tropfen Schwefelsäure befeuchtet und nun mit dem Niederschlag selbst gemeinschaftlich bis zur Rothgluth erhitzt.



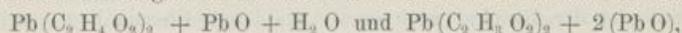
Gefälltes Schwefelblei muss erst einem besonderen Reinigungsprocess unterzogen werden. Es wird mit Schwefelwasserstoffwasser gut ausgewaschen, getrocknet und im Wasserstoffstrom wiederholt mit Schwefel bis zur Gewichtsbeständigkeit geglüht. $119.5 \text{ Th. } PbS = 103.5 \text{ Th. } Pb$. — Soll dagegen das Schwefelblei in Sulfat übergeführt werden, so wird es getrocknet mit der Filterasche zusammen in ein Becherglas gebracht und durch Digestion mit tropfenweis zugesetzter rauchender Salpetersäure oxydirt und darnach unter Zusatz von einigen Tropfen Schwefelsäure eingedampft, geglüht und gewogen. — Nach der maassanalytischen Methode von H. SCHWARZ, die jedoch nur bei Abwesenheit von fremden Metallen angewendet werden kann, wird die salpetersaure Bleilösung mit Ammonium- oder Natriumcarbonat versetzt, so lange der Niederschlag sich eben noch auflöst. Sodann wird Natriumacetat (nicht zu wenig) zugesetzt und Kaliumbichromatlösung ($14.759 \text{ g} : 1 \text{ l}$) aus einer Burette zugelassen, bis der Niederschlag anfängt, sich rasch abzusetzen. Mit auf einer Platte tropfenförmig vertheilter neutraler Silbernitratlösung wird geprüft, ob die sich bald klärende Flüssigkeit noch Blei enthält oder ob bereits rothes Silberchromat ausgeschieden wird. Jeder Cubikcentimeter

der Filterflüssigkeit entspricht 0.0207 g Blei; für den Ueberschuss wird 0.1 cc in Abrechnung gebracht. — Aus vielen Bleiverbindungen und Erzen lässt sich das Blei als Metall durch einfaches Schmelzen mit vier- bis fünffacher Menge Cyankalium abscheiden. Die Schmelze wird mit heissem Wasser ausgezogen, die auf einem Filter gesammelten Bleitheilchen werden mit Alkohol ausgewaschen, getrocknet und gewogen. — Die Abscheidung des Bleies durch Elektrolyse, sowie dessen Bestimmung als Chlorblei und als Chromat ist nur in wenigen Fällen zu empfehlen. — Die Trennung des Bleies von den übrigen Schwermetallen geschieht zunächst durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in die saure Lösung, wobei Eisen, Mangan, Kobalt, Nickel, Uran, Zink gelöst bleiben. Durch Digeriren des Niederschlages mit Schwefelammonium werden in Lösung gebracht und entfernt Arsen, Antimon, Zinn (Gold und Platin). Der Rückstand wird in heisser Salpetersäure gelöst, die Lösung mit Natriumcarbonat übersättigt und der Niederschlag mit Cyankalium digerirt. Hierbei gehen in Lösung Kupfer, Cadmium, Silber und Quecksilber; ungelöst bleiben die Carbonate des Bleies und des Wisnits. Sie werden in Salpetersäure gelöst; die Lösung wird unter Zusatz von Schwefelsäure eingedampft, bis Schwefelsäuredämpfe aufangen zu entweichen. Sodann wird mit Wasser verdünnt, das ausgeschiedene Bleisulfat abfiltrirt und behandelt, wie oben angegeben. Für bestimmte Zwecke des wirthschaftlichen Lebens können abgekürzte, theils durch gesetzliche Verordnungen vorgeschriebene Methoden in Anwendung gezogen werden. So bestimmt die oben angeführte Verordnung für das Deutsche Reich, dass emailirte Kochgeschirre bei halbstündigem Kochen mit einem in 100 Gewichtstheilen 4 Gewichtstheile Essigsäure enthaltenden Essig an denselben kein Blei abgeben sollen (Prüfung mit den Specialreagentien). Eine einfache Vorprüfung von Stanniol oder Zinnlegirung besteht darin, dass man kleine Theile derselben mit Salpetersäure kocht und die vom Zinnoxid abfiltrirte, mit Wasser etwas verdünnte Lösung in getrennten Portionen mit Jodkalium, Kaliumchromat und verdünnter Schwefelsäure prüft. Eventuell ist später eine quantitative Bleibestimmung auszuführen. Wasser wird unter Zufügung von einigen Tropfen Salpetersäure sehr stark concentrirt und darnach mit Schwefelwasserstoff gesättigt. Wein wird mit Salpetersäure eingedampft, der Rückstand verkohlt, mit heissem salpetersäurehaltigem Wasser ausgezogen und das Filtrat auf Blei geprüft. Die Prüfung der Geschirre kann verschärft werden durch Verwendung von stärkerer Essigsäurelösung und Zusatz von Kochsalz. Bei der quantitativen Bleibestimmung in irdenen Gefässen wird mit verdünnter Essigsäure ausgekocht und Bezug auf die von der Flüssigkeit bedeckte Oberfläche genommen. Beim Zerstören organischer Körper mit Salzsäure und Kaliumchlorid ist schnell und heiss zu filtriren, um das Chlorblei gelöst zu erhalten. Helle bleihaltige Farben werden durch Uebergiessen mit starkem Schwefelwasserstoffwasser geschwärzt.

Elsner.

Bleiacetat, Neutrales essigsäures Blei, Bleizucker, $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 + 3(\text{H}_2\text{O})$. Das Blei vermag sich mit der Essigsäure in verschiedenen Verhältnissen zu verbinden und bildet mit derselben neutrale und basische Salze. Das neutrale Salz wird erhalten durch Lösen von metallischem Blei oder Bleiglätte in Essigsäure oder Essigsäuredämpfen. Man unterscheidet als Handelsproduct braunen und weissen Bleizucker. Zur Darstellung des ersteren wird roher Holzessig verwendet. Die Reinigung geschieht durch wiederholte Concentration, Verdünnen mit Wasser und Abschöpfen der sich ausscheidenden gefärbten und brenzlichen Stoffe. Wird die Lösung zum Krystallisiren gebracht, so bleibt eine tiefdunkle, syrupdicke Mutterlauge zurück, die unter dem Namen Bleithran in den Handel gebracht und auf Essigsäure verarbeitet wird. Soll dagegen Bleizucker in Stücken (Broden, französischer Bleizucker) erhalten werden, so wird die Concentration der gereinigten Lauge so weit getrieben, dass ein herausgenommenes Tröpfchen derselben auf einer kalten Platte sofort erstarrt, worauf sodann die ganze Menge in

Kästen oder sonstige Formen ausgegossen wird. Bei der Darstellung des weissen Bleizuckers aus metallischem Blei, welche übrigens verhältnissmässig selten ausgeübt wird, werden Platten oder Körner in Extractgefässe vertheilt, die, mit Hähnen versehen, terrassenförmig übereinander gestellt sind. Nachdem das oberste Gefäss mit Essigsäure gefüllt worden und die Säure etwa eine halbe Stunde auf das darin befindliche Blei gewirkt hat, wird die Lösung auf das zweite Gefäss abgelassen und so fort, bis sie, immer stärker werdend, die ganze Reihe der Gefässe passirt hat. Dann wird die Lösung auf das erste Gefäss zurückgegossen und wiederholt den ganzen Weg noch einmal, bis sie, löhrend concentrirt, zur Krystallisation gebracht wird. Bei der Darstellung aus Glätte wird entweder auf offenem Feuer erwärmte Essigsäure von 50 Procent allmähig mit Bleiglätte gesättigt, worauf die Lösung aufgeköcht, abgeschäumt, durch Flanell filtrirt und in verkupferten Gefässen zur Krystallisation gebracht wird. Oder es wird in hölzernen, mit Bleiblech ausgeschlagenen Bottichen Bleiglätte mit einem gleichen Gewicht starken Essigsprit angerührt, Dampf in den Bottich gelassen und allmähig so viel Essigsäure hinzugegeben, dass die Lösung nicht mehr alkalisch reagirt. Oder, was als vortheilhafteste Methode gilt, da hier eine Verunreinigung durch färbende und harzige Stoffe ausgeschlossen ist, es wird die Lösung der im Bottich befindlichen, mit Essig angerührten Glätte durch eingeleitete Essigsäuredämpfe bewirkt. Es kommt auch vor, dass trockene Glätte der directen Einwirkung von Essigsäuredämpfen ausgesetzt wird, indessen erfolgt hierbei sehr schnell eine Zerstörung der Arbeitsgefässe. Die Reinigung wird überall durch Umkrystallisation bewirkt. Der Bleizucker bildet farblose, durchsichtige Nadeln oder Platten, welche an trockener Luft leicht verwittern, unter Verlust von Essigsäure Kohlensäure aufnehmen, in $1\frac{1}{2}$ Th. kaltem, in $\frac{1}{2}$ Th. kochendem Wasser, auch in 8 Th. Weingeist löslich sind, bei 75° in ihrem Krystallwasser schmelzen, bei über 100° wieder fest werden, bei 280° von Neuem schmelzen und sich dabei zersetzen unter Entwicklung von Kohlensäure und Aceton. Concentrirte Bleizuckerlösung vermag grössere Mengen Bleioxydes zu basischem Bleiacetat zu lösen. Eine solche Lösung, welche wechselnde Mengen von einfach- und zweifach-basischem Bleiacetat,



enthält, ist der Bleiessig oder Bleiextract. Der Bleizucker findet Verwendung im Zeugdruck, zur Darstellung von Beizen, Farben und Firnissen, zu medicinisch-pharmaceutischen Präparaten. Man prüft seine Reinheit für technische Zwecke dadurch, dass man eine wässrige Lösung mit Schwefelwasserstoff fällt und das Filtrat mit Sodalösung versetzt; es darf hierdurch nicht gefällt werden, darf auch beim Eindampfen für sich keinerlei Rückstand hinterlassen. Mit Ammoniak versetzt, gibt Bleizuckerlösung einen weissen Niederschlag; die darüber stehende Flüssigkeit darf nicht blau gefärbt erscheinen (Kupfer).

Elsner.

Bleiantimoniat, PbSb_2O_6 , Antimonsaures Blei. Natürlich vorkommend als Bleiniere. Fabrikmässig gewonnen nach verschiedenen Methoden als Neapelgelb. Nach BRUNNER: Schmelzen von 1 Th. Brechweinstein, 2 Th. Bleinitrat und 4 Th. Chlornatrium 2 Stunden hindurch im hessischen Tiegel, Entfernen der oberen (Kochsalz-) Schicht, Auswaschen und Trocknen der Schmelze. — Ein ebenfalls schönes Gelb wird durch Glühen von 3 Th. Bleiweiss, 1 Th. Kaliumantimoniat (*Antimonium diaphoreticum ablutum*), $\frac{1}{2}$ Th. Salmiak und $\frac{1}{8}$ Th. Alaun und Auswaschen der Schmelze erhalten. Eine minder schöne Farbe liefert die Schmelze von 2 Th. Lettermetall (Legirung von gleichen Theilen Antimon und Blei, gepulvert), 3 Th. Salpeter und 4 Th. Kochsalz.

Elsner.

Bleibaum. Werden in mässig verdünnte, neutrale Lösungen von Bleisalzen Stückerhen von Zink oder Cadmium gebracht und das Ganze an einen vor Erschütterungen sicheren Ort bei Seite gestellt, so scheidet sich metallisches Blei in dünnen, baumartig vereinigten Blättchen aus.

Bleibende Härte, die durch schwefelsaure Erdalkalien bewirkte Härte des Wassers, welche auch nach dem Kochen des Wassers bleibt, im Gegensatz zu der vorübergehenden, temporären Härte, die durch kohlensaure Erdalkalien, welche beim Kochen des Wassers ausfallen, bewirkt wird. — S. Wasseruntersuchung.

Bleicarbonat, $PbCO_3$. Kohlensaures Blei. Kohlensaures Bleioxyd. Natürlich als Weissbleierz. Es kann künstlich erhalten werden durch Fällen von Bleinitratlösung mit Ammoncarbonat, auch durch Einwirkung dieses Salzes nebst freiem Ammoniak auf reines Bleisulfat. Es bildet, gefällt, ein krystallinisches Pulver, welches fast unlöslich in Wasser ist, durch Kochen mit Alkalisulfaten nicht zersetzt wird, beim Glühen seine Kohlensäure abgibt. Basische Carbonate bilden das Bleiweiss. Elsner.

Bleicherei. Der gewöhnliche Sprachgebrauch belegt jene Operationen mit der Bezeichnung „Bleichen“, welche die vollständige Entfärbung verschiedener Producte, d. i. die Zerstörung oder Entfernung der darin enthaltenen Farbstoffe, bewirken. Für den praktischen Bleicher liegt die Sache jedoch weit schwieriger, seine Hauptaufgabe besteht neben der häufig leicht zu bewirkenden Entfärbung in der vollständigen Reinigung der Stoffe und in der Wegschaffung aller jener, wenn auch farblosen Substanzen, welche irgendwie schädlich sein können, wobei ausserdem noch jede Beschädigung oder chemische Veränderung der Substanz, aus welcher der zu bleichende Stoff besteht, strenge vermieden werden muss.

Ein Baumwollenzug kann z. B. dem Auge vollkommen weiss erscheinen und dennoch unvollständig gebleicht sein, indem es noch fremde Substanzen enthält. Es zeigt sich dies meist beim Ausfärben des Stückes an der ungleichmässigen Aufnahme von Beizen und Farbstoffen und dem dadurch bedingten Auftreten von Flecken. Ist dagegen die Bleiche vollständig, so kann wieder die Cuticula, das die Faser umhüllende Häutchen verletzt, oder die Substanz der Faser selbst chemisch angegriffen, z. B. in Oxycellulose verwandelt sein.

Ausser den eigentlichen Bleichmitteln, welche zur Zerstörung des Farbstoffes dienen, verwendet der Bleicher noch eine Anzahl von Chemikalien, meist Seifen, Laugen und Säuren zur Reinigung der Stoffe.

Bei der Wahl der zu verwendenden Materialien muss auf die Eigenschaften der zu bleichenden Substanz genaue Rücksicht genommen werden. Stoffe animalischen Ursprunges, wie Federn, Horn, Haare, Wolle und Seide, dürfen nicht mit stark alkalischen Flüssigkeiten — am wenigsten in der Wärme — behandelt werden, indem sie dadurch ihre glatte Oberfläche einbüßen, hart und spröde werden und sich in concentrirten Alkalilösungen sogar vollständig auflösen. Dagegen vertragen sie die Einwirkung nicht zu concentrirter Säuren sehr gut. Gerade umgekehrt verhalten sich die Pflanzenstoffe (Baumwolle, Leinen, Jute etc.), welche von alkalischen Flüssigkeiten nicht angegriffen, von Säuren sehr leicht zerstört werden. Auf diesem letzteren Verhalten beruht das „Carbonisiren“ der Schafwolle, welches bezweckt, derselben beigemischte Stoffe vegetabilischen Ursprunges zu entfernen. Die Gewebe werden mit Salzsäure oder Salzen, welche in der Wärme leicht Salzsäure abgeben, z. B. Aluminiumchlorid, imprägnirt, in geheizte Kammern gebracht und nach einiger Zeit durch Ausklopfen von den zu Staub zerfallenen Pflanzenstoffen befreit.

Die Bleichmittel wirken in den meisten Fällen oxydirend auf den Farbstoff ein, die einzige wichtigere Ausnahme macht die schwefelige Säure, deren Wirkung jedoch weniger auf einem Reductionsprocesse, als auf ihrer Fähigkeit beruht, sich mit gewissen Farbstoffen zu wasserlöslichen Verbindungen zu vereinigen.

Unter den Materialien vegetabilischen Ursprunges, mit denen sich die Bleicherei befasst, sind in erster Linie die in der Textilindustrie verwendeten Pflanzenfasern, Baumwolle, Flachs, Hanf, Jute etc. zu nennen. Unter ihnen ist die Baumwolle

am leichtesten zu bleichen, weil sie im rohen Zustande nur geringe Mengen fremder Bestandtheile enthält. Ausser diesen sind aber bei Baumwollengeweben noch die beim Verweben verwendete stärke- und fetthaltige Schlichte und der während der ganzen Verarbeitung auf die Faser gelangende Schmutz zu entfernen.

Die Stücke werden zuerst mit alkalischen Flüssigkeiten in offenen Gefässen oder in geschlossenen Kesseln unter Druck gekocht, wobei die Einrichtung so getroffen ist, dass die Flüssigkeit beständig circulirt (Bäuchen). Man beginnt meist mit einer Kalkbäuche, nimmt dann verdünnte Salzsäure, wäscht und lässt eine Behandlung mit Harzseife folgen. Hat man auf diese Weise alle mechanisch anhaftenden Verunreinigungen entfernt, so kann man zum eigentlichen Bleichen schreiten, welches fast immer mit Chlorkalk ausgeführt wird.

Das Chlorkalkbad wird sehr verdünnt, meist von 1—2° B. und darunter genommen. Man setzt den Chlorkalk nicht direct zu, sondern rührt ihn erst in einem kleinen Gefäss mit Wasser an, lässt absitzen und verwendet die klare Lösung. Die Einwirkung findet, wenn auch langsam, so doch in genügendem Masse, in alkalischer Flüssigkeit statt. Man belässt die Waare bei gewöhnlicher Temperatur mehrere Stunden in der Bleichflüssigkeit, wäscht sie aus, lässt sie zur Entfernung des Kalkes durch verdünnte Salzsäure passiren, wäscht wieder und wiederholt diese Operationen, bis die Waare tadellos weiss ist.

Der Zusatz von Mineralsäuren oder Oxalsäure zum Chlorkalkbade oder das directe Passiren der Stoffe aus dem Chlorkalkbade in Salzsäure, ohne dazwischen liegendes Waschen, ist nicht zu empfehlen, da die freie unterchlorige Säure unter diesen Umständen zerstörend auf die Faser wirkt. Dagegen soll man sehr gute Resultate erhalten, wenn man in die nur etwa 0.3° B. starke Bleichflüssigkeit, während sie mit der Waare in Berührung ist, Kohlensäure einleitet.

Nach der letzten Behandlung mit verdünnter Salzsäure wäscht man sehr gut aus und nimmt häufig zur Entfernung der letzten Säure- und Chlorreste noch ein verdünntes Natronbad. Die Anwendung von reducirenden Mitteln wie unterschwefligsaures Natron (Antichlor), schwefligsaures Natron etc. ist zu diesem Zwecke weniger gebräuchlich.

Beim Bleichen der Baumwolle ist es sehr wichtig, zu beachten, dass die Cellulose, der integrirende Bestandtheil aller vegetabilischen Fasern, durch Oxydationsmittel leicht in Oxycellulose ($C_{18}H_{26}O_{16}?$) übergeführt wird, was nicht nur eine Verringerung der Festigkeit, sondern auch wichtige Aenderungen im Verhalten gegen Farbstoffe zur Folge hat.

WITZ hat dieses Verhalten durch folgenden Versuch illustriert. Ein Streifen eines Baumwollengewebes wird so aufgehängt, dass sein unteres Ende in eine viergradige Chlorkalklösung taucht, so dass der obere Theil sich durch Capillarität allmählig mit Chlorkalklösung ansaugt und gleichzeitig der Einwirkung der in der Luft enthaltenen Kohlensäure ausgesetzt ist. Wäscht man nach einer Stunde successive mit Wasser, Bisulfidlösung, Salzsäure und Wasser gut aus und färbt dann in einer $\frac{1}{2}$ procentigen Lösung von Methylenblau, so beobachtet man, dass der eingetauchte und der von der Chlorkalklösung nicht benetzte Theil des Streifens nur ganz schwach gefärbt sind, wogegen die Zone, welche sich oberhalb des Flüssigkeitsniveaus befand, eine ganz dunkle Färbung zeigt, welche sich nach oben zu abschattet. Die Intensität der Färbung ist ein Maass für die Umwandlung der Cellulose in Oxycellulose, da nur die letztere die Eigenschaft besitzt, sich mit Methylenblau substantiv anzufärben.

Das Bleichen von Leinen garnen oder -geweben wird nach ähnlichen Principien wie die Baumwollenbleiche ausgeführt. Nur ist dabei zu beachten, dass die Flachsfaser einen grossen Gehalt an eingelagerten Stoffen besitzt und durch starke, heisse Laugen etwas angegriffen wird.

Ein Theil der fremden Substanzen wird schon durch das „Rösten“ oder „Rotten“ entfernt. Es ist dies eine Art Fäulnissprocess, welcher in der geernteten Pflanze dadurch hervorgerufen wird, dass man sie einige Zeit in Wasser einlegt.

Auch in der Leinenbleicherei verdrängt die Chlorbleiche die ältere Rasenbleiche allmählig vollständig. Die letztere besteht darin, dass die Waare in regelmässiger Reihenfolge mit schwach alkalischen Flüssigkeiten (verdünnten Soda-, Pottasche-, Aetznatron- oder Kalkbädern) gebäucht, gewaschen und mit Säure behandelt wird, wobei die Stoffe nach jedem Bäuchen auf Rasen ausgebreitet im feuchten Zustande der Einwirkung von Licht und Luft ausgesetzt werden.

Dieses Verfahren nimmt sehr lange Zeit in Anspruch, weit rascher kommt man mit der Chlorbleiche zum Ziele, obwohl auch diese immer noch 2—3 Wochen dauert, indem man wegen der grösseren Empfindlichkeit der Leinenfaser nur weit schwächere Alkali- und Chlorkalkbäder als in der Baumwollenbleicherei anwenden darf.

Zum Bleichen der durch die Wollwäse vom Wollschweiss befreiten Schafwolle verwendet man gasförmige, schwefelige Säure, die in Kammern, in welche die Garne oder Gewebe eingehängt sind, durch Verbrennen von Schwefel erzeugt wird.

Dasselbe gilt für das Bleichen der entschälten oder degommirten Seide, welche man erhält, wenn man der Rohseide durch kochende Seifenlösungen den grössten Theil des die eigentliche Seidenfaser umhüllenden Seidenleimes entzieht, wobei sie im Durchschnitte 25 Procent ihres Gewichtes verliert.

Will man gebleichte Souple-Seide herstellen, so lässt man das Bleichen dem Soupliren vorausgehen.

Zum Bleichen benützt man eine Mischung von 1 Th. Salpetersäure und 5 Th. Salzsäure, welche man 4 bis 5 Tage bei 25° stehen lässt und dann auf circa 3° B. verdünnt. Die Seide wird bei 20—35° eine Viertelstunde darin ungezogen, dann sofort gut ausgewaschen und geschwefelt. Das Souplemachen geschieht durch Einbringen in ein nahezu siedendes Bad, welches man mit Weinstein oder mit Bittersalz und etwas Schwefelsäure schwach sauer gemacht hat. Dabei verliert die Seide nur einen Theil des Seidenleims, schwillt auf und lässt sich hinterher sehr gut färben. Die Souple-Seide steht in ihren Eigenschaften zwischen der Rohseide und der degommirten Seide, der letzteren steht sie in Bezug auf Glanz, Geschmeidigkeit und Griff nach.

Gelbe Rohseiden sind ebenso leicht zu bleichen, wie weisse, weil der Farbstoff den Seidenleim nur in dünner Schichte überzieht und mit diesem beim Degommiren abfällt. Dagegen lässt sich die grau bis braun gefärbte Tussahseide mit schwefeliger Säure nur schlecht bleichen; bessere Erfolge erzielt man mit Wasserstoffhyperoxyd oder übermangansäuren Salzen.

Diese beiden Bleichmittel sind in letzter Zeit auch für andere Stoffe, wie Federn, Haare, Horn, mit Vortheil angewendet worden.

Wasserstoffhyperoxyd kommt gegenwärtig für Bleichereizwecke in dreiprocentiger Lösung in den Handel. Man versetzt es vor dem Gebrauche mit etwas Ammoniak, welches die bei der Oxydation der Farbstoffe entstehenden sauren Zersetzungsproducte neutralisirt.

Beim Bleichen mit Permanganatlösungen nehmen die Stoffe durch Abscheidung von Manganhyperoxydhydrat zuerst eine braune Farbe an. Man nimmt sie durch wässerige, schwefelige Säure hindurch, welche das Manganhyperoxyd unter Bildung von schwefelsaurem Manganoxydul sofort auflöst.

Elfenbein, Knochen, Federn etc. bleicht man auch dadurch, dass man sie in mit Terpentinöl gefüllte offene Gefässe einlegt und dem Lichte aussetzt.

Schwämme, welche aus einer dem Seidenfibrin ähnlichen Substanz bestehen, werden zuerst durch Einlegen in Salzsäure kalkfrei gemacht und dann mit schwefeliger Säure oder schwachen, mit Salzsäure angesäuerten Chlorkalkbädern gebleicht (s. Schwämme).

Fette und Oele werden je nach ihrer Abstammung in sehr verschiedener Weise gereinigt und gebleicht. In manchen Fällen reicht die Einwirkung von Licht und Luft aus, in anderen kommt man durch Schütteln mit concentrirter

Schwefelsäure oder mit Laugen zum Ziele, zuweilen werden auch Oxydationsmittel angewandt (s. Fette und Oele).

Wachs wird durch Luft und Licht oder mit Chlor oder anderen Oxydationsmitteln gebleicht.

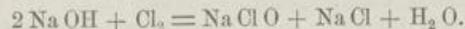
Häufig kann man die Stoffe durch das Bleichen nicht ganz rein weiss bekommen. Man benimmt ihnen den schwach gelblichen Schein durch das „Weissfärben“, wozu man Farbstoffe verwendet, welche dem zu verdeckenden Gelb complementär gefärbt sind. Die meiste Verwendung finden Ultramarin, Indigocarmin, Benzylviolett und andere Theerfarben.

Benedikt.

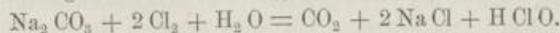
Bleichflüssigkeit, Bleichwasser. Mit diesem Namen bezeichnet man im Allgemeinen eine Lösung eines Hypochlorits, die noch Chloride enthält und deren Verwendung zum Bleichen, zur Desinfection u. s. w. darauf beruht, dass derartige Lösungen auf Zusatz von Salzsäure oder auch durch Einwirkung atmosphärischer Kohlensäure Chlor abgeben. Die Darstellung von Bleichflüssigkeiten geschieht entweder in der Weise, dass man in die Lösung eines Aetzkalks Chlor bis zur Sättigung in der Kälte einleitet, oder dass man Chlorkalklösung durch kohlensaure oder schwefelsaure Salze zersetzt.

Liquor Natrii hypochlorosi, *Liquor Natri chlorati*, *Liquor Sodae chloratae*, Eau de Labaraque. Zu 20 Th. Chlorkalk, welche mit 100 Th. Wasser zu einem zarten Brei angerieben waren, gibt man eine heisse Lösung von 25 Th. kryst. Soda (1:2), so dass nach dem Mischen das Ganze eine Temperatur von 40—50° besitzt. Hierdurch wird ein schnelles Absetzen des Calciumcarbonats erreicht, ohne dass man eine Zersetzung des Hypochlorits zu befürchten hat (HIRSCH). Der Niederschlag wird durch ein Colatorium oder einen Spitzbeutel von gebleichtem Leinen getrennt, etwas ausgewaschen und das Filtrat auf erforderlichen Gehalt gestellt.

Ein fast gleiches Präparat erhält man beim Sättigen einer verdünnten Aetznatronlauge mit Chlor:



Dagegen würde dies nicht der Fall sein, wenn statt Aetzlauge Sodalösung genommen wäre, in diesem Falle wird nicht alles Chlor an Metall gebunden, sondern bleibt als unterchlorige Säure in Lösung,



Liq. Natrii hypochlorosi ist wie alle Bleichflüssigkeiten farblos, riecht wie diese ebenfalls nach Chlor und wirkt auf Pflanzenfarben kräftig bleichend. Ph. Germ. I. verlangte 2.8 Procent wirksames Chlor, andere fordern: Ph. Brit. 2.5 Procent (ausserdem ein specifisches Gewicht von 1.103), Un. St. 2 Procent, Russ. 1 Procent, Gall. 0.65 Procent, Neerl. 0.6 Procent, Helv. 0.5 Procent. Der Chlorgehalt wird nach der im Artikel Chlorkalk unter Chlorimetrie gegebenen jodometrischen Methode unter Anwendung von 5—10 g Flüssigkeit bestimmt.

Liquor Kalii hypochlorosi, Eau de Javelle, ist eine mit der vorigen übereinstimmende Bleichflüssigkeit, zu deren Darstellung statt Soda und Chlorkalk oder Natronlauge und Chlor Pottasche, beziehungsweise Kalilauge, genommen wird.

Liquor Calcii hypochlorosi, *Liquor Calcis chlorati*, ist eine mehr oder minder concentrirte Chlorkalklösung, die nicht nur für häusliche Zwecke, sondern auch in der Medicin Anwendung findet. Für Bleichereien und für die Technik überhaupt kommt unter dem Namen „flüssiger Chlorkalk“ eine breiartige Flüssigkeit in den Handel, die fabrikmässig durch Einleiten von Chlor in halbflüssiges Calciumhydroxyd dargestellt wird. Ph. Brit. verlangt von *Liq. Calcis chlorati* ein specifisches Gewicht von 1.035.

WILSON'S Bleichflüssigkeit ist eine Lösung von Aluminiumhypochlorid ($\text{Al}_2(\text{OH})_6\text{Cl}_6$), die man durch Zersetzen einer (filtrirten) Chlorkalklösung mit concentrirter Aluminiumsulfatlösung und Abfiltriren des abgeschiedenen Calciumsulfats

erhält. Seine Wirkung beruht auf der Abgabe von Sauerstoff unter gleichzeitiger Bildung von Aluminiumchlorid.

RAMSAY'S oder CROUELLE'S Bleichflüssigkeit, durch Zersetzen einer Chlorkalklösung mit Bittersalz dargestellt, ist wie die vorige ein energisches Bleichmittel. Bei ihrer Anwendung zum Bleichen zarter Stoffe soll sie vor Chlorkalk den Vorzug haben, dass die Nebenwirkung des ätzenden Erdalkalis fehlt.

VARRENTAPP'S Bleichsalz, Zinkhypochlorid, ist eine Flüssigkeit, die man ebenso durch Wechselerzersetzung von Chlorkalk mit Zinkvitriol erhält.

K. Thümmel.

Bleichkalk oder Bleichpulver ist *Calcaria chlorata*.

Bleichlorid, $PbCl_2$. Natürlich als Cotunnit in vulcanischen Orten, in Verbindung mit Carbonat als Bleihornerz, $PbCl_2 + PbCO_3$, mit Phosphat als Pyromorphit, $PbCl_2 + 3(Pb_3P_2O_8)$; specifisches Gewicht 5.3—5.8. Das Bleichlorid entsteht als weisser Niederschlag beim Fällen einer Bleisalzlösung durch Salzsäure; man erhält es krystallisirt durch Auflösen von Bleioxyd oder -Carbonat in Salzsäure, durch Kochen von Bleisulfat mit Chlornatrium und Salzsäure; aus letzterer Lösung werden die neugebildeten Salze (Natriumsulfat und Bleichlorid) durch getrennte Krystallisation erhalten. Das Bleichlorid ist in kaltem Wasser wenig, leichter in kochendem, sehr schwer in salzsäurehaltigem Wasser löslich. Es krystallisirt in verschiedenen Formen, nadel- und tafelförmig, oder in büschelförmig vereinigten Keilen, je nach dem Salzsäuregehalt der Lösung. Ammoniak fällt aus wässriger Lösung basisches Bleichlorid. Das Bleichlorid ist leicht schmelzbar und erstarrt beim Erkalten zu einer hornartigen Masse. Für die Industrie wichtig sind seine Doppelverbindungen, insbesondere die verschiedenen Bleioxychloride, z. B. das PATTINSON'SCHE Bleiweiss, $PbCl_2, PbO$, welches durch Fällung einer Bleichloridlösung mittelst Kalkwasser, oder das Casseler (Mineralgelb), $PbCl_2, 7PbP$, welches durch Zusammenschmelzen von 10 Th. Massicot (oder Bleiweiss) mit 1 Th. Salmiak erhalten wird. TURNER'S (Englisch-) Gelb wird durch Zusammenschmelzen von Bleiglätte mit Chlornatrium, Auswaschen der Schmelze und Erhitzen des Rückstandes (auch durch einfaches Digeriren der Bestandtheile mit Wasser, Auswaschen und Glühen) erhalten.

Elsner.

Bleichromat, Chromsaures Blei, $PbCrO_4$. Wird natürlich, als Rothbleierz, gefunden. Das neutrale Salz wird erhalten durch Fällung einer Bleinitrat- oder Bleizuckerlösung mit Kaliummono- oder -dichromat. Es ist ein citronengelbes Pulver, welches beim Erhitzen schmilzt, bei schnellem Erkalten roth, bei langsamen Erkalten braun wird, bei hoher Hitze Sauerstoff abgibt, unlöslich in Wasser, löslich in Salpetersäure, auch in Aetzalkalien, nicht aber in Ammoniak ist. Organische Stoffe verbrennen beim Erhitzen mit Bleichromat zu Wasser und Kohlensäure unter Bildung von Chromoxyd und reducirtem Blei. Ein hierzu brauchbares Salz, welches in der Elementaranalyse vorzugsweise bei chlorhaltigen Körpern Verwendung findet, erhält man durch Schmelzen von äquivalenten Mengen Bleinitrat und Chromoxyd. In der Technik bildet es den als Chromgelb bekannten Farbstoff, gleichzeitig die Unterlage aller hiervon derivirenden basischen und gemischten Farbstoffe. Behufs Darstellung im Grossen wird ebenso verfahren, wie oben angegeben, und zwar wird auf 1 Aeq. Bleisalz 1 Aeq. Monochromat oder $\frac{1}{2}$ Aeq. Dichromat verwendet. Die Lösungen müssen ziemlich verdünnt sein. Der Niederschlag wird gut ausgewaschen, getrocknet und in Stücke geschnitten. Eine Farbe, welche viel weniger Feuer und nicht immer dieselbe Nuance hat, wird durch Einwirkenlassen der Chromate auf feuchtes Bleisulfat oder Bleichlorid erhalten. Wird der Chromatlauge Schwefelsäure zugesetzt und diese Mischung dann durch die Bleilösung gefällt, so entstehen Verbindungen des neutralen Bleichromates mit Bleisulfat, welche je nach der Menge der zugesetzten Schwefelsäure folgende Zusammensetzung haben $PbCrO_4 + PbSO_4$ und $PbCrO_4 + 2(PbSO_4)$. Der erstere dieser als Farbstoffe (Pastillengelb, Kaisergelb, Hütchengelb) dienenden Niederschläge ist

sehr locker, quillt beim Trocknen stark auf und ist hell citronengelb; der andere (Königs-, Kölner-, Leipziger-, Neugelb) ist compact und leuchtend schwefelgelb. Durch Behandlung des neutralen Bleichromates mit Aetzkalkien oder Aetzkalk wird es in basisches Bleichromat Pb_2CrO_5 , Chromroth (Chromzinnober) verwandelt. Die verschiedenen Nuancen dieser Farbe werden allein durch die Grösse der Krystallkörnchen bedingt, aus welchen der Niederschlag besteht; je grösser dieselben sind, desto tiefer roth und feuriger ist die Farbe. Von Mischfarben ist bekannt der grüne Zinnober (Chrom-, Oel-, Laub-, Resedagrün), eine feucht bereitete Mischung von Chromgelb und Berlinerblau, bisweilen unter Zusatz von Indigearmin. ELSNER'S Grün, Niederschlag aus einer Mischung von Ferrokaliumcyanür- und Kaliumchromatlösung mit einer Mischung von Eisenchlorid- und Bleiacetatlösung. Mineralgrün sind Mischungen von Chromgelb und Ultramarin. Durch Zusatz von Bleisulfat, Baryumsulfat, Gyps und Zinkoxyd werden dem Chromgelb und Chromroth die helleren Töne gegeben.

Elsner.

Bleichsoda von Henkel ist (nach E. GEISSLER) eine geringwerthige, kaum 30 Procent kohlen-saures Natron enthaltende Soda.

Bleichsucht, Chlorosis ($\chiλωρός$, grün, blass, fahl), ist eine fast ausschliesslich beim weiblichen Geschlechte zwischen dem 14. und 24. Lebensjahr vorkommende Erkrankung, welche sich objectiv durch auffällige Blässe der Haut und der sichtbaren Schleimhäute — an Lippen, Zahnfleisch, weichem Gaumen, Augenbindehaut — kundgibt. Nicht in allen Fällen ist bei Bleichsüchtigen die Gesammtmenge des Blutes vermindert; jedoch ist die Anzahl der rothen Blutkörperchen, ihr Hämoglobingehalt und der gesammte Eisengehalt des Blutes verringert. Bei der Behandlung der Bleichsucht nehmen neben diätetischen Massnahmen die Eisenpräparate den obersten Rang ein.

Zieht man Pflanzen in einer vollkommen eisenfreien Nährlösung, dann bildet sich Chlorophyll nur so lange, bis der Vorrath an Eisen im ausgesäten Samen erschöpft ist, sehr bald werden die Pflanzen bleich. Durch Zusatz einiger Tropfen Eisenchloridlösung zur Nährlösung können solche Pflanzen von ihrer „Bleichsucht“ geheilt werden. Bleichsüchtig werden auch Pflanzen, wenn sie im Dunkeln wachsen, weil die Chlorophyllkörper zum Ergrünen des Lichtes bedürfen. — Vergl. auch Etioliren.

Bleichsucht-Pillen. Als solche dispensirt man die verschiedenartigsten, Eisen oder Eisenpräparate enthaltenden Pillen. — **B.-Pulver** von GERZABECK, KRÜS-ALTHEER, KRUSE, THRUSI etc. enthalten sämmtlich Eisenpulver mit Zucker, Anis, Fenchel, Kalmus, Veilchenwurzel u. dergl. vermisch. — Eine rationelle Mischung ist: 50 Th. *Ferrum carbonic. sacchar.*, 25 Th. *Elaeosacch. Citri* und 25 Th. *Natrum bicarbonicum*. — **B.-Thee**, als solchen pflegt man *Species amarae* zu geben. — **B.-Wasser** von Dr. EWICH ist ein zu hohem Preise verkaufte, neben Natron, Kalk und Kochsalz circa $1\frac{1}{100}$ kohlen-saures Eisenoxydul enthaltendes künstliches Mineralwasser. — **B.-Wein**, man gibt einen der vielen, nach den verschiedenartigsten Vorschriften angefertigten Eisenweine. — S. *Vinum martiatum*.

Bleiextract, veraltete Bezeichnung des Liquor Plumbi subacetici.

Bleiglätte, s. Bleioxyd, pag. 304, sowie Lithargyrum.

Bleiglanz, s. Blei, pag. 290.

Bleiglas, s. Glas.

Bleijodid, PbJ_2 . Wird erhalten durch Fällen einer Bleinitratlösung durch eine äquivalente Menge Jodkalium, bildet gefällt ein hochgelbes Pulver, ist wenig löslich in kaltem, mehr in heissem Wasser, krystallisirt aus heissen Lösungen beim Er-

kalten in goldglänzenden Blättchen, wird beim Schmelzen zersetzt, ist in Kaliumhydratlösung löslich und bildet dem Bleichlorid entsprechende Doppelsalze. *Elsner.*

Bleikammern sind grosse Kammern, welche aus einem Holzgerüst bestehen, das innen vollständig und gasdicht mit zusammengelötheten Bleiplatten ausgekleidet ist; dieselben finden, in ein System geordnet, Verwendung bei der fabrikmässigen Darstellung der Schwefelsäure. In diesen Kammern geht die Oxydation der schwefligen Säure mit Hilfe von Salpetersäure und Luft vor sich, Bleikammerprocess. — Man vergleiche hierüber Schwefelsäure.

Bleikrystall = bleihaltiges Kaliumglas, s. Glas.

Bleimolybdat, Molybdänsaures Blei, $PbMO_4$. Natürlich als Gelbbleierz (Wulfenit), derb oder krystallisirt. Specificisches Gewicht 6.81. *Elsner.*

Bleinitrat, Salpetersaures Blei, $Pb(NO_3)_2$. Man erhält dieses Salz durch Lösen von Blei oder Bleiglätte oder Carbonat in verdünnter Salpetersäure und Krystallisation der concentrirten, geklärten Lösung. Es bildet grosse, durchsichtige oder milchig-trübe Octaëder, welche im doppelten Gewicht Wasser löslich, in verdünnter Salpetersäure schwer, in concentrirter Salpetersäure unlöslich sind, bei starkem Erhitzen decrepitiren, dann schmelzen und sich in Bleioxyd, Sauerstoff und Untersalpetersäure zersetzen. Das Salz findet Anwendung in der Färberei, Druckerei, der Zündhölzchenfabrikation, als Beizmittel für Horn. *Elsner.*

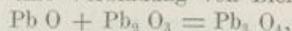
Bleioxyde. Es werden folgende Oxydationsstufen unterschieden: Bleisuboxyd, -oxyd, -sesquioxyd, -superoxyd und -superoxyd-Oxyd.

Das Bleisuboxyd, Pb_2O , ist eine sehr lockere Verbindung, welche in der beim Schmelzen des Bleies auf der Oberfläche sich bildenden Haut (Bleiasche, Bleikrätze) enthalten ist, rein, als schwarzes Pulver, durch vorsichtiges Glühen von Bleioxalat bei Abschluss der Luft (nicht über 300°) erhalten werden kann, an feuchter Luft leicht in Hydroxyd übergeht und mit Säuren Bleioxydsalze bildet.

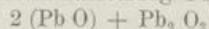
Das Bleioxyd, PbO , ist als technisches Hüttenproduct unter den Namen Massicot, Blei-, Silber- oder Goldglätte, Lithargyrum bekannt. Es entsteht stets beim Erhitzen des Bleies unter dem Zutritt der Luft, überzieht als amorphe Kruste die Oberfläche des geschmolzenen Metalles und wird von hier durch Krücken entfernt. Unter fortwährendem Umrühren des Metalles bilden sich immer neue Mengen, die durch Abziehen entfernt werden, bis die ganze Masse des Metalles oxydirt ist. Wird hierbei die Hitze nicht weit über den Schmelzpunkt des Bleies erhalten, so erfolgt die Abscheidung in Gestalt eines zarten gelben Pulvers, welches, geschlämmt, als Massicot in den Handel kommt. Wird die Hitze hingegen weiter getrieben, so erfolgt ein Schmelzen des Oxydes und es entstehen, durch-besondere Abkühlungsverhältnisse bedingt, mehr oder weniger compact- oder blättrigkrystallinische, hell- oder röthlich gelb gefärbte Massen, die, gemahlen und geschlämmt, unter den Namen Blei-, Silber- und Goldglätte in den Handel kommen. — Reines Bleioxyd kann in Form von farblosen, gelben oder röthlich gefärbten Krystallen erhalten werden, wenn das durch Fällen einer Bleinitratlösung durch Alkalien entstandene Bleihydroxyd mit überschüssiger Kaliumhydroxydlösung erhitzt und die Lösung zum Erkalten bei Seite gestellt wird. Ferner durch vorsichtiges Glühen des Carbonates oder des Nitrates. — Das Bleioxyd hat ein specificisches Gewicht von 9.3, ist gelb oder röthlich, wird beim Erhitzen tiefroth, beim Erkalten aber wieder blass, ist leicht reducirbar, sehr schwer flüchtig, greift beim Schmelzen die Gefässwandungen an, nimmt leicht fremde Metalloxyde auf, zieht beim Lagern Kohlensäure aus der Luft an, ist sehr schwer löslich in Wasser, leicht in Salpeter- und in Essigsäure, bildet mit Fettsäuren Pflaster, Firnisse und Kitte, mit Mineralsäuren schwer flüchtige, wenn löslich, adstringirend schmeckende, gelöst sauer reagirende Salze, die farblos sind, wenn es die Säure ist, und an den unter Blei aufgeführten Reactionen erkannt werden. Alkalien scheiden aus den Lösungen weisses Bleihydroxyd $Pb(OH)_2$ ab.

Das Sesquioxyd, $Pb_2 O_3$, ist eine lockere Verbindung von Oxyd mit Superoxyd, welches in Form eines orangefarbenen Pulvers zu erhalten ist durch Vermischung einer Lösung von Bleioxydhydrat in siedender Kaliumhydroxydlösung mit einer frisch bereiteten, gesättigten Lösung von Natriumhypochlorit. Säuren zersetzen es und lösen Oxyd, während Superoxyd als braunes Pulver abgetrennt wird.

Das Bleisuperoxyd, $Pb O_3$, wegen seiner schwach sauren Eigenschaften bisweilen auch Bleisäure genannt, wird krystallisirt als Schwerbleierz oder Plattnerit natürlich gefunden, bleibt zurück bei der Behandlung des Sesquioxydes (auch der Mennige) mit Salpetersäure und wird in grösseren Mengen (z. B. zum Zwecke der Zündmassefabrikation für Streichhölzer) durch Behandeln von Bleizucker, Bleiweiss, Bleiglätte oder Mennige mit kochender Chlorkalklösung erhalten, auch elektrolytisch aus Bleinitrat am positiven Pol abgetrennt. Es ist ein braunes Pulver, welches leicht zersetzbar ist und dabei, wie die meisten Hyperoxyde, einen Theil seines Sauerstoffes, vielfach unter Explosion und Feuererscheinung, an oxydirbare Körper abgibt. Säuren wirken nicht direct lösend, sondern zersetzend ein. Mit den Alkalien werden krystallisirbare Salze, Plumbate, von der Zusammensetzung $M_2 Pb O_3$ gebildet. Eine Verbindung, welche hinsichtlich ihrer Zusammensetzung zwischen den beiden letztgenannten Oxyden steht, aber nicht immer gleich zusammengesetzt ist, ist die Mennige oder das rothe Bleioxyd. Man kann die Mennige betrachten als eine Verbindung von Bleioxyd mit Sesquioxyd,



oder von Bleioxyd mit Superoxyd, $2 (Pb O) + Pb O_3 = Pb_3 O_4$; indessen kommen auch Mennigesorten von der Zusammensetzung $Pb_3 O_5$ vor, welche als aus



bestehend betrachtet werden können. Die Mennige wird fabrikmässig (England, Kärnten, Venedig) in Calcinir- oder Muffelöfen durch andauerndes kunstgemässes Erhitzen des Massicot auf 300° bereitet. Das gelbe Oxyd wird hierdurch höher oxydirt und nimmt eine schöne, blendendrothe Farbe an, welche es nach dem Erkalten nunmehr auch behält. Noch feurigere, aber mehr in's Orange spielende Nuancen der Mennige werden durch Glühen des Bleicarbonates oder eines Massicot erhalten, welches in Folge längeren Liegens Kohlensäure aus der Luft angezogen hat. Diese Sorten kommen unter dem Namen „Pariser Roth“ in den Handel. Orangefarbene Mennigesorten können noch auf verschiedene Weise aus Bleisalzen, z. B. durch Erhitzen von Bleinitrat und Kornblei in Wasser (Nitritbildung), durch Erhitzen von Bleinitrat oder anderer Bleisalze mit Natronsalpeter und Soda, durch Schmelzen von Bleioxyd und Kaliumchlorat und Salpeter u. v. a., und Auslaugen der Schmelzen gewonnen werden.*

Die Mennige hat ein spezifisches Gewicht von 6.8—9.0, wird beim Erhitzen dunkel, beim Erkalten wieder roth, wird bei sehr hoher Temperatur zersetzt unter Abgabe von Sauerstoff. Verdünnte Essig- und Salpetersäure lösen Bleioxyd unter Abscheidung von Superoxyd; bei Zusatz von Zucker und anderen organischen Stoffen erfolgt vollständige Lösung unter Entwicklung von Kohlensäure. Concentrirte Essigsäure löst die Mennige unverändert; auf Zusatz von Wasser erfolgt jedoch ebenfalls Abscheidung von Superoxyd. Concentrirte Salzsäure verwandelt sie in Bleichlorid unter Entwicklung von Chlor; concentrirte Schwefelsäure bildet Bleisulfat unter Sauerstoffentwicklung, beides nur beim Erhitzen. Durch Kalilauge wird Mennige nicht sichtbar verändert. Die Mennige, welche zu Gläsern und Glasuren, zu Anstrichen und Kitten, in der Zündhölzchenfabrikation und zum Pflasterkochen vorzugsweise Anwendung findet, muss in verdünnter Salpetersäure unter Zusatz von Alkohol und Zucker (oder Oxalsäure) beim Erwärmen völlig löslich sein (Ziegelmehl, Bolus) und darf weder an verdünnte Schwefelsäure (im Filtrat durch Ammoniak an blauer Farbe: Kupfer, durch Blutlaugensalz an blauem Niederschlag: Eisen, Englisch-Roth, nachweisbar), noch an Natronlauge (gelbe Lösung: Chromroth) irgend etwas Lösliches abgeben.

Elsner.

Bleipapier ist mit Bleiacetatlösung getränktes und getrocknetes Filtrirpapier. Zum handlichen Gebrauch wird dasselbe in schmale Streifen geschnitten und in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt.

Es ist ein Reagens auf Schwefelwasserstoff; mit destillirtem Wasser angefeuchtet ist es empfindlicher als im trockenen Zustande.

Gegen Kaliumjodidlösung und Kaliumchromatlösung ist es auch als Reagens brauchbar, indem die sich bildende andersgefärbte Bleiverbindung sich deutlich abhebt.

Bleiphosphat, Phosphorsaures Blei. Natürlich prismatisch-krystallisirt als Grünbleierz (Pyromorphit) $3(\text{Pb}_3\text{P}_2\text{O}_8) + \text{PbCl}_2$. Künstlich als neutrales $\text{Pb}_3\text{P}_2\text{O}_8$, und als zweidrittel saures Salz PbPHO_4 . Das erstere entsteht beim Vermischen einer Bleiacetatlösung mit überschüssiger Natriumphosphatlösung, das letztere beim Vermischen von siedender Bleinitratlösung mit Phosphorsäure. Beide sind weisse Pulver, löslich in sehr verdünnter Salpetersäure, auch in Kaliumhydroxydlösung, unlöslich in verdünnter Essigsäure. Beide werden vor dem Löthrohr auf Kohle geschmolzen unter Bildung von Bleipyrophosphat, indessen findet allein bei dem ersteren auch gleichzeitig Reduction zu Metall statt. Bleiphosphate werden durch Eisen und Kohle leicht reducirt. Elsner.

Bleiröhren. Der Verwendung von Bleiröhren zu Wasserleitungen, die sich wegen ihrer Billigkeit, ihrer Dauerhaftigkeit, ihrer Biegsamkeit auszeichnen, sind von ärztlicher Seite Bedenken entgegengebracht worden, da Fälle constatirt sind, wo durch fortgesetzten Genuss von Wasser, das durch bleihaltige Röhren floss, Bleivergiftungen hervorgerufen wurden. Andererseits liegt aber eine grosse Reihe von Erfahrungen vor, wo Wasser ohne jede Schädigung der menschlichen Gesundheit durch Bleiröhren zum Trinken zugeleitet wurde.

Dieser scheinbare Widerspruch klärt sich dadurch auf, dass das Wasser nur unter bestimmten Bedingungen Blei aufnimmt, unter anderen dagegen an der Aufnahme gehindert wird.

Eine der Bedingungen für die Aufnahme von Blei ist der Luftgehalt des Wassers; es wirkt hierbei sowohl der Sauerstoff als auch die Kohlensäure, deshalb werden Bleiröhren von destillirtem Wasser, welches aus der Luft Sauerstoff und Kohlensäure aufnimmt, angegriffen. Dagegen ist im harten Wasser der Sauerstoff meist durch Oxydation organischer Substanzen verbraucht, die Kohlensäure meist gebunden, so dass ihre Einwirkung behoben ist. Hingegen wirkt ein Reichthum an organischen Stoffen, bei Zersetzung derselben, wieder lösend.

Ein Gehalt des Wassers an Chloriden, Nitraten und Nitriten oder Ammoniakverbindungen wirkt gleichfalls lösungsbefördernd.

Es ändern sich auch mitunter die Verhältnisse der Aufnahmefähigkeit des Wassers für Blei. Ein Gehalt an kohlensauren und schwefelsauren Erdsalzen vermindert die Angreifbarkeit der Bleiröhren dadurch, dass sich auf der Berührungsfläche schwer lösliche Bleiverbindungen bilden. Auch der Betrieb hat Einfluss; bei ununterbrochenem Betrieb, bei Volllaufen der Röhren wird weniger leicht Blei aufgenommen als im gegentheiligen Fall. Das Wasser, das zuerst aus einer Röhrenleitung abfließt, wird bleihaltiger sein als das später abfließende. Der Entscheidung über die Verwendbarkeit von Bleiröhren wird also meist eine Untersuchung des Wassers und der Wasserleitungsanlage vorangehen müssen.

Man hat auch versucht, die Bleiröhren durch anderes unschädliches Material zu ersetzen, resp. die Innenfläche in ein unangreifbares Material umzuwandeln. Zu diesem Zwecke erhalten die Röhren nämlich eine Verzinnung oder es wird das Rohr mit einer Lösung von Schwefelkalium behandelt, wodurch sich ein Ueberzug von unlöslichem Schwefelblei bildet, oder es wird eine verdünnte Lösung von Natriumphosphat benutzt, wodurch sich unlösliche Bleiphosphatverbindungen bilden, doch ist zu bemerken, dass derartige Ueberzüge vielfach schadhaf werden und das Blei wieder zu Tage treten lassen können. Soyka.

Bleisalze. Das Blei tritt in seinen Verbindungen als zweibasisches Element auf und verbindet sich dementsprechend mit den Halogenen und sauerstoffhaltigen Säuren zu Salzen, welche sehr beständig und meist gut krystallisirbar sind. Sie sind farblos, wenn die Säure farblos war, nicht flüchtig, meist schwer löslich in Wasser, besitzen ein hohes specifisches Gewicht und wirken giftig auf den menschlichen Organismus. Wässrige Bleisalzlösungen röthen blaues Lackmuspapier. Nur diejenigen Salze, in welchen das Blei als Basis auftritt, werden als Bleisalze bezeichnet. Die krystallisirbaren Verbindungen des Bleioxydes mit einem Alkali von der Zusammensetzung $M_2 Pb O_3$ werden *Plumbate* genannt. Das chemische Verhalten siehe unter *Analyse*, Bd. II, pag. 295. Elsner.

Bleisilicat. Das Blei verbindet sich mit Kieselsäure in verschiedenen Verhältnissen, z. B. $Pb_2 Si O_4$, Monosilicat; $Pb Si O_3$, Bisilicat; $Pb Si_3 O_7$, Trisilicat u. s. w. Derartige Silicatbildung findet statt bei verschiedenen Hüttenprocessen und wird herbeigeführt zur Erzeugung von Flintglas und Glasuren, die grösstentheils durch Zusammenschmelzen von Kalisalzen, Bleiglätte (oder Mennige) und Quarzsand gewonnen werden. Die vorbezeichneten Silicate sind leicht schmelzbar, zähflüssig, erkaltet glasig, stark lichtbrechend und werden von fremden Metalloxyden verschiedenartig gefärbt. Silicate mit höherem Säuregehalt sind schwerflüssig, porzellanartig. Bleisilicate werden durch Schmelzen mit Schwefeleisen, Kohle und mit Alkalicarbonaten reducirt. Elsner.

Bleisulfat, Schwefelsaures Blei, $Pb SO_4$. Natürlich, rhombisch-krystallisirt als Bleivitriol. Unangenehmes Nebenproduct vieler Industriezweige; findet sich klein krystallinisch abgeschieden in den Kammern der Schwefelsäurefabriken, wird teigförmig erhalten in der Zeugdruckerei bei Herstellung der Thonerdebeize (aus Alaun, Eisen- oder Thonerdesulfat und Bleiacetat); entsteht beim Rösten des Bleiglanzes und wird aus Bleisalzlösungen durch Schwefelsäure gefällt. Das Bleisulfat ist fast unlöslich in Wasser, in Salzsäure und in verdünnter Schwefelsäure, löslich in Aetzkalkalien und in Ammoniumtartratlösung; durch Alkalicarbonat wird es leicht in Bleicarbonat übergeführt. Das Bleisulfat wird meist auf Blei verarbeitet durch Zusammenschmelzen mit Bleiglanz ($Pb SO_4 + Pb S = 2 (SO_2) + Pb$). Oder es wird elektrolytisch reducirt durch Einfüllen zwischen Zinkplatten, die in Kochsalzlösung oder verdünnte Schwefelsäure gestellt werden (*Bleischwamm*). Noch viele Vorschläge zur Aufarbeitung dieses Salzes, z. B. Reduction durch Erhitzen mit Eisenfeilspähen und Wasser (BEYER), Ueberführung durch Gaswasser in Carbonat (KESSLER), Ueberführung in Chlorblei durch Behandlung mit Kochsalz und Salzsäure und Reduction desselben (KÖCHLIN), Zersetzung durch Baryumacetat (KRAFFT) u. s. w. sind gemacht worden, doch haben dieselben nur technisches Interesse. Elsner.

Bleisulfid, Schwefelblei, $Pb S$, kommt als Bleiglanz (s. Blei) natürlich krystallisirt vor, lässt sich durch directes Zusammenschmelzen seiner Componenten gewinnen und wird als schwarzes Pulver aus schwach sauren Bleisalzlösungen durch Schwefelwasserstoff niedergeschlagen. Es ist die Ursache des Dunkelwerdens der Bleiweissanstriche in schwefelwasserstoffhaltiger Atmosphäre und bildet den bronzeartigen Ueberzug bekannter Streichholzköpfchen. Das Schwefelblei ist bei Abschluss der Luft sublimirbar, wird aber unter Zutritt von Luft in Blei und Bleisulfid verwandelt unter Entwicklung von schwefeliger Säure. Es vermag, geschmolzen, sich mit grossen Mengen fremder Metallsulfide zu verbinden und ist weder in Wasser, noch in verdünnten Säuren löslich. Sehr concentrirte Mineralsäuren verwandeln es in Sulfat; kochende Salzsäure führt es in Chlorid über. Mässig starke Salpetersäure löst es theils zu Sulfat, theils zu Nitrat unter Abscheidung von Schwefel. Der Bleiglanz ist das Hauptmaterial zur Bleigewinnung; beim Rösten wird es in Bleioxyd und Bleisulfat übergeführt (s. Blei). Elsner.

Bleivergiftung. Die nicht zu umgehende Anwendung des Bleies in der Technik und Industrie, sowie für die Gebrauchsgegenstände des gewöhnlichen Lebens führt häufig zu Vergiftungen. Die Art des Bleipräparates ist hierbei gleichgiltig, da in Wasser lösliche und unlösliche bei hinreichender Dauer der Einwirkung Schaden stiften können. Die Aufnahme in den Körper geschieht durch den Mund, die Nase und unter gewissen Verhältnissen auch durch die Haut, z. B. bei Anwendung in Wasser löslicher bleihaltiger Haarfärbemittel, durch das anhaltende Tragen eines Stockes mit Bleiknopf (OPPOLZER). Vorwiegend kommen in Frage: metallisches Blei, Bleiglätte, Mennige, Bleiweiss und Bleizucker. Die Ausscheidung des Bleies findet durch Harn, Koth, Milch und bei häufiger Zufuhr auch durch die Haut statt. Bei „Bleikranken“ ist soviel Blei in der Haut vorhanden, dass ein Bestreichen derselben mit einer fünfprocentigen Lösung von Schwefelnatrium Schwarzfärbung (Schwefelblei) hervorruft. Ein Theil des aufgenommenen Bleies kann sich in Knochen, Galle, Niere, Herz, Leber ziemlich fest ablagern.

Als Elementareinwirkung löslicher Bleisalze ist deren eiweissfällende Eigenschaft hervorzuheben. Das gebildete Bleialbuminat ist in Wasser und kohlensauren Alkalien unlöslich, dagegen in verdünnten Säuren, einem Ueberschuss von Eiweiss, sowie kaustischer Alkalien löslich.

Die acute Bleivergiftung kommt hauptsächlich durch Bleiacetat, basisches Bleiacetat und Bleiweiss zu Stande. Wiederherstellungen sind noch nach 25—50 g Bleiacetat, ca. 15 g Bleiessig und ca. 20 g Bleiweiss beobachtet worden. Als Symptome erscheinen Metallgeschmack, Brennen und Schmerzen vom Schlunde bis zum Magen, Uebelkeit, Erbrechen, Schmerzen im Unterleibe, Abnahme der Herzthätigkeit, Schwindel, Kopfschmerzen und in schweren Fällen Bewusstlosigkeit und Tod unter Convulsionen. Als Gegenmittel werden Natrium-, resp. Magnesiumsulfat oder Natriumphosphat neben Eiweisslösungen gereicht. Zur Erregung von Erbrechen eignet sich am besten Apomorphin.

Der chronischen Bleivergiftung (*Saturnismus chronicus*) können Individuen unterliegen, die berufsmässig mit Blei umgehen, denen es in Nahrungs- und Genussmitteln, medicinalen und cosmetischen Substanzen oder aus bleihaltigen, den Körper direct berührenden Gegenständen zugeführt wird.

Speisen werden bleihaltig, wenn sie mit Essig in schlecht glasierten Thongefässen gekocht oder aufbewahrt werden. Fleisch- und Fischconserven werden durch die Löthung der Blechbüchsen bleihaltig. In solehem Fleisch fand man 0.008—0.148 Procent Blei, besonders in den den Löthstellen anliegenden Theilen. Gemüse in Blechbüchsen enthält durchschnittlich 2.5 mg pro Kilo; Hummer durchschnittlich 27 mg pro Kilo; Sardinen 20—50 mg pro Kilo. Einen grösseren Bleigehalt besitzt das in den Büchsen enthaltene Olivenöl.

Der Bleigehalt wächst mit der Aufbewahrungszeit. Schrotkörner, die in Weinflaschen zurückbleiben, können frisch eingefüllten Wein bleihaltig machen. Das mehrmonatliche Benützen eines mit bleihaltigen Rosshaaren gepolsterten Sophas als Bett erzeugte in einem Falle Bleivergiftung; das Gleiche thun Bleifarben, die von Rohmaterialien abstäuben. Auch bleihaltige Puder, Schminken, Haarfärbemittel, Schnupftabak (Verpackung in bleihaltigem Stanniol), Thee erzeugen Vergiftung. Die Gefahr einer Vergiftung seitens des durch Bleiröhren fliessenden Trinkwassers ist nicht besonders gross, da die in Lösung gehenden Bleimengen nur geringfügig sind. Aber selbst wenn grössere Mengen von Blei gelöst werden, so wird dieses, falls genügend Kohlensäure im Wasser enthalten ist, als Deckschicht von fast unlöslichem, kohlensauren Blei auf der inneren Fläche des Bleirohres niedergeschlagen und schützt so vor weiterer Bleiaufnahme durch das Wasser. Gleich der Kohlensäure tragen u. A. zur Bildung einer Deckschicht bei: doppeltkohlensaurer Kalk, Gyps, kohlensaures und doppeltkohlensaures Natron. Begünstigend für die Auflösung von Blei wirken Chlorammon, salpetersaure Salze, lösliche schwefelsaure Salze und zersetzte organische Massen. — Vergl. auch Bleiröhren, pag. 306.

Die Symptome der chronischen Bleivergiftung sind:

1. Störungen des Allgemeinbefindens, die sich durch Appetitverlust, Sinken der Körperkräfte, Abmagerung, bleigraues Aussehen, üblen Geruch aus dem Munde und Zittern der Glieder kennzeichnen. Meist findet sich ein schiefergrauer bis blauschwarzer, aus Schwefelblei bestehender Saum am Zahnfleische. Durch den Gebrauch gepulverter Kohle als Zahnreinigungsmittel entsteht ab und zu ein ähnlicher Saum. Die schwarze Einlagerung von Schwefelblei löst sich aber bei der mikrochemischen Behandlung mit Salpetersäure, der Kohlensaum nicht.

2. Störungen der Empfindung. Unter diesen ist die Bleikolik zu erwähnen, ein anfallsweise auftretender, reissender und zusammenschnürender, in der Nabelgegend sitzender und von da ausstrahlender Schmerz, der sich auf Druck vermindert und zeitweilig von selbst nachlässt. Hierbei besteht Stuhlverstopfung. Seltener kommen vor die Bleiarthralgie, die Bleianästhesie und die Bleiblindeheit.

3. Störungen im Centralnervensystem, die sich durch Delirium oder Bewusstlosigkeit oder Krämpfe kundgeben.

4. Störungen der Bewegung (Bleilähmung). Die Lähmung erstreckt sich vorzugsweise auf die Streckmuskeln des Vorderarmes.

Die Behandlung der chronischen Bleivergiftung bezweckt entweder die Beseitigung der Symptome oder die Herauscheidung des Bleies aus dem Körper. Letzteres kann durch Verabfolgung von Jodkalium sehr gefördert werden. Für die Bleikolik wurden Opiate, Atropin, Amylnitrit, Abführmittel empfohlen. Bleihaltiges Trinkwasser wird am besten durch Kohle gereinigt. Lewin.

Bleiwatte. *Gossypium saturninum* RICHTER. Watte bester Sorte wird in heissem Wasser eingeweicht, dann gelind ausgedrückt und mit Bleiwasser getränkt.

Bleiweiss. Werden Bleisalzlösungen mit Natrium- oder Kaliumcarbonatlösungen gefällt, so entstehen Niederschläge von basisch-kohlensaurem Blei, deren Zusammensetzung von der Natur, den Concentrations- und Temperaturverhältnissen der Lösungen abhängig ist ($2-6 \text{ PbCO}_3 + \text{PbO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + x \text{H}_2\text{O}$). Derartige Carbonate bilden das Bleiweiss, *Cerussa*, welches, seit ältesten Zeiten bekannt, als Malerfarbe die ausgedehnteste Anwendung findet. Die fabrikmässige Darstellung dieses Stoffes geschieht aber nicht durch directe Fällung, sondern auf Umwegen nach verschiedenen Methoden, durch welche die Erlangung eines möglichst billigen, dichten und gut deckenden Präparates zu erreichen gesucht wird. Man unterscheidet vorzugsweise folgende, nach den Ländern, in welchen sie zur Anwendung gelangen, benannte Methoden, welche jedoch in ihrem Einzelnen verschiedene Abweichungen erleiden.

1. Das holländische Verfahren oder die *Mistlagencalcination*. Spiralg aufgerollte gegossene Bleiplatten von circa 1 mm Dicke und 2 k Schwere werden in thönernen Gefässen, in welchen sich eine circa 10 cm hohe Essigschicht befindet, so aufgestellt, dass die von der Flüssigkeit nicht berührt werden. Viele beschickte Töpfe werden untereinander in Logen eingesetzt und abwechselnd mit einer Pferdemitlage etagenmässig übereinander geschichtet und mit Pferdemit dicht überdeckt. Unter dem Einfluss der entstehenden Wärme wird die oberste Schicht des Bleies durch die aufsteigenden Essigsäuredämpfe in basisch-essigsaures Blei verwandelt, welches jedoch durch die dem verwesenden Mist entstammende Kohlensäure in basisches Bleicarbonat umgewandelt wird. In demselben Maasse, wie die Kohlensäure umbildend wirkt, wirken dadurch freigewordene Mengen Essigsäure neulösend, welche Processe sich so lange fortsetzen, als noch ungelöstes Blei, respective disponible Essigsäure vorhanden ist. Nach Verlauf mehrerer Wochen werden die Töpfe herausgenommen. Das so gebildete Bleiweiss wird durch Walzmaschinen von den Metallflächen getrennt und entweder so, wie es ist, unter dem Namen *Schieferweiss* in den Handel gebracht oder erst auf Kollermühlen, dann auf Nassmühlen gemahlen, getrocknet oder auf Oelmühlen fertig präparirt

und kommt dann als pastöse Farbe in den Handel. Statt der Bleispiralen werden auch Bleigitter, statt des Pferdemiters wird Gerberlohe in Anwendung gezogen.

2. Deutsches (Kärntner) Verfahren oder Kammercalcination. Anstatt irdener Töpfe werden ausgepichte Holzkisten verwendet, anstatt der Gärungswärme werden die Kammern, in welchen viele mit Blei und Essig gut beschickte Kisten über und neben einander aufgestellt sind, durch Wärmeanäle geheizt. Eine wesentliche Verbesserung dieser älteren Methode besteht darin, dass man die Platten direct in Gewölben aufstellt und aus besonderen Gefässen Essigsäuredämpfe und Kohlensäure von aussen her einleitet, auch die Temperatur nach Bedürfniss regelt. Das durch Abschlämmen präparirte Bleiweiss führt den Namen Kremserweiss.

3. THÉNARD'S französisches Verfahren. Es wird durch Digestion von Bleizucker und Bleiglätte oder durch Auflösen von Bleiglätte in Essig, bis die Lösung 17—18° BAUMÉ zeigt, dreifach basisches Bleiacetat erzeugt und dieses durch eingeleitete Kohlensäure zersetzt. Hierbei scheidet sich basisches Bleicarbonat aus, während neutrales Bleiacetat gelöst bleibt. Die abfiltrirte Flüssigkeit wird zur Lösung neuer Mengen Bleioxydes benutzt, dann wiederum mit Kohlensäure gefällt und so fort bis zur Einstellung des Betriebes. Das gefällte Bleiweiss wird ausgewaschen und in Gypsformen getrocknet. Die hierzu benötigte Kohlensäure wird den verschiedensten Quellen (Kalk-, Kohlen-, Coaksöfen, Gährungsräumen, kohlenstoffhaltigen Quellen) entnommen. In Glühöfen entwickelte Kohlensäure muss, um ein möglichst weisses Präparat zu bekommen, erst gereinigt werden, was vielfach dadurch bewirkt wird, dass man die Verbrennungsgase in Sodalauge von 9° einleitet und diese dadurch in Bicarbonatlösung verwandelt. Dieselbe, auf 100° erhitzt, lässt alsdann reine Kohlensäure entweichen.

4. Englisches Verfahren, welches aber kaum noch praktische Verwendung findet. Mit sehr schwacher Bleizuckerlösung befeuchtete Glätte, welche behufs Veränderung der Oberfläche von rotirenden Walzen in beständiger Bewegung erhalten wird, wird der Einwirkung heisser, aus einem Coaksofen kommender Kohlensäure ausgesetzt, bis sämtliche Glätte in Carbonat verwandelt ist. Bisweilen wird auch die Glätte in rotirenden Tonnen der Einwirkung der Kohlensäure ausgesetzt, indessen pflegt das aus roher Glätte bereitete Bleiweiss durch fremde Metalle stark verunreinigt zu sein und liefert leicht gelb werdende Anstriche.

Viele andere Methoden sind im Laufe der Zeit in Anwendung gekommen und patentirt worden, und zwar nicht nur solche, sondern auch Methoden, nach welchen Mischungen von Bleiweiss mit anderen Deckfarben, z. B. Bleisulfat, Baryumsulfat, Magnesiumcarbonat, Zinkoxyd u. a. m., erzielt werden. Betreffs dieser kann nur auf amtliche Patentberichte oder auf die referirenden technischen Jahresberichte verwiesen werden. Man prüft das Bleiweiss für technische Zwecke durch Auflösen in erwärmter, verdünnter Salpetersäure (Rückstand Blei-, Baryum- oder Calciumsulfat); nachdem die verdünnte Lösung durch Schwefelwasserstoff vom Blei befreit worden, darf das Filtrat durch Sodalösung nicht gefällt werden (Zink-, Eisen- oder Verbindungen der alkalischen Erden).

Elsner.

Bleiweiss-surrogat, ein Gemisch von Schwefelzink und Baryumsulfat, welches durch Zusammenbringen der Lösungen von Zinksulfat und Baryumsulfid entsteht, wird auch Zinkolith genannt.

Bleizinner = Mennige.

Bleizucker wird das Bleiacetat (pag. 296) wegen seines süssen Geschmackes genannt.

Blenden. Collectivbezeichnung für Schwefelmetalle, welche mehr oder weniger durchscheinend sind und glasartigen oder diamantartigen Glanz (daher der Name Blenden) besitzen. Sie sind meist bunt, seltener dunkel gefärbt. Die Härte ist

etwa 4, jedenfalls geringer als die des Kalkspates. Zu ihnen gehören besonders Zinkblende, Manganblende, Antimonblende, Zinnober, Auripigment und Realgar. Im Bergbau wird unter Blende im Allgemeinen nur die Zinkblende verstanden.

B. Fischer.

Blendung. Die Blendung bildet den die Weite der Beleuchtungskegel und damit die Stärke der Beleuchtung bei durchfallendem Lichte regelnden Theil des Beleuchtungsapparates der Mikroskope. — S. pag. 194. Dippel.

Blending, s. Bastard.

Blennorrhöe (βλένω, Schleim und ῥέω, fliesse) Schleimfluss, häufig mit der Nebenbedeutung der Ansteckungsfähigkeit.

Blepharitis (βλέφαρον, Augenlid), Entzündung des Augenlides, insbesondere des Augenlidrandes.

Blinddarm (*Intestinum caecum*, kurzweg auch *Coecum* in der Anatomie genannt) ist jener Theil des Dickdarmes, in welchen der Dünndarm einmündet. Er liegt auf der rechten Seite des Unterleibes und bildet eine ziemlich tiefe Ausstülpung, einen Blindsack, in welchem sich oft viel Darminhalt ansammelt, welcher Umstand bei träger Verdauung zu Aufblähungen dieses Darmabschnittes, zuweilen auch zu Blinddarmentzündung (*Typhlitis*) Veranlassung gibt. — Ein Anhängsel des Blinddarmes bildet der Wurmfortsatz (*Processus vermiformis*), er ist 5 bis 8 cm lang und von der Dicke einer Federspule. Vom Inhalte des Blinddarmes soll nichts in den Wurmfortsatz hineingelangen, weil die Bedingungen zur Herausbeförderung höchst ungünstige sind. Der Wurmfortsatz hat keine physiologische Function von irgend welcher Bedeutung. Entwicklungsgeschichtlich stellt er einen in seinem Wachsthum gänzlich zurückgebliebenen Theil des Blinddarmes vor; er ist bei Neugeborenen ebensogross wie bei Erwachsenen. Unter den Säugthieren kommt ein Wurmfortsatz nur beim Affen und beim Wombat vor.

Blistering ointment und Blistering oil von James, zwei in der Veterinärpraxis (gegen Spath der Pferde, veraltete Stollbeulen, Ueberbeine etc.) gern verwendete Mittel. Das erstere besteht (nach HAGER) aus 3 g *Cantharidenpulver*, 2.5 g *Euphorbium*, 18 g *Elemisalbe* und je 20 Tropfen *Wachholderholzöl*, *Rosmarinöl* und *Terpentinöl*; das letztere aus 25 g *Rüböl*, 5 g *Terpentinöl*, 2 g *Cantharidenpulver* und 1 g *Euphorbium*.

Blitum, Gattung der *Chenopodiaceae*, jetzt meist mit *Chenopodium* L. vereinigt. — *Blitum Bonus Henricus* Meyer ist synonym mit *Chenopodium Bonus Henricus* L.

Blitzpulver, volksthümlicher Name für *Lycopodium*.

Blitzschlag. Unter Blitzschlag versteht man in der Medicin die Beschädigung oder Tödtung eines Individuums durch den Entladungsfunken der atmosphärischen Elektrizität. Aeusserere Verletzungen am Körper können in einzelnen Fällen gänzlich fehlen; verhältnissmässig häufig finden sich an der Haut ausgedehnte, baumförmig verzweigte geröthete Streifen, die offenbar den Weg zeigen, den der Blitz auf der Körperoberfläche genommen hat. Innere Verletzungen kommen selten vor, wurden aber schon im Gehirn und in verschiedenen anderen Organen angetroffen. In nicht tödtlich endigenden Fällen bestehen die Folgen meistens in einer Bewusstseinsstörung, welche auf Hirnerschütterung zurückzuführen ist; an das Geschehene erinnern sich die Kranken nach wiedererlangtem Bewusstsein gewöhnlich nicht. Zuweilen bleibt nach Blitzschlag ein Körpertheil oder eine ganze Körperhälfte für längere Zeit gelähmt. Brandwunden verursacht der Blitz nicht gerade oft. Am häufigsten trifft der Blitz Menschen, die sich im Freien befinden, keineswegs aber bloss solche, die sich unter Bäumen, Heuschobern u. dgl. aufhalten. Die Nachbarschaft besserer Leiter, wie Eisenbahnbrücken, Blitzableiter etc., schützt

nicht immer. Grössere Menschenansammlungen wirken anziehend auf den Blitz; Soldaten im Lager sind durch ihre gut leitenden Waffen noch überdies gefährdet.

Weichselbaum.

Bloch's Helso-Salt, Gesundheitssalz, besteht aus circa 14 Th. Natriumbicarbonat, 1 Th. Magnesia und 1 Th. Pfefferminzzucker; manchmal fehlt letzterer.

Blondeur, ein Wasserstoffsperoxyd enthaltendes Cosmeticum. — S. Aureoline, Bd. II, pag. 37.

Blue pills, Pilulae caeruleae s. Hydrargyri Anglorum. 5 g *Hydrargyrum depur.* werden mit 7.5 g *Conserva Rosarum* bis zur Extinction des ersteren verrieben, dann noch 2.5 g *Pulv. rad. Liquiritiae* hinzugegeben und daraus 100 Pillen geformt.

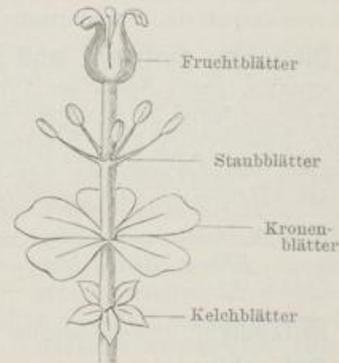
Blüher's Gichtsalbe ist (nach WITTSTEIN) ein Gemisch von 2 Th. Terpentin und 1 Th. Schiffspech.

Blüthe nennt man in der Botanik diejenigen, auch äusserlich auffallend von den übrigen abweichenden Organe einer Pflanze, welche zur Hervorbringung echter Samen bestimmt sind. Diese Organe finden sich nur bei den Phanerogamen, da den Kryptogamen echte Samen fehlen. Man bezeichnet deshalb auch wohl die Phanerogamen speciell als Blütenpflanzen. Die Blüthe ist als ein einfacher Spross oder ein Sprossende zu betrachten, an dessen Blättern, die je nach der ihnen zufallenden Function mehr oder weniger metamorphosirt sind, die Geschlechtsorgane ausgebildet sind. An einer vollständigen Blüthe lassen sich vier Arten von Blattorganen erkennen: Kelchblätter, Kronenblätter, Staubblätter und Fruchtblätter. Letztere beiden Organe zeigen im ganzen Pflanzenreiche die auffallendsten Uebereinstimmungen; sie sind die am wenigsten variablen Theile einer Blüthe, zugleich aber die wichtigsten derselben, da sie die Fortpflanzung besorgen, also die Geschlechtsorgane darstellen. In den meisten Fällen sind die in der Blüthe vorkommenden verschiedenen Arten der Blätter rings um die Blüthe gleichmässig und in gleichen Abständen vertheilt. Sie bilden bald wirkliche Quirle, bald spiralige Cyklen. Man spricht daher auch von Kelchblatt-, Kronenblatt-, Staubblatt- und Fruchtblattkreisen. Nebenstehende Figur gibt eine ideale Darstellung einer vollständigen Blüthe. Die einzelnen Blütenkreise sind — der Deutlichkeit halber — in widernatürlicher Weise auseinander gerückt.

In der Natur sind die Stengelglieder, an welchen die zur Blüthe gehörigen Blattkreise aufeinanderfolgend angeordnet sind, fast stets äusserst verkürzt, so dass sämtliche Blütenblattkreise dicht zusammengedrängt stehen. Der oder die untersten, respective äussersten Blattkreise, die am wenigsten von der gewöhnlichen Form der Blätter abweichende Gestalt zeigen, werden als Blüthendecke oder auch als die unwesentlichen Theile der Blüthe bezeichnet.

Die Blüthendecke wird häufig aus zwei verschiedenen Blattkreisen gebildet, einem äusseren, dem Kelchblattkreis und einem inneren, dem Blumenblattkreis. Beide Kreise fasst man auch unter dem Namen *Perianthium* zusammen. Sowohl Kelch und Krone können auch aus mehreren Blattkreisen gebildet sein. Die nächstfolgenden Organe sind die Staubgefässe, die aus einem oder auch aus mehreren Kreisen bestehen können. Sie repräsentiren die männlichen Organe. Die betreffenden Blattkreise bezeichnet man daher als das *Andröceum*. Den

Fig. 51.



letzten Kreis, also das Ende der Blütenaxe, bilden die Fruchtblätter, die ebenfalls aus mehreren Blattkreisen zusammengesetzt sein können. Sie bilden die Gesamtheit der weiblichen Geschlechtsorgane und werden das *Gynäceum* genannt.

Es ist nicht erforderlich, dass eine Blüte alle vier Arten Blattkreise besitzt. So können z. B. Kelch- und Kronenblätter fehlen, auch kann entweder das Andröceum oder das Gynäceum fortfallen. Da der Begriff Blüte wenigstens das Vorhandensein eines Geschlechtsorgans voraussetzt, so kann es keine Blüten geben, denen das Andröceum und das Gynäceum zugleich fehlen. Gleichwohl kann es vorkommen, dass beide Theile fehlen. Dieser Fall ist jedoch als eine abnorme oder krankhafte Erscheinung aufzufassen. Solche Blüten werden als sterile bezeichnet.

Besitzt eine Blüte alle vier Blattformen, so heisst sie vollständig (*Flos completus*), fehlt irgend ein Kreis, so heisst sie unvollständig (*Flos incompletus*). Können die Blattkreise des Perianthiums, also Kelch und Krone, nicht deutlich von einander unterschieden werden, so bezeichnet man diese gleichartigen Blattformen als *Perigonium*. Die Blüte selbst wird dann Perigonblüte (*Flos monochlamydeus*) genannt. Lassen sich dagegen Kelch und Krone deutlich unterscheiden, so wird die Blüte als eine dichlamydeische (*Flos dichlamydeus*) bezeichnet. Blüten, denen das Perianthium vollständig fehlt, heissen nackt (*Flos achlamydeus* s. *Flos nudus*). Sind in einer Blüte männliche und weibliche Geschlechtsorgane zugleich vorhanden, so heisst sie Zwitterblüte oder einbettige Blüte (*Flos hermaphroditus* s. *monoclinus*). Das Zeichen dafür ist ♂ oder ♀. Eingeschlechtig oder zweibettig (*Flos diclinus*) ist die Blüte, der entweder das Andröceum oder das Gynäceum fehlt. Blüten, in denen nur das Andröceum ausgebildet ist, heissen männliche (*Flos masculinus*, ♂), diejenigen, welche nur das Gynäceum enthalten, werden weibliche (*Flos femineus*, ♀) genannt. Kommen männliche und weibliche Blüten auf einem und demselben Individuum vor, so nennt man sie einhäusige (*Flores monoici*), sind dieselben auf zwei verschiedene Individuen vertheilt, so heissen sie zweihäusige (*Flores dioici*). Polygamisch ist die Pflanze, wenn dicline und monocline Blüten zusammen auf derselben auftreten.

Die Ausbildung der einzelnen Theile der Blüte ist sehr mannigfaltig. Die Verschiedenheiten beruhen in der Zahl, der gegenseitigen Anordnung, der Form, dem Vorhandensein oder Fehlen der einzelnen Blattkreise etc.

Von grösster Wichtigkeit sind die Zahlverhältnisse. Dieselben erweisen sich bei jeder Art und Gattung so constant, dass sie zu den wichtigsten Momenten der botanischen Systematik gehören. Sämmtliche Glieder eines jeden Blütenblattkreises sind stets in gleichen Abständen um die Blütenaxe angeordnet. Folgen zwei Kreise mit gleicher Zahl der Glieder aufeinander, so alterniren sie, d. h. die Glieder des einen fallen über die Mitte der Zwischenräume des vorhergehenden. Abweichungen von dieser Norm können nur dadurch entstehen, dass einzelne Glieder eines Blattkreises oder auch wohl ein ganzer Kreis unterdrückt werden. In der Anlage sind auch diese der Blüte scheinbar fehlenden Glieder vorhanden.

Um nun für eine Blüte auf kurze und einfache Weise sowohl die Anzahl, als auch die gegenseitige Anordnung der einzelnen Blüthentheile deutlich und übersichtlich anzugeben, hat man die sogenannten Blüthendiagramme (s. Diagramme) und Blütenformeln (s. pag. 318) aufgestellt.

Das Diagramm ist gewissermassen ein schematischer Grundriss der Blüte. Die Blütenformeln geben durch bestimmte Buchstaben, Zeichen und Zahlen die Theile der Blüte an.

Blütenaxe, auch Blüten- oder Fruchtboden (*Torus*, *Thalamus*, *Receptaculum*) genannt, ist die Axe, an der sämmtliche Blütenblattkreise sitzen. Ist der Blütenboden ungefähr cylindrisch (convex, halbkugelig, kegelig oder walzenförmig) und steht das Gynäceum an der Spitze, so dass Kelchblätter, Blumen-

blätter und Staubgefäße unterhalb desselben inserirt sind, so nennt man diese Stellung *hypogynisch* oder *unterweibig* (s. Fig. 52). Ist die Blütenaxe dagegen unterhalb der Ansatzstelle der Fruchtblätter zu einer Scheibe verbreitert oder schwach becherförmig vertieft, so dass die Spitze, wo das Gynäceum steht, am Grunde des Bechers liegt, und die übrigen Blüthentheile auf dem Rande des Bechers, etwa in gleicher Höhe wie das Gynäceum stehen, so wird die Blüthe *perigynisch* oder *umweibig* (s. Fig. 53) genannt. Hat endlich die ganze Blütenaxe eine becherförmige Gestalt angenommen, und stehen Perianthium und Androeceum oberhalb des im Grunde der Vertiefung sich befindlichen Gynäceums, so ist die Blüthe *epigynisch* oder *oberweibig* (s. Fig. 54). In diesem Falle wird von den oben zusammenschliessenden Fruchtblättern eine Höhlung gebildet, in welcher die Samenknochen liegen. Es ist dies der sogenannte Fruchtknoten. Derselbe liegt hier unterhalb des Punktes, an welchem die Blütenblätter entspringen. Bei hypogynischer Stellung nennt man das Gynäceum *oberständig*, bei epigynischer *unterständig*.

Fig. 52.



Hypogynische,

Fig. 53.

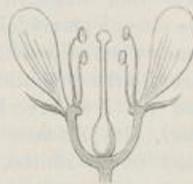
perigynische,
Stellung der Blüthentheile.

Fig. 54.



epigynische

Ziehen wir nun die einzelnen Blüthentheile speciell in den Kreis unserer Betrachtung, so finden wir, dass dieselben zahlreiche Verschiedenheiten ergeben.

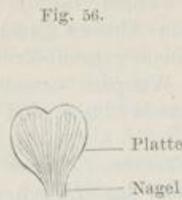
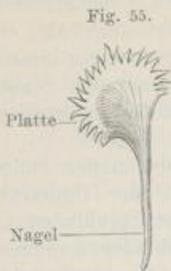
Das *Perigon* ist in seiner vollkommensten Ausbildung blumenblattartig, so bei *Tulipa*, *Lilium*. Beide Blattkreise sind hier gleichgestaltet; verschieden sind sie z. B. bei *Iris*. Von kelchartiger Beschaffenheit ist das Perigon bei den *Junaceen*, bei *Urtica* etc. Bei den *Cupuliferen* besteht dasselbe nur aus kleinen, gefärbten Schüppchen. Das Perigon der *Gramineen* besteht nur aus zwei sehr kleinen Schüppchen und das vieler *Cyperaceen* aus gezähnelten Borsten. Einblättrige Perigone treten bei *Hyacinthus*, *Daphne* auf. Die einzelnen Blätter des Perigons werden *Petala* genannt.

Der *Kelch* (*Calyx*) ist meist grün (seltener, z. B. bei *Ranunculaceen*, *Fuchsia*) anders gefärbt; derselbe kann einblättrig (*Calyx monosepalus* s. *gamosepalus*) oder getrennt- oder vielblättrig sein (*Calyx eleuthero-* oder *polysepalus*). Die Kelchblätter selbst heissen *Sepala*. Als Aussenkelch oder Hüllkelch (*Calyx exterior*) bezeichnet man einen unmittelbar unter dem Kelch stehenden zweiten Kreis kelchartiger Blättchen, wie bei den *Malvaceen*, ferner bei *Potentilla*, *Fragaria*. Je nach der Dauer heisst der Kelch abfallend oder bleibend. Ob die bei den *Compositen* vorkommende sogenannte Haarkrone oder der Pappus als ein Kelch aufzufassen ist, sei noch dahingestellt.

Die *Blumenkrone* (*Corolla*) verleiht in den meisten Fällen der Blüthe ihr charakteristisches Ansehen. Die Blumenblätter (*Petala*) sind entweder untereinander verwachsen (*Corolla monopetala*) oder nicht (*Corolla eleuthero-* oder *polypetala*). Das freie Kronenblatt lässt meist einen unteren, mehr oder weniger langen, schmalen Theil (den Nagel, *Unguis*) und einen oberen, breiteren (die Platte, *Lamina*) erkennen (Fig. 55 und 56).

Zwischen Nagel und Platte findet sich zuweilen die sogenannte *Ligula*, ein schuppenartiges, häutiges Anhängsel, so bei *Silene*, *Lychnis*, *Ranunculus*. Gewöhnlich

sind die Kronblätter grösser als die Kelchblätter, nur selten stehen sie gegen letztere zurück. Die einblättrige Krone besteht aus der Röhre (*Tubus*) und dem Saum (*Limbus*). Die Uebergangsstelle zwischen beiden heisst Schlund (*Faux*). Je nach der Form heisst die Krone: röhrig (*Corolla tubulosa*), Compositen; becherförmig (*C. cyathiformis*); trichterförmig (*C. infundibuliformis*), Convolvulus-Arten; glockenförmig (*C. campanulata*), Campanula-Arten; krugförmig (*C. urceolata*), *Asarum europaeum*; tellerförmig (*C. hypocrateriformis*), Phlox-Arten; radförmig (*C. rotata*), *Veronica*. Analoge Formen des einblättrigen Perigons führen dieselben Benennungen.



Sind die Blüthentheile gleichmässig nach allen Seiten hin ausgebildet, so ist die Blüthe regelmässig (*actinomorph*).

Ist dagegen die Blüthe so gebaut, dass man dieselbe in zwei gleiche Hälften zerlegen kann, so nennt man sie symmetrisch, *zygomorph*. Die wichtigsten Formen der zygomorphen Blüthe sind: Die Lippenblume (*Corolla labiata*), Labiaten; die rachenförmige (*C. ringens*), maskirte (*C. personata*), Scrophulariaceen; zungenförmige (*C. lingulata*), die Randblüthen der Köpfchen vieler Compositen und die schmetterlingsförmige (*C. papilionacea*), Papilionaceen. Letztere Form gehört zu den cleutheropetalen. Die getrennten Blumenblätter können noch verschieden ausgebildet sein, so z. B. gespornt, löffelförmig gelappt, röhrig u. s. w. Unter Schlundschuppen (*Fornices*) versteht man die äussere Einstülpung der Blumenkrone der Asperifoliaceen. Nectarien werden bestimmte, für Honigabsonderung dienende Apparate genannt. Die sogenannte Krone von *Narcissus* ist ein blumenblattartig gefärbter Rand am Ende der Perigonröhre. In älteren botanischen Werken tritt häufig die Bezeichnung Nebenkrone (*Paracorolla*) auf. Unter diesem Namen gehen sowohl die Ligula, die Schlundschuppen, als auch gewisse Anhängsel der Staubgefässe.

Die Staubgefässe, Staubblätter (*Stamina*), bestehen aus einem unteren, schmalen, stielartigen Theil, dem Staubfaden (*Filamentum*), und einem oberen, beutelförmigen Theil, dem Staubbeutel oder Staubkolben (*Anthera*), welcher den Blüthenstaub (Pollen) enthält. Die Staubgefässe sind als metamorphosirte Blätter zu betrachten, und zwar entspricht der Staubfaden dem Blattstiel, der Staubbeutel der Blattfläche. Jene Rückbildungen der Staubgefässe in Blumenblätter in gefüllten Blüthen (*Flores pleni*) beweisen dies hinreichend. Bei *Nymphaea* kann man deutlich den allmähigen Uebergang der Staubgefässe in Blumenblätter beobachten. In den meisten Fällen stehen die Staubgefässe getrennt neben einander. In einblättrigen Blumenkronen findet zuweilen eine Verwachsung der Staubgefässe mit der Kronenröhre derartig statt, dass entweder dieselben von der Innenfläche der letzteren entspringen, oder dass die Antheren direct der Röhre aufsitzen. Nur bei einigen Familien tritt eine Verwachsung der Staubgefässe unter sich ein. Dies geschieht theils nur im unteren Theil, theils der ganzen Länge nach, so dass nur die Antheren frei bleiben. Verwachsen sämmtliche Staubgefässe in ein einziges Bündel, so heissen sie einbrüderig (*Stamina monadelphia*), z. B. *Cucurbita*, *Malvaceen*. Sind die Staubgefässe dagegen in zwei oder mehrere Partien verwachsen, so nennt man sie zweibrüderig (*St. diadelphia*), z. B. *Fumariaceen*, *Papilionaceen*, oder vielbrüderig (*St. polyadelphia*), z. B. *Hypericaceen*. Bei den Orchideen und *Aristolochiaceen* ist das Andröceum und Gynöceum gegenseitig verwachsen, wir haben in diesem Falle sogenannte mannweibige oder gynandrische Blüthen (*Flores gynandri*). Die *Cruciferen*, *Labiaten* und *Scrophulariaceen* besitzen Staubgefässe von verschiedener Länge, die der ersteren nennt man viermächtige (*St. tetradynama*), die der letzteren zweimächtige (*St. didynama*). Am Grunde der Staubfäden finden sich

zuweilen an den Seiten zahnartige Fortsätze, oder ein flügelartiger Anhang, welche Gebilde an die Nebenblätter, respective die Ligula erinnern. *Staminodien* sind unvollkommen ausgebildete, keinen Blütenstaub enthaltende Staubgefäße. Sie treten in verschiedenen Formen auf. Bei den *Scrophulariaceen* sind in der Anlage 5 Staubgefäße vorhanden, doch werden fast stets nur 4 ausgebildet, das fehlende fünfte tritt meist nur als ein blosser Faden oder auch als ein Schüppchen auf. Die *Laurineen* besitzen einen ganzen Kreis drüsenartiger *Staminodien*; die schuppenförmigen, mit langen Wimpern versehenen, auf den Staubfadenkreis folgenden Blättchen in der *Parnassia*-Blüthe sind ebenfalls *Staminodien*, welche hier als *Nectarien* ausgebildet sind.

Die Staubbeutel bestehen meist aus 2 Fächern (*Thecae*), in denen der Pollen enthalten ist. Der verbindende Theil heisst das Zwischenband oder *Connectiv* (*Connectivum*). Basifix wird die Anthere genannt, wenn sich der Staubfaden an den unteren Theil des *Connectivs* ansetzt, geht dagegen der Staubfaden an einem höheren Theile in letzteres über, so ist die Anthere dorsifix. Das *Connectiv* zeigt noch manche Eigenthümlichkeiten. Es kann sich als sogenannter *Connectivfortsatz* über die Antheren fortsetzen (*Paris*), oder es dehnt sich zwischen den beiden Fächern mehr oder weniger in die Breite aus und bildet so einen Querbalken, an dessen Enden die Fächer sitzen (*Salvia*). Die Antheren sind in den meisten Fällen unter sich frei, nur bei der Familie der *Compositen* sind dieselben in eine Röhre verwachsen. Man nennt daher die *Compositen* auch *Synanthereae*, verwachsenbeutelige. Die Antherenfächer öffnen sich in ganz bestimmter Weise. In den meisten Fällen springt die Antherenwand in einer Längsspalte auf, selten treten Querspalten auf (*Abies*). Diese Spalten liegen nun wieder meist an der Innenwand, d. h. an der dem Mittelpunkt der Blüthe zugekehrten Seite (*Antherae introrsae*), seltener befinden sie sich an dem Aussenrand (*Anth. extrorsae*) (*Iris*) oder auch an der Seite (*Ranunculus*). Bei *Berberis* öffnet sich die Anthere mittelst Klappen, indem eine bestimmte Stelle der Antherenwand sich von unten her abhebt. Eine weitere Eigenthümlichkeit finden wir bei *Solanum tuberosum*, indem hier jedes Fach durch ein an der Spitze liegendes Loch sich öffnet.

Die Fruchtblätter (*Carpella*) schliessen die Blüthe ab. Sie bilden mit Ausnahme der *Coniferen* und *Cycadeen* bei allen *Phanerogamen* einen oder mehrere Körper, in deren Innenhöhle die Samen eingebettet sind. Ein solcher Körper heisst ein Pistill (*Fistillum*). Je nachdem ein oder mehrere Fruchtblätter an seiner Bildung Antheil haben, unterscheidet man das einfache Pistill (*P. simplex* s. *monomerum*) und das zusammengesetzte Pistill (*P. compositum* s. *polymerum*). An jedem Pistill lassen sich drei Theile unterscheiden: Fruchtknoten (Eierstock, *Ovarium*), Griffel oder Staubweg (*Stylus*) und Narbe (*Stigma*). Der Fruchtknoten ist der untere, mehr oder weniger bauchige, die Samenknospen enthaltende Theil und ist entweder einfächerig (*Ovarium uniloculare*) oder zwei- bis mehrfächerig (*O. bi-, pluriloculare*).

Meist lässt sich aus der Zahl der Fruchtblätter ein Schluss auf die Zahl der Fruchtknotenfächer ziehen. Die Stelle des Fruchtknotens, an der die Samenknospen befestigt sind, wird Samenleiste (*Placenta*) genannt. Je nach der verschiedenen Anordnung unterscheidet man eine wandständige (*Placenta parietalis*), axenständige (*Pl. axillis*) und eine freie mittelständige (*Pl. centralis libera*) *Placenta*. In letzterem Falle wächst die Blütenaxe als eine sogenannte Mittelsäule (*Columella*) in die Höhle des Fruchtknotens hinein und die Samenknospen sitzen auf der Oberfläche der *Columella*.

Der Griffel entspringt meist der Spitze des Fruchtknotens. Unter Umständen kann derselbe ganz fehlen, so dass dann die Narbe direct dem Fruchtknoten aufsitzt. Der Griffel ist entweder einfach, ungetheilt oder in so viele Theile gespalten, als Fruchtblätter vorhanden sind. Der Fruchtknoten kann wiederum einen oder auch mehrere gesonderte Griffel tragen. Der Griffel ist seiner ganzen Länge nach von einem engen Canal, dem Griffelcanal, durchzogen. Die Narbe be-

findet sich stets am Ende des Griffels. Aus den Oberhautzellen derselben entspringen die Narbenpapillen oder Narbenhaare, welche zur Aufnahme des Blütenstaubes dienen. Die Narbe kann sein: einfach, kopfförmig, fadenförmig, gelappt, pinselförmig, federförmig. Sind die Staubgefäße mit dem Griffel verwachsen (Aristolochiaceen), so wird dieser Körper Befruchtungssäule (*Gymnostemium*) genannt.

Der bei manchen Blüten auftretende Blütenpolster (*Discus s. torus*) stellt eine drüsenartige Anschwellung der Blütenaxe unterhalb des Fruchtknotens dar. Wir finden denselben namentlich bei Acerineen und Umbelliferen. Er dient der Honigabsonderung und ist so gewissermassen eine bestimmte Form der Nectarien.

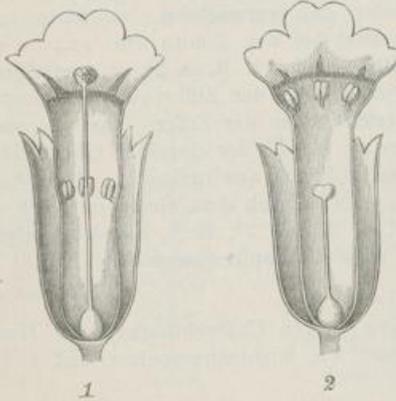
Da die Blüte nicht nur allein den Zweck hat, die Geschlechtsorgane der Pflanze zu erzeugen, sondern da ihr auch die Aufgabe zufällt, die zur Befruchtung nothwendige Uebertragung des Pollens auf die Narbe zu vermitteln, so finden wir in ihrem Bau noch manche Eigenthümlichkeiten, welche nicht unberücksichtigt gelassen werden dürfen. Bei einer ganzen Anzahl von Pflanzen kann eine Befruchtung durch den eigenen Pollen nicht stattfinden, weil die Sexualorgane einer und derselben Blüte nicht zu gleicher Zeit die Geschlechtsreife erlangen. Solche Pflanzen heissen Dichogamen. Je nachdem die männlichen oder die weiblichen Organe zuerst zur Reife gelangen, unterscheidet man diese Pflanzen wieder als protandrische und protogyne. Zu ersteren gehören Campanulaceen, Compositen, Geraniaceen, Malvaceen, Umbelliferen etc., zu letzteren Gramineen und Juncaceen.

Bei gewissen Pflanzen treten noch andere Eigenthümlichkeiten auf. Wir finden, dass die Pflanze zweierlei Blüten hat, nämlich kurz- und langgriffelige. Jedes Individuum trägt dann nur Blüten einer Art. Solche Blüten werden dimorphe genannt, wir finden sie bei *Primula*, *Linum*, *Pulmonaria* (Fig. 57 und 58). Bei *Lythrum*, *Oxalis* kommen trimorphe Blüten vor, indem hier drei verschiedene, aber constante Längenverhältnisse auftreten.

Endlich sei noch der kleistogamischen Blüten gedacht. Die Blütendecken derselben bleiben vollständig geschlossen, sie befruchten sich mithin durch Selbstbestäubung. Solche kleistogamischen Blüten findet man häufig im Frühjahr oder Herbst bei *Lamium amplexicaule*.

Auch *Oxalis* und *Viola* entwickeln nach den normalen Blüten im Sommer solche an niederliegenden Stengeln, welche verkümmerte Blumenblätter haben. Die Geschlechtsorgane sind von denselben und den Kelchblättern fest umhüllt.

Die Zeit, in welcher die Pflanzenarten ihre Blüten entfalten, bezeichnet man als Blüthezeit. Dieselbe tritt ein, wenn die Gesamtentwicklung der Pflanze bis zu einem gewissen Grade fortgeschritten ist. Die Blüthezeit ist von dem durch die Jahreszeiten hervorgerufenen Temperaturwechsel abhängig. Eine Ausnahme hiervon machen nur wenige Pflanzen, wie *Bellis perennis*, *Capsella Bursa pastoris*, *Stellaria media* etc., welche das ganze Jahr hindurch,



Dimorphe Primelblüthen im Längsschnitt;
1 langgriffelige, 2 kurzgriffelige Form.

selbst im Winter blühen. Man kann früh- und spätblühende Pflanzen unterscheiden. Die meisten Pflanzen blühen erst nach der Entwicklung der Laubblätter; verhältnissmässig nur wenige verhalten sich umgekehrt. Eine eigenthümliche Ausnahme bildet *Colchicum*. Diese Pflanze blüht im Herbst. Die Frucht derselben bleibt im Winter unter der Erde, kommt erst im nächsten Frühlinge mit den grünen Blättern zum Vorschein und gelangt nun zur Reife.

In manchen Jahren blühen die Obstbäume oder die Rosskastanie im Herbst zum zweiten Male. Dies ist aber nur als eine Abnormität zu betrachten. Die für das nächste Jahr bestimmten Blütenknospen werden in Folge ungewöhnlich hoher Temperatur zum Austreiben veranlasst.

Die Blüthezeit vieler Pflanzen fällt mit gewissen Monaten im Jahre zusammen. Man hat deshalb verschiedentlich sogenannte **Blüthenkalender** aufgestellt. Dieselben sind jedoch von sehr relativem Werth, da der Eintritt der Blüthezeit grossen Schwankungen unterworfen ist. Die Pflanzen verhalten sich in den verschiedenen Gegenden je nach deren klimatischen Verhältnissen sehr ungleich, ferner bedingen wärmere Jahre eine frühere Blüthezeit als kältere.

Auch die Erhebung über dem Meeresspiegel hat grossen Einfluss, wie dies am besten in Gebirgen zu erkennen ist. Der Mandelbaum blüht z. B. in Kleinasien Anfangs Februar, in Italien im März, im südlichen Deutschland Ende April, in Norwegen Anfangs Juni. Schon dies ein Beispiel zeigt klar, dass Blüthenkalender nur für ganz bestimmte locale Verhältnisse einen gewissen Werth haben.

Sydow.

Blüthenboden oder *Receptaculum* heisst der die Blüten tragende Gipfel des Sprosses, insbesondere bei Köpfchenblüthen.

Blüthenformeln. Nach dem Vorgange GRISEBACH'S (Grundriss der systemat. Botanik, Göttingen 1854) bedient man sich an Stelle der Diagramme (s. d.) auch der allerdings nicht so anschaulichen Blüthenformeln, bei denen durch Zahlen, Abkürzungen und Zeichen Anzahl und Stellungsverhältnisse der einzelnen Blüthen-theile versinnlicht werden. P = Blüthenhülle (Perigon), K = Kelch, C = Blumenkrone (Corolle), A = Staubgefässe (Androeceum), G = Pistill (Gynaecium), ∞ = zahlreich, () = verwachsen. Die Zahlen geben die Anzahl der die betreffende Formation bildenden Glieder an, also K 4 = vier Kelchblätter in einem Wirtel, K 2 + 2 = vierblättriger, aus zwei zweigliedrigen Wirteln bestehender Kelch; A 0 + 5 gibt an, dass der äussere Staubgefässkreis abortirt und nur der innere mit fünf Staubgefässen entwickelt ist; C (5) ist eine verwachsenblättrige fünfzählige Blumenkrone, G (3) ein aus drei Fruchtblättern zusammengesetzter Fruchtknoten. Sind zwei verschiedene Formationen, z. B. C und A, mit einander und die Glieder der einen ausserdem unter sich verwachsen, so kann man dies mit [C (5), A 5] ausdrücken. Ein Exponent bei den Ziffern gibt an, in wie viele Theile die Glieder gespalten (dedoubirt) sind, z. B. A 2² = zwei Staubgefässe in je zwei Theile gespalten. Ein Strich über der Ziffer von G bedeutet, dass der Fruchtknoten unterständig, ein Strich unter der Ziffer, dass er oberständig ist, z. B. G $\overline{(3)}$, G $\underline{(3)}$. Die Divergenz (s. d.) der einzelnen Glieder lässt sich durch einen der Gliederzahl vorangesetzten Bruch ausdrücken, z. B. K $\frac{2}{5}$ 5 = fünf Kelchblätter in $\frac{2}{5}$ Spiralstellung u. s. w. Nach dem Gesagten wäre die Blüthenformel der Cruciferen = K 2 + 2, C 4, A 2 + 2², G $\underline{(2)}$, die der Umbelliferen = K 5, C 5, A 5, G $\overline{(2)}$, die der meisten Papilionaceen = K 5, C 5, A (5 + 4) + 1, G \perp .

C. Mylius.

Blüthenharz von KWIZDA in Korneuburg, gegen Unfruchtbarkeit der Haus-thiere, ist (nach HAGER) eine Mischung aus 9 Th. Fichtenharzpulver und 1 Th. Fichtenblüthenstaub.

Blüthenstand, Inflorescenz (*Inflorescentia*), ist der Theil einer phanogamischen Pflanze, an dessen Sprossen oder Combinationen von Sprossen die Blüten sich vorfinden und der keine eigentlichen Blätter, sondern nur Hochblätter trägt. Streng genommen ist auch jede Einzelblüthe als ein Blüthenstand zu betrachten. Der den Blüthenstand tragende Spross kann entweder seitlich an einem laubblatttragenden Stengel stehen oder er kann denselben abschliessen; je nachdem unterscheidet man seiten- oder blattwinkelständige und endständige Blüthenstände. Die zum Blüthenstand gehörenden Hochblätter theilt man in zwei Gruppen

ein. Diejenigen, in deren Achseln die einzelnen Blüten oder die einzelnen Verzweigungen der Blütenstände stehen, heißen Deckblätter (*Bracteae*). Ausser diesen kommen oft noch andere Hochblätter vor, welche aber meist weder eine einzelne Blüte, noch einen Inflorescenzweig in ihren Achseln erzeugen. Diese werden Vorblätter (*Bracteolae*) genannt, weil sie entweder am Blütenstiel selbst unterhalb der Blüte auftreten, der Blüte also vorausgehen, oder auch am Grunde des ganzen Blütenstandes sich finden, diesem also ebenfalls vorausgehen. Beide Arten der Hochblätter erscheinen bisweilen nur als kleine, unscheinbare Scheiden oder Schuppen, oder sie können ganz fehlen, oder aber sie sind ziemlich tüppig ausgebildet und zuweilen selbst blumenblattartig gefärbt.

Die botanische Terminologie führt eine ganze Reihe von besonderen Namen für die einzelnen Bildungen, besonders der Vorblätter, auf. Dahin gehören die Blüthenscheide (*Spatha*) vieler Monocotyledonen (Narcissus, Allium, Arum), die Hülle (*Involucrum*) der Compositen, Dipsaccen, Umbelliferen etc., die Becherhülle (*Cupula*) der Cupuliferen.

In seiner einfachsten Form besteht der Blütenstand nur aus einer einzigen Blüte und wird dann als Einzelblüte bezeichnet. Dieselbe ist entweder achselständig, wenn sie der Achsel eines Laubblattes entspringt oder endständig, indem sie, wie bei der Tulpe, den Stengel abschliesst. Der die Blüte tragende Theil des Stengels heisst Blütenstiel.

Die Vereinigung mehrerer Blüten zu Blütenständen kann nun in sehr verschiedener Weise geschehen. Die Art der Ausbildung der zum Blütenstand gehörenden Stengelglieder, die Zahl der Auszweigungsgrade und die Entwicklungsfolge der Blüten bedingen die einzelnen Formen des Blütenstandes.

Man unterscheidet zunächst gewöhnlich zwei Grundtypen der Blütenstände, den botrytischen und den cymösen Typus. Die dem botrytischen Typus zugehörigen Blütenstände, auch wohl monopodiale Blütenstände, kurz Monopodien genannt, sind dadurch charakterisirt, dass die Zahl der von der relativen Hauptaxe entspringenden Nebenaxen unbestimmt ist. Die botrytischen Blütenstände zerfallen nun wieder in zwei Unterabtheilungen, und zwar in:

A. Aehrige Blütenstände. Seitenaxen erster Ordnung unverzweigt.

B. Rispiqe Blütenstände. Seitenaxen erster Ordnung entweder sämmtlich oder doch zum Theil verzweigt.

Fig. 59.



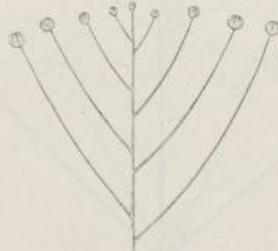
Aehre.

Fig. 60.



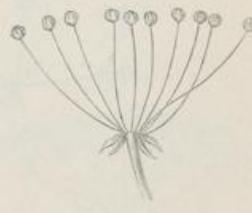
Traube.

Fig. 61.



Doldige Traube.

Fig. 62.



Einfache Dolden.

Zu den ersteren gehören folgende besondere Arten:

1. Die Aehre (*Spica*). Die Blüten sitzen direct an einer verlängerten Hauptaxe, die Blütenstiele sind nur sehr wenig entwickelt (Fig. 59). Formen der Aehre sind: *a*) der Kolben (*Spadix*), mit fleischiger Hauptaxe, *b*) das Kätzchen (*Amentum*), mit schlaff herunterhängender Hauptaxe, *c*) der Zapfen (*Strobilus*), mit holziger, fester Hauptaxe.

2. Die Traube (*Racemus*). Die Hauptaxe ist verlängert; die Blütenstiele sind deutlich entwickelt und ziemlich von gleicher Länge (Fig. 60).

3. Die doldige Traube (*Racemus umbelliformis*). Untere Blütenstiele länger wie die oberen, sämtliche Blüten liegen ungefähr in einer Ebene (Fig. 61).

4. Die einfache Doldie (*Umbella*). Die Hauptaxe ist stark verkürzt; die Blütenstiele sind deutlich entwickelt, scheinen von einem Punkte aus zu entspringen und schliessen mit Blüten ab, ohne sich selbst weiter zu verzweigen (Fig. 62).

5. Das Köpfchen (*Capitulum*). Die Hauptaxe ist stark verkürzt; die Blütenstiele sind wenig entwickelt, so dass die Blüten dicht der kegelförmigen, walzen- oder scheibenförmigen Hauptaxe aufsitzen. Besonders bemerkenswerth ist das Köpfchen der Compositen, auch Blütenkörbechen (*Calathium*) genannt (Fig. 63). Das Köpfchen kann sein: kugelig, kegelförmig, flach, vertieft oder einblättrig.

Zu den rispigen Blütenständen gehören:

1. Die Rispe (*Panicula*). Dieselbe stellt eine zusammengesetzte Traube dar, indem an Stelle jeder Verzweigung einer Traube wieder eine Traube steht (Fig. 64). Eine sehr gedrängte Rispe wird Strauss (*Thyrus*) genannt.

2. Die Doldenrispe Al. Br. = Ebenstrass Koch (*Corymbus*), fälschlich früher Doldentraube. Haupt- und Nebenaxen ungefähr die gleiche Höhe erreichend.

3. Die Spirre (*Anthela*). Nebenaxen sämtlich die Hauptaxe überragend, und zwar die untersten am weitesten.

Die cymösen oder sympodialen Blütenstände sind dadurch charakterisirt, dass sich die Hauptaxe nur an einer bestimmten Stelle verzweigt und dann selbst, ohne weitere Seitenaxen zu erzeugen, mit einer endständigen Blüte abschliesst.

Fig. 63.



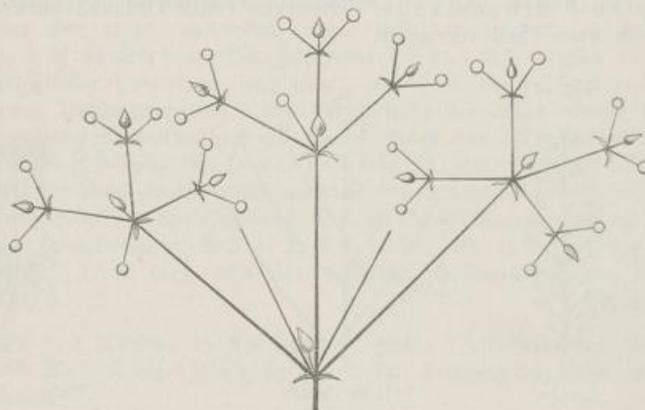
Schematischer Durchschnitt eines Blütenkörbechens.

Fig. 64.



Rispe.

Fig. 65.



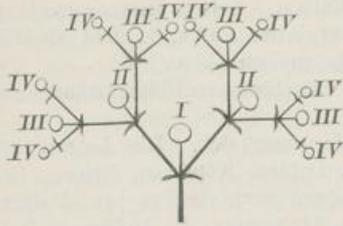
Pleiochasium.

Jeder von der Hauptaxe gebildete Seitenzweig verhält sich in derselben Weise wie die Hauptaxe selbst. Diese Verzweigungsart kann sich in einem Blütenstand mehrmals wiederholen. Die cymösen Blütenstände zerfallen in drei Unterabtheilungen. Bildet die Hauptaxe mehrere in gleicher Höhe stehende Seitenaxen, so wird dieser Blütenstand ein Pleiochasium (Fig. 65) genannt. Dasselbe tritt bei Euphorbiaceen, Sedum u. a. auf. Werden dagegen nur zwei, und zwar gegenständige Seitenäste gebildet, so heisst die Inflorescenz ein Dichasium (Fig. 66). (Die

römischen Ziffern bezeichnen hier sowohl wie in den folgenden den Grad der Verzweigung und zugleich die Reihenfolge des Aufblühens.) Wir finden dasselbe namentlich bei Sileneen. Bildet endlich die Hauptaxe immer nur eine Verzweigung und dieser Seitenast ebenso nur einen weiteren Zweig etc., so haben wir ein Monochasium vor uns.

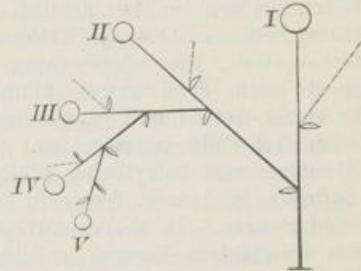
Je nach der Art der Verzweigung treten unter den Monochasien folgende Formen auf.

Fig. 66.



Dichasium.

Fig. 67.

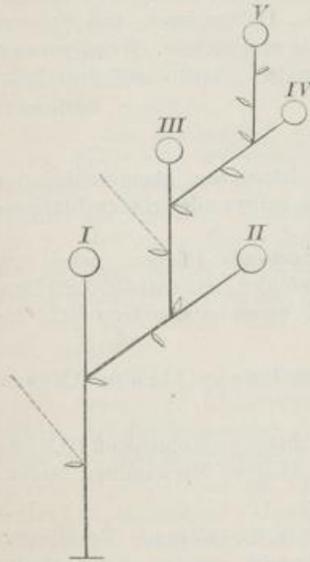


Schraubel.

1. Die Schraubel (*Bostryx*). Die successive entstehenden Seitensprosse werden nach verschiedenen Richtungen gebildet (Fig. 67). Die Scheinaxe ist typisch anfangs schraubenförmig eingerollt.

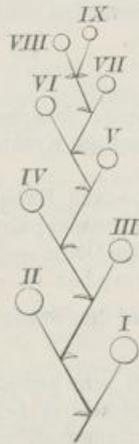
2. Der Wickel (*Cicinnus*). Die successive Seitensprosse sind nach denselben Richtungen gebildet (Fig. 68). (Die verkümmerten Sprosse sind durch punktirte

Fig. 68.



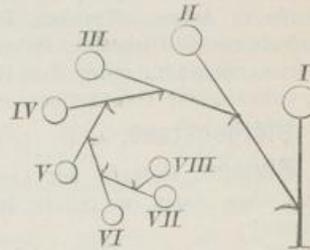
Wickel.

Fig. 69.



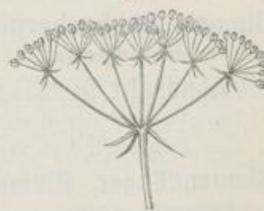
Fächer.

Fig. 70.



Sichel.

Fig. 71.



Dolder in Dolder.

Linien angedeutet.) In diesen beiden Fällen liegen die Verzweigungen des Monochasium nicht immer in derselben Ebene.

3. Der Fächer (*Rhipidium*). Der Hauptspross bildet abwechselnd einen Seitenspross nach rechts und links; jeder Spross schliesst wie die Hauptaxe nach Bildung einer Seitenaxe mit einer Blüthe ab (Fig. 69).

4. Die Sichel (*Drepanium*). Der Seitenspross jeder Axe liegt immer nach derselben Seite (Fig. 70). Hier sowohl wie bei dem Fächer liegt die Verzweigung in einer Ebene.

Ob ein Blütenstand als ein botrytischer oder ein cymöser aufzufassen ist, lässt sich mit Bestimmtheit nur durch die Entwicklungsgeschichte entscheiden. Häufig treten Fälle auf, welche dem äusseren Ansehen nach zu den cymösen Inflorescenzen zu rechnen wären, die aber in Wirklichkeit nichts Anderes sind, als einseitwendige Trauben. Die Hauptaxe ist in diesen Fällen nicht nach allen Seiten gleichmässig ausgebildet, sondern sie lässt deutlich eine Rücken- und eine Bauchseite erkennen. Meist entwickelt nun blos die Rückenseite Blüten. Solche Blütenstände nennt man dorsi-ventrale. Die Inflorescenzen der Boragineen sind z. B. nicht als Wickel-, sondern als solche dorsi-ventrale Blütenstände zu betrachten.

Sehr häufig treten nun Combinationen der verschiedenen Blütenstände auf. Es lassen sich drei Fälle unterscheiden.

1. Combinationen botrytischer Blütenstände unter sich. Die Aehren können z. B. auftreten in Aehren, ferner in Trauben, Dolden, Köpfchen, Rispen, Doldenrispen und Spirren. In ähnlicher Weise vermögen auch die Trauben, Dolden und Köpfchen verschiedene Formen zu bilden (Fig. 71 zeigt z. B. Dolden in Dolden).

2. Combinationen cymöser Blütenstände unter sich. Hier können vorkommen Dichasien und Monochasien in Pleiochasien, ferner Schraubeln, Wickel, Fächer und Sicheln in Dichasien, Schraubeln in Wickeln, Wickel in Schraubeln und Wickel in Wickeln.

3. Combinationen botrytischer mit cymösen Blütenständen und umgekehrt. Von den zahlreichen, zum Theil sehr complicirten Fällen mag nur speciell erwähnt werden das Vorkommen von Aehren in Polychasien, in Dichasien, Schraubeln, Wickeln, Fächeln und Sicheln. Aehnliche Combinationen gehen ferner die Trauben, Dolden, Köpfchen, Rispen, Doldenrispen und Spirren ein. Polychasien können auftreten in Aehren, Trauben, Dolden, Köpfchen, Rispen, Doldenrispen und Spirren und ebenso die Dichasien, Schraubeln, Wickeln, Fächeln und Sicheln. Welch grosser Formenreichtum unter den Blütenständen vorhanden ist, dürfte aus dem kurz Erwähnten zur Genüge hervorgehen. Sydow.

Blüthenstaub, s. Pollen.

Blumea, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Asteroidae*, hauptsächlich im tropischen Asien verbreitete drüsig-zottige Kräuter mit gelben oder röthen Blütenköpfen.

Blumea lacera DC., eine stark nach Kampfer riechende Pflanze, wird von DYMOCK (Ph. J. and Trans. 1884) als Insectenpulver empfohlen. Sie enthält 0.26 Procent eines links drehenden ätherischen Oeles. — Aus *Blumea balsamifera* DC. bereiten die Chinesen den Ngai-Kampfer (s. d.).

Blume's Rhabarberpillen sind den STRAHL'schen Hauspillen (s. d.) ganz ähnlich zusammengesetzt.

Blumendraht ist Eisendraht mit sehr geringem Gehalte an Kohlenstoff (0.3 bis 0.4 Procent), welcher deshalb hauptsächlich bei der Analyse Verwendung findet, z. B. zum Einstellen von Kaliumpermanganatlösungen.

Blumendünger, Blumennährsalz. Hierzu gibt KNOP folgende Vorschrift: 205 g Bittersalz werden in $3\frac{1}{2}$ l Wasser gelöst; anderseits werden 400 g Kalksalpeter, 100 g Kalisalpeter und 100 g Kalisuperphosphat in ebenfalls $3\frac{1}{2}$ l Wasser gelöst und dieser Lösung noch 26.11 g freie Phosphorsäure hinzugefügt. Diese beiden Lösungen bilden den Vorrath der concentrirten Lösung und man bringt sie erst beim Gebrauche in einem grösseren Wasserquantum zur Verdünnung zusammen. Mischt man z. B. je 1 l von den beiden Salzlösungen mit 100 l Wasser, so erhält man eine allgemein brauchbare Salzmischung von 2 pro Mille Gehalt an wasserfreien Salzen und einen Gehalt von 0.07 freier Phosphorsäure pro Liter.

Eine so hergestellte verdünnte Lösung kann sowohl bei Freiland-, wie auch bei Topfpflanzen verwendet werden.

Blumenkrone, s. Blüthe, pag. 312.

Blumenthal's Laurineen, gegen Rheuma und Gicht, besteht (nach HAGER) aus 8 Th. *Seife*, 3 Th. *Kampfer*, 1 Th. *Rosmarinöl* und 94 Th. eines 75procentigen *Spiritus*.

Blut. Die Blutkörperchen sind als mikroskopisch kleine Gebilde in der Blutflüssigkeit suspendirt. Für das menschliche Blut bedarf es etwa einer 5fachen Vergrößerung, um diese Körperchen eben wahrzunehmen.

Man unterscheidet der Hauptsache nach rothe und farblose Blutkörperchen. Ausserdem werden aber in neuerer Zeit noch andere Gebilde als im Blutplasma suspendirt beschrieben, über deren Natur noch kein endgiltiges Urtheil gefällt worden ist. Es kommen nämlich im Blute des Menschen erstens farblose Klümpchen vor, die viel kleiner sind als die farblosen Blutkörper, und zwar bei verschiedenen Individuen in wechselnder Zahl; Klümpchen, von denen wir nicht wissen, ob sie als kleine Organismen oder als Gerinnungsproducte anzusprechen sind.

Diese Klümpchen werden als Blutplättchen (BIZZOZERO) bezeichnet. Ausser diesen Klümpchen kann das Blut im Zustande der Krankheit Mikroorganismen enthalten, so z. B. Spirillen bei *Febris recurrens*, Milzbrandorganismen bei Milzbrand. In dieser Richtung ist die Forschung noch nicht abgeschlossen. Es liegen Angaben vor, denen zufolge auch bei anderen Infectiouskrankheiten die Krankheits-träger (als Mikroorganismen) im Blute aufgedeckt worden seien.

So lange die Flüssigkeit strömt, werden die in ihr schwebenden Körperchen vom Strome getragen — nur bewegen sich die Körperchen nicht immer so rasch wie die Flüssigkeit. Die Körperchen werden nämlich zuweilen von Hindernissen zurückgehalten. Einige stauen an inneren Vorsprüngen der Gefässwände, andere (namentlich die farblosen) durch ihre Klebrigkeit an den ebenen Gefässwänden, zuweilen endlich bohren sich einige in die Gefässwände ein und werden so der Strombahn entzogen.

Nach den Zählungen, welche HAYEM, LORENZEN, SIEGEL u. A. ausgeführt haben, findet man als normale Durchschnittszahl bei Männern $5\frac{1}{2}$ Millionen, bei Weibern 5 Millionen rother Blutkörper in jedem Cubikmillimeter Blut. Das Verhältniss der farblosen Blutkörper zu den rothen wird für den normalen Menschen wie 1 : 300 angegeben. Doch ist diese Angabe insofern ungenau, als die Zahl der farblosen Körper im Laufe eines jeden Tages schwankt. Nach einer reichlichen Mahlzeit ist ihre Zahl grösser als im Hungerstande des Menschen. Ob auch die Zahl der rothen Blutkörper tägliche Schwankungen durchmacht, wissen wir noch nicht.

Sehr grossen Schwankungen unterliegt hingegen das numerische Verhalten beider Arten von Blutkörperchen im Falle der Krankheit. Sehr wahrscheinlich werden die Blutkörperchen von jedem Allgemeinleiden beeinflusst und bei einer Reihe von Krankheitsformen werden die Veränderungen in dem numerischen Verhalten der Blutkörper als wichtige, wenn nicht als die wichtigsten Merkmale der Krankheit angesehen. Hierher gehören die verschiedenen Formen von Leukämie, von Anämie und von Chlorose.

Wenn ein Mensch einen grossen Blutverlust erleidet, so dringt Flüssigkeit aus den Geweben in die Blutbahn ein, in Folge dessen wird das Blut verdünnt. Die Zahl der Blutkörperchen in der Volumseinheit sinkt. Man kann daher aus dem Zahlenverhältnisse in der Volumseinheit mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf den Zustand des Gesamtblutes schliessen.

Viel zulässiger ist dieser Schluss, wenn die Anämie nicht in Folge einer Blutung, sondern durch eine Zerstörung der Blutkörper (innerhalb der Blutbahn) zu Stande kommt, wie z. B. bei pernicioöser Anämie. Die niederste Zahl, welche bis jetzt

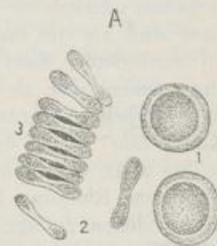
überhaupt gefunden wurde, hat sich in einem Falle von perniciöser Anämie (gemessen durch QUINCKE) ergeben. Es waren im Cubikmillimeter nur 135000 rothe Blutkörperchen vorhanden, der Kranke ist aber dennoch genesen.

Wenn neben der Verminderung der rothen eine Vermehrung der farblosen Blutkörper einhergeht, so wird der Zustand als Leukämie bezeichnet.

Abgesehen von der Veränderung des numerischen Verhältnisses kann sich auch der Zustand der Blutkörperchen ändern. Die rothen Blutkörperchen können an Farbstoff verarmen. Da aber der rothe Farbstoff (das Hämoglobin) den wesentlichen Bestandtheil der Blutkörperchen ausmacht, so mag es für das Individuum vielleicht von gleichem Belange sein, ob es ihm an rothem Farbstoffe deswegen gebricht, weil es wenig rothe Blutkörperchen besitzt, oder weil bei normaler Gesamtzahl je ein Blutkörperchen zu wenig Farbstoff enthält. Beide Formen können in der Chlorose (Bleichsucht) vorkommen. Man scheidet indessen die beiden Formen und bezeichnet die eine, bei der es an Blutkörperchen fehlt, als Oligocythämie, die andere, wo es dem einzelnen Körperchen an Farbstoff fehlt, als Oligochromämie. Bei der Chlorose ist übrigens die Zahl der farblosen Körper nicht vermehrt, so dass, wenn die rothen an Zahl abnehmen, eine wirklich Oligocythämie vorhanden ist. Bei der Leukämie hingegen wird die Verminderung der Zahl der rothen Körper reichlich aufgewogen durch die Masse der farblosen, dieser Zustand wird daher auch Poly leukocythämie genannt.*)

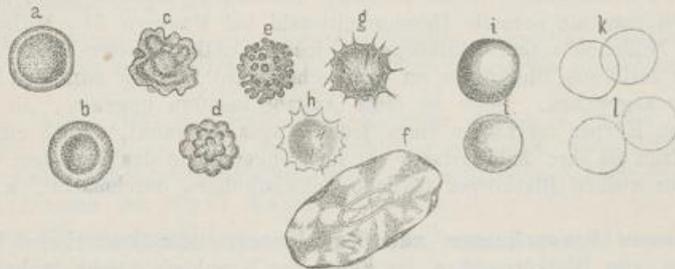
Die rothen Blutkörperchen des Menschen erscheinen im frischen Zustande unter dem Mikroskope als homogene gelbliche oder gelbröthliche Scheiben. Diese Scheiben lagern sich (wenn der Tropfen nicht gar zu flach ausgebreitet wird) wie Geldmünzen zu Rollen (Goldrollen) aneinander (Fig. 72). Geräth eine

Fig. 72.



Rothe Blutkörperchen vom Menschen: 1 von der Fläche gesehen; — 2 von der Kante aus betrachtet; — 3 geldrollenartige Aneinanderlagerung der rothen Blutkörperchen.

Fig. 73.



Rothe Blutkörperchen in verschiedenen Formveränderungen und Auflösungsstadien: a b Unveränderte rothe Blutkörperchen vom Menschen bei verschiedener Einstellung des Tubus; — die schüsselförmige Vertiefung erscheint wegen der verschiedenen Einstellung verschieden gross. — c d e sogenannte „Maulbeerform“; — g h „Stechapfel- oder Morgensternform“; i j „Kugelform“, k Abgeblasste Kugeln, l Stroma. — m Durch theilweise Wasserentziehung fältig geschrumpftes rothes Blutkörperchen am Frosche.

Scheibe (unter dem Mikroskop) in's Fließen, so erkennt man an ihr den Rand, die beiden grossen Grenzflächen und auf jeder der letzteren je ein centrales Grübchen, „Delle“ genannt. In dieser Form erhalten sich die Körper aber nur, so lange sie

*) Ich spreche hier von der Masse statt von der Zahl, weil die farblosen Blutkörper grösser sind als die rothen und namentlich in der Leukämie mitunter so grosse farblose Blutkörper vorkommen, dass je eines derselben das Volumen je eines rothen Körperchens um ein Vielfaches übertrifft. Das Zahlenverhältniss würde also die Bedeutung des krankhaften Zustandes nicht genügend charakterisiren.

in der natürlichen Blutfüssigkeit bleiben und sonst keinen Schädlichkeiten ausgesetzt werden. Ein Tropfen destillirten Wassers, an den Rand des Deckglases gebracht, genügt, um die rothen Blutkörperchen in der Nähe des Randes dieses Deckgläschens zu zerstören. Die rothen Blutkörperchen blähen sich auf, sie werden kugelig, sie blassen ab, verlieren endlich ihren Farbstoff vollständig (Fig. 73). Es gelingt sodann zuweilen, die Reste der Blutkörper als farblose (äusserst zarte) Ringe zu erkennen, welche Ringe wahrscheinlich nur der optische Ausdruck von Bläschen sind. Unter dem Einflusse des Wassers verwandeln sich auch die farblosen Blutkörper — die de norma von unregelmässiger Begrenzung sind — zu Kugeln, die endlich platzen. So gehen denn die rothen und farblosen Blutkörper unter Wasserzusatz — d. h. bei geeigneter Verdünnung des Mediums — unter.

Wir haben übrigens Grund zur Vermuthung, dass die rothen Blutkörper auch im normalen Laufe des Lebens allmählig untergehen und durch neue Nachschübe ersetzt werden. Der Ersatz findet durch die farblosen Blutkörper statt, welche sich in rothe umgestalten.

Die farblosen Blutkörper tragen noch den Charakter der embryonalen Zellen (Fig. 74). Sie sind fähig, die Formen ihres Leibes und auch ihren Ort selbst-

Fig. 74.



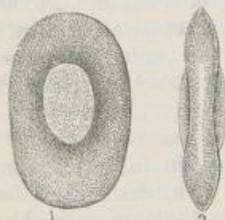
Lymphoidzellen des Blutes, oder weisse Blutkörperchen. A von Menschen frisch ohne Zusatz; — B dieselben nach Wasserzusatz mit scharfer Umgrenzung und hervortretenden Kernen; — C dieselben nach Einwirkung von Essigsäure unter Aufhellung des Inhaltes und scharfer Markirung der Kerne.

ständig — aus inneren Ursachen — zu verändern. Wir vergleichen diese Aenderungen mit den Bewegungen der Amöben und sagen kurzweg, dass sie amöboid sind. Wir unterscheiden an dem farblosen Blutkörper einen granulirten Leib (ein feingekörntes Klümpchen) und zuweilen je einen oder je zwei bis vier Kerne.

Im frischen Zustande ist der Kern nicht immer sichtbar und es ist noch Gegenstand des Streites, ob er auch da, wo er nicht sichtbar ist, dennoch existirt. Wenn das farblose Blutkörperchen in ein rothes übergeht, baut es Farbstoff (Hämoglobin) in seinem Leibe, verliert es die feine Körnung und den Kern.

Die farblosen Blutkörperchen entstehen als junge Zellen aus Mutterzellen, wahrscheinlich in verschiedenen Orten des Thierleibes (Lymphdrüsen, Knochenmark). Von diesen Orten werden sie als farblose oder bereits als metamorphosirte rothe Körper in die Blutbahn geschwemmt.

Fig. 75.



Rothe Blutkörperchen vom Frosche: 1 von der Fläche und 2 von der Kante aus gesehen.

Erfolgt die Metamorphose zu träge, so fangen die farblosen an Zahl zu prävaliren an. Gehen in zwischen die rothen Blutkörper in der Blutbahn normaler Weise allmählig unter und werden vollends mehr farblose Blutkörper erzeugt als in der Norm und implicite deren mehr in die Blutbahn hineingeschwemmt, so ist die Leukämie gegeben. Gehen die rothen Blutkörper in der normalen Weise allmählig unter, während der Nachschub überhaupt geringer wird, so tritt Oligocythämie ein.

Auf dem Objectträger können auch die rothen Blutkörper mannigfache Formänderungen erleiden, die wir aber nicht als amöboider Natur, nicht als aus inneren Gründen erfolg ansehen. Die Formänderungen der rothen Blutkörper sind wahrscheinlich nur passiv, d. h. lediglich durch äussere Einflüsse bedingt.

Hierher gehört das Einschrumpfen der rothen Blutkörper zu Stechapfelformen, wie es häufig in der Nähe der Ränder des Deckglases vorkommt; ferner die Zertrümmerung derselben unter der Einwirkung hoher Temperaturen.

Alle hier gemachten Aussagen beziehen sich auf die Blutkörper des Menschen und der Haussäugethiere. Die Blutkörper der Vögel und Amphibien verhalten sich anders. Die rothen Blutkörper dieser Thiere bilden ovale Scheiben, in deren Mitte ein Kern liegt (Fig. 75). Wenn das rothe Blutkörperchen des Frosches durch Wasser zerstört wird, so bleibt ein heller, farbloser, von einem Gitterwerk durchsetzter Kern zurück. In ganz frischem Zustande ist ein solcher Kern innerhalb des Blutkörperchens nicht sichtbar, sondern nur eine Andeutung, ein nicht scharf umrandeter Fleck, den wir als Kern deuten.

Stricker.

Chemie des Blutes. Zur chemischen Untersuchung der Blutkörperchen trennt man dieselben von der Flüssigkeit, in welcher sie schwimmen, dem Blutplasma, in der Weise, dass man das frische Blut zunächst durch Schlagen mit einem Stabe defibrinirt (s. u.), hierauf colirt und mit der 5—10fachen Menge einer Kochsalzlösung versetzt, die aus 1 Vol. gesättigter Lösung und 9 Vol. Wasser besteht. Man lässt die Blutkörperchen sich senken oder man centrifugirt und wäscht den Blutkörperchenbrei mit der Salzlösung durch Decantiren aus. Bis jetzt sind folgende Bestandtheile in den Blutkörperchen ermittelt worden: der Blutfarbstoff, ferner Lecithin, Cholesterin, ein Eiweisskörper, Nuclein, Chlor, Phosphorsäure, Kohlensäure, Kalium, Natrium, Calcium und Magnesium.

Der wichtigste Bestandtheil ist der Blutfarbstoff, welcher 90 Procent des Gewichtes aller in den Blutkörperchen enthaltenen organischen Stoffe ausmacht. Dem Blutfarbstoff fällt die Aufgabe zu, in der Lunge sich mit dem Sauerstoff der eingeathmeten Luft zu einer leicht dissociirbaren chemischen Verbindung, dem Oxyhämoglobin, zu vereinigen, welche den aufgenommenen Sauerstoff bei dem Kreislauf des Blutes zu dem Ort seiner Bestimmung, d. i. den lebenden Geweben, hinbefördert und dort abgibt. Die wichtigsten Oxydationsprocesse, die fortwährend im Thierleibe stattfinden, laufen nicht in dem Blute selbst ab, sondern in den Organen; das Blut allein ist nicht im Stande, leicht verbrennliche Stoffe, wie z. B. Traubenzucker, zu oxydiren. Ozon, dessen Anwesenheit im Blute behauptet worden ist, fehlt vollständig. Die Blutkörperchen betheiligen sich auch, allerdings zum kleineren Theil, an der Beförderung der Kohlensäure von dem Orte ihres Entstehens, d. i. den Organen, bis zur Lunge, wo sie aus dem Körper entfernt wird.

Der Transport des Hauptantheiles der Kohlensäure, sowie die Vermittlung des regen stofflichen Verkehrs der Organe untereinander (mit Ausnahme der Sauerstoffbeförderung) ist im Wesentlichen Aufgabe des Blutplasmas. Dieses kann, getrennt von den Blutkörperchen, nur dann in grösseren Mengen gewonnen werden, wenn sich diese letzteren zu Boden senken, bevor noch die Gerinnung eintritt. Von den verschiedenen Blutarten der Säugethiere zeigt blos das des Pferdes ein Verhalten, wodurch es zur Gewinnung von Plasma geeignet gemacht wird; aus der Ader in gut gekühlten Gefässen aufgefangen, lässt es seine Blutkörperchen so rasch sinken, dass man wenige Minuten nach dem Aderlass reines Plasma abheben kann.

Die Blutgerinnung, welche einige Zeit, nachdem das Blut aus der Ader entleert worden, zu Stande kommt, beruht darauf, dass ein in dem Plasma des circulirenden Blutes gelöster Eiweisskörper, das Fibrinogen, durch einen fermentativen Vorgang in Fibrin umgewandelt und zur Ausscheidung gebracht wird. Durch Schlagen des frisch entleerten Blutes mit einem Stabe oder einer Ruthe gewinnt man das Fibrin in der Form hellgefärbter, faseriger, elastischer Massen; überlässt man das Blut sich selbst, so entsteht durch die Gerinnung ein zusammenhängender Kuchen, welcher, je nachdem die Blutkörperchen vor der Gerinnung Zeit gefunden haben, sich zu Boden zu senken oder nicht, in dem letzteren Falle von den eingeschlossnen Blutkörperchen eine gleichmässig dunkelrothe Farbe besitzt, im anderen Falle jedoch in seinen oberen Antheilen ungefärbt erscheint. Diese obere farblose Schichte des Blutkuchens ist deutlich ausgeprägt beim Pferdeblut und beim Aderlassblute von Menschen, welche an Pneumonie, Erysipel u. a.

entzündlichen Krankheiten leiden, daher der alte Name *crusta inflammatoria* oder *phlogistica* für diese von Blutkörperchen freie Zone des Blutkuchens.

Beim längeren Stehen contrahirt sich der Blutkuchen und sondert eine fast klare, gelb gefärbte Flüssigkeit, das Blutserum, ab.

Dieses unterscheidet sich in seiner chemischen Zusammensetzung von dem Plasma im Wesentlichen nur dadurch, dass es kein Fibrinogen enthält.

Man kann den Eintritt der Blutgerinnung verzögern oder ganz aufhalten durch starke Abkühlung, durch Zusatz von Salzen, z. B. Natrium- oder Magnesiumsulfat, ferner dadurch, dass man das Blut sorgfältig vor der Berührung mit irgend einem starren Körper bewahrt, z. B. indem man es in einem Gefässe auffängt, das im Innern mit Fett bestrichen ist (E. FREUND).

Das Blutserum des Menschen enthält in 100 cem 9.2 g feste Stoffe; davon machen zwei Eiweisskörper die Hauptmenge aus: das Serumglobulin (auch Serumcasein, Paraglobulin, fibrinoplastische Substanz genannt — 3.1 g) und das Serumalbumin (4.5 g). Ferner sind in dem Blutserum enthalten: Cholesterin, Lecithin, Fette, Seifen, Harnstoff, Traubenzucker und andere organische Stoffe in geringer Menge, und von anorganischen Stoffen: Natrium, Calcium, etwas Magnesium, Chlor, Schwefelsäure, Kohlensäure, Phosphorsäure, wenig oder kein Kalium. Von den anorganischen Bestandtheilen überwiegen die Verbindungen des Natriums; zum grossen Theile ist dasselbe als Carbonat im Serum enthalten, daher zeigt das letztere, so wie Plasma, alkalische Reaction. Durch Aufnahme von Kohlensäure in den Geweben und Wiederzerlegung des dabei gebildeten Bicarbonates in den Lungen spielt das kohlensaure Natron wahrscheinlich eine Rolle beim physiologischen Gaswechsel.

Das Gesamtblut des Menschen (Plasma und Blutkörperchen) zeigt alkalische Reaction und ein spezifisches Gewicht von 1.05 bis 1.06. Bei Versuchen, das Gewichtsverhältniss festzustellen, in welchem das Plasma zu den Blutkörperchen steht, hat sich für das Pferdeblut ergeben, dass 1000 Gewichtstheile desselben im Mittel 344.18 Gewichtstheile Blutkörperchen und 655.82 Gewichtstheile Plasma enthalten. Aehnlich stellt sich das Verhältniss bei dem Blute anderer Säugethiere. Die wichtige Frage, wie gross der Procentgehalt des Blutes an Hämoglobin ist, wurde auf verschiedenen Wegen zu lösen versucht. Es hat sich ergeben, dass das Blut von Männern 12—15 Procent Hämoglobin enthält. Das Blut der Weiber zeigt einen etwas geringeren Farbstoffgehalt. Für den Arzt ist eine rasche, mit geringen Mengen Blutes sicher anzustellende Bestimmung des Hämoglobingehaltes im Blute Kranker oft von grosser Wichtigkeit. Das in neuerer Zeit von v. FLEISCHL construirte Hämometer (s. d.) eignet sich für derartige Bestimmungen vortrefflich.

Die Asche des Gesamtblutes vom Menschen (durchschnittlich ungefähr 0.9 Procent des Blutes) stellt ein lockeres, braunrothes, in Säuren vollständig lösliches Pulver dar, dessen Bestandtheile sind: Kali (im Mittel 26.55 Procent), Natron (24.11), Eisenoxyd (8.16), Kalk (0.9), Magnesia (0.53), Chlor (30.74), Schwefelsäure (7.11), Phosphorsäure (8.82).

Blutgase. Durch Auspumpen des Blutes mit gut wirkenden Quecksilberluftpumpen (am besten der von PFLÜGER und GEISSLER) erhält man ein Gemenge von Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure. Von diesen drei Gasen ist blos der Stickstoff einfach absorbirt in dem Blut enthalten und seine Menge blos von Druck, Temperatur und dem Absorptionsefficienten abhängig. Die beiden anderen Gase sind nicht allein einfach absorbirt, sondern ihrer Hauptmenge nach befinden sie sich in dem Blute im Zustande lockerer chemischer Bindung, der Sauerstoff mit dem Hämoglobin als Oxyhämoglobin, die Kohlensäure zum grossen Theil als Natriumbicarbonat.

Der Gasgehalt des Blutes ändert sich während der Circulation in der Weise, dass in dem grossen Kreislauf Sauerstoff abgegeben, dagegen Kohlensäure aus den Organen aufgenommen wird, während in dem Kreislauf durch die Lunge das Umgekehrte stattfindet.

Im arteriellen Hundeblut fand PFLÜGER im Mittel: in 100 Th. Blut (bei 0° und 760 mm Quecksilber gemessen:) 22.2 Vol. Sauerstoff, 34.3 Vol. Kohlensäure und 1.8 Vol. Stickstoff. Venöses Blut zeigt nach zahlreichen Analysen von SCHÖFFER einen Mindergehalt von 4—11 Procent Sauerstoff und einen Mehrgehalt von 3 bis 8 Procent Kohlensäure. Von grosser Wichtigkeit ist es, dass bei diesen beträchtlichen Unterschieden, die arterielles und venöses Blut in Betreff der Mengen der in ihnen enthaltenen Gase aufweisen, die Unterschiede in den Spannungen der genannten Gase nur gering sind. Mit dem Aërotonometer ist ermittelt worden, dass die mittlere Tension des Sauerstoffes im Arterienblut 3.9 Procent eines Atmosphärendruckes entspricht, gegen 2.9 Procent im Venenblut, während die Spannung der Kohlensäure im arteriellen Blut im Mittel 2.8 Procent, im venösen 3.81 Procent einer Atmosphäre beträgt. Die lockeren chemischen Verbindungen, in welchen sich Sauerstoff und Kohlensäure im Blute befinden, sind eben im Stande, ohne bedeutende Spannungsunterschiede beträchtliche Mengen der beiden Gase aufzuspeichern und abzugeben.

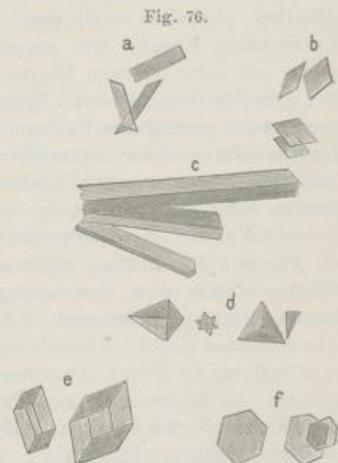
Literatur: Hoppe-Seyler, Physiologische Chemie. — E. v. Fleischl, Das Häometer. Medic. Jahrb., Wien 1885. — E. Freund, Ein Beitrag zur Kenntniss der Blutgerinnung. Medic. Jahrb., Wien 1886. J. Mauthner.

Blutfarbstoff und Nachweis von Blut. Der Blutfarbstoff bildet den Hauptbestandtheil der rothen Blutkörperchen. Den im arteriellen Blut enthaltenen Farbstoff nennt man (nach HOPPE-SEYLER) Oxyhämoglobin; dieses enthält Sauerstoff in lockerer chemischer Bindung, durch dessen Verlust es in Hämoglobin übergeht.

Durch Zerstörung der rothen Blutkörperchen, z. B. durch Wasser, Aether, Galle, durch Gefrieren und Wiederaufthauen des Blutes, geht der Blutfarbstoff in Lösung (durch Auflösung der Blutkörperchen wird das Blut „lackfarben“) und kann krystallisiert erhalten werden (Blutkrystalle). Zur Darstellung der Krystalle von Oxyhämoglobin eignet sich besonders das Verfahren von HOPPE-SEYLER: der vom Serum getrennte Blutkörperchenbrei (über Abscheidung desselben s. Blut) wird bei 0° mit etwas Wasser und Aether vorsichtig geschüttelt, nach dem Abgiessen des Aethers die dunkelrothe Farbstofflösung filtrirt und mit einem Viertel ihres Volumens Alkohol, der unter 0° abgekühlt ist, schnell gemischt. Dann lässt man bei -5° bis -10° stehen, wodurch sich der Blutfarbstoff als Krystallbrei abscheidet.

Durch Abpressen, Auflösen in Wasser bei 20—30°, rasches Abkühlen auf 0°, Füllen mit kaltem Alkohol und Stehenlassen kann man den Blutfarbstoff umkrystallisiren; die Krystalle werden zuletzt bei -5° mit einem Gemenge von 1 Volumen Alkohol und 4 Volumen Wasser gewaschen, abgepresst und unter 0° im Vacuum neben Schwefelsäure getrocknet.

Handelt es sich blos um Darstellung geringer Mengen von Krystallen für mikroskopische Präparate, so genügt es, einen Tropfen Blut auf dem Objectträger eintrocknen zu lassen, dann mit etwas Wasser aufzuweichen und mit einem Deckglas bedeckt einige Zeit liegen zu lassen. Am leichtesten gelingt es aus dem Blut des Meerschweinchens und Eichhörnchens Krystalle zu erhalten. Die Blutkrystalle verschiedener Wirbelthiere zeigen in Bezug auf ihre Löslichkeit, Krystallform (s. Fig. 76) und ihre Zusammensetzung hie und da Verschiedenheiten. Eine chemische Formel für ihre Zusammensetzung lässt sich mit Sicherheit nicht aufstellen; blos um zu



Oxyhämoglobin-Krystalle. *a b* aus Menschenblut; — *c* von der Katze; — *d* vom Meerschweinchen; — *e* vom Hamster; — *f* vom Eichhörnchen.

zeigen, mit welcher complicirten Verbindungen man es hier zu thun hat, sei hier eine neuerdings für das Oxyhämoglobin des Pferdes berechnete kleinste Formel mitgetheilt; sie lautet: $C_{712} H_{1130} N_{214} S_2 Fe O_{245}$.

Völlig trockenes Oxyhämoglobin lässt sich ohne Zersetzung auf 100° erhitzen, bei Gegenwart von Wasser zersetzt es sich dagegen sehr leicht bei höherer Temperatur.

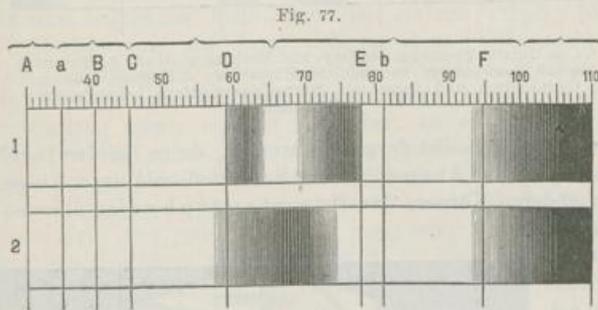
Ebenso wird es durch Säuren sehr leicht gespalten; die Salze schwerer Metalle, mit Ausnahme von Bleiacetat, bewirken in seinen Lösungen zunächst Fällung und dann Zersetzung; ebenso wirkt Zusatz von starkem Alkohol. Bei diesen Zersetzungen entsteht Hämatin und ein Eiweisskörper. Ammoniak und kohlensaure Alkalien wirken nur langsam zersetzend ein.

Das Oxyhämoglobin der verschiedenen Thiere zeigt stets das gleiche Verhalten gegen das Licht. Eine genügend verdünnte Lösung weist im Spectrum zwei charakteristische Absorptionsstreifen zwischen den FRAUENHOFER'schen Linien *D* und *E* auf, die noch bei sehr grosser Verdünnung erkennbar sind (s. das Spectrum 1 in Fig. 77).

Das Oxyhämoglobin gibt seinen locker gebundenen Sauerstoff an das Vacuum der Luftpumpe, an durchgeleitete indifferente Gase und an reducirende Substanzen (wie Schwefelammonium, weinsaures Eisenoxydul-Natron etc.) leicht ab, indem es

dabei in Hämoglobin übergeht. Dabei verschwinden die beiden Absorptionsstreifen im Spectrum und es tritt ein breites Absorptionsband auf, dessen Mitte dem hellen Zwischenraum zwischen den beiden Streifen des Oxyhämoglobins entspricht (s. das Spectrum 2 in Fig. 77).

Lässt man eine Lösung von Oxyhämoglobin



1. Spectrum des Oxyhämoglobins; 2. Spectrum des reducirten Hämoglobins.

bin längere Zeit sorgfältig vor Luftzutritt geschützt stehen, so geht es ebenfalls in Hämoglobin über, welches so auch krystallisirt erhalten werden kann.

In Berührung mit Luft nimmt das Hämoglobin den abgegebenen Sauerstoff wieder auf, ein Vorgang, der in grossem Massstabe in der Lunge stattfindet. 1 g Hämoglobin des Hundes ist im Stande 1.2 ccm Sauerstoff (bei 0° und 1 m Druck gemessen) locker zu binden. Durch die Fäulniss wird Hämoglobin nicht angegriffen. Durch Einwirkung zersetzender Agentien und durch Erhitzen seiner wässerigen Lösungen wird es gespalten.

Bringt man Oxyhämoglobin mit Kohlenoxyd zusammen, so verdrängt dieses den locker gebundenen Sauerstoff, indem sich eine weniger zersetzliche, ebenfalls krystallinische Verbindung, das Kohlenoxydhämoglobin, bildet. Die Giftigkeit des Kohlenoxydes beruht auf seiner festeren Bindung durch den Blutfarbstoff, der dadurch zur Aufnahme von Sauerstoff untauglich gemacht wird. Das Kohlenoxydhämoglobin zeigt, ganz ähnlich wie das Oxyhämoglobin zwei Absorptionsstreifen zwischen *D* und *E*, nur etwas näher an *E*. Von Oxyhämoglobin kann es leicht dadurch unterschieden werden, dass auf Zusatz von Schwefelammonium diese beiden Streifen nicht verschwinden. Auf dieses Verhalten gründet sich ein sehr gutes Verfahren zum Nachweis von Spuren dieses Gases in Wohnräumen.

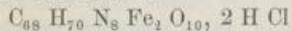
Durch oxydirende Agentien: übermangansaures Kalium, salpetrigsaure Salze, durch längere Einwirkung der Luft wird aus dem Oxyhämoglobin unter gleichzeitigem Uebergang der schön rothen in eine braune Farbe Methämoglobin

gebildet. Auch bei der Fäulniss unter Luftzutritt, durch Erhitzen wässriger Lösungen von Oxyhämoglobin und der Einwirkung verdünnter Säuren bildet sich etwas von diesem Umwandlungsproduct, das ebensoviele Sauerstoff, aber fester gebunden, enthält, wie das Oxyhämoglobin. Es kann auch krystallisirt erhalten werden; seine Lösungen zeigen einen Absorptionsstreifen im Roth zwischen C und D (s. das Spectrum 1 in Fig. 78). Durch Reduc-tion wird es in Hämoglobin übergeführt; es kann also auf diesem Umwege in Oxyhämoglobin zurückverwandelt werden.

Wird reines Hämoglobin bei Abwesenheit von Sauerstoff gespalten, so entsteht Hämochromogen (HOPPE-SEYLER), ein Körper, der identisch ist mit dem „reducirten Hämatin“ von STOKES, welches sich bei der Behandlung von Blutfarbstoff mit alkalischen Reduc-tions-

mitteln bildet. Er konnte noch nicht isolirt dargestellt werden, da er bei der Berührung mit Luft in Hämatin übergeht, bei Abwesenheit von Sauerstoff bald unter Abspaltung von Eisensalz in einen anderen Körper, das Hämatoporphyrin, übergeht.

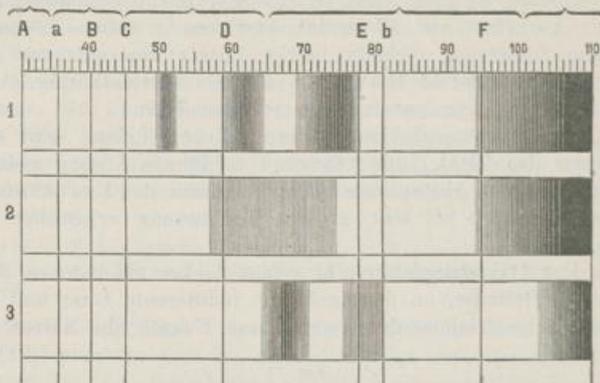
Das am genauesten gekannte Spaltungsproduct des Blutfarbstoffes ist das Hämatin. Seine salzsaure Verbindung von der Formel



erhält man, wenn man Blutkörperchen mit Eisessig und etwas Kochsalz erhitzt. Dieselbe stellt mikroskopische, in Wasser, verdünnten Säuren, Aether, Alkohol unlösliche Krystalle dar, die im durchfallenden Licht eine flobbraune Farbe besitzen (s. Fig. 79).

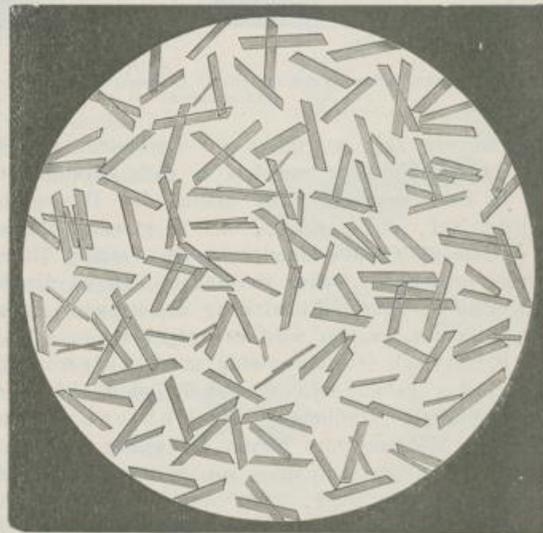
Diese Krystalle von salzsaurem Hämatin haben den Namen Häminkrystalle oder (nach ihrem Entdecker) TEICHMANN'sche Krystalle erhalten. In Alkalien lösen sie sich auf; die Lösung ist im durchfallenden Licht in dicken Schichten roth, in dünnen olivengrün. Durch verdünnte Säuren wird aus den alkalischen Lösungen das freie Hämatin niedergeschlagen. Auch dieses ist in Wasser, Alkohol, Aether unlöslich, schwer in Eisessig, leicht in verdünnter Lauge löslich; schwefelsäurehaltiger Alkohol löst es ebenfalls auf. Löst man Hämatin in Cyankaliumlösung oder lässt man Spuren von Blut mit

Fig. 78.



1. Combinirtes Spectrum des Oxy- und Methämoglobins; 2. Spectrum des mit Cyankalium behandelten Hämatins; 3. Spectrum des mit Cyankalium und dann mit Schwefelammonium behandelten Hämatins.

Fig. 79.



Durch verdünnte Säuren wird aus den alkalischen Lösungen das freie Hämatin niedergeschlagen. Auch dieses ist in Wasser, Alkohol, Aether unlöslich, schwer in Eisessig, leicht in verdünnter Lauge löslich; schwefelsäurehaltiger Alkohol löst es ebenfalls auf. Löst man Hämatin in Cyankaliumlösung oder lässt man Spuren von Blut mit

Cyankaliumlösung einige Stunden stehen, so erhält man eine Cyanverbindung des Hämatins, die vor dem Spectralapparat einen Absorptionsstreifen zeigt, welcher dem des Hämoglobins sehr ähnlich ist (s. Spectrum 2 in Fig. 78). Auf Zusatz von Schwefelammonium verschwindet dieser Streifen sofort und es entstehen zwei neue sehr dunkle Streifen, welche ähnlich den Oxyhämoglobinstreifen sind, aber dem violetten Ende des Spectrums näher liegen. Dieses Verhalten ist zum Nachweis äusserst geringer Spuren von Blut sehr vorthellhaft zu verwerthen.

Der **Nachweis von Blut für forensische Zwecke** beruht auf der Erkennung der Blutkörperchen durch das Mikroskop (eventuell nach Behandlung der verdächtigen Flecken mit geeigneten Aufweichungsmitteln) und in dem chemischen Nachweise von Blutfarbstoff. Durch das oben geschilderte Verhalten des Blutfarbstoffes ist der letztere Theil der Aufgabe für den Chemiker bei genügender Uebung in den meisten Fällen unschwer lösbar. Auf den mikroskopischen Nachweis von Blut darf sich nur ein Fachmann einlassen, der über eine umfassende Erfahrung auf dem Gebiete der mikroskopischen Anatomie verfügt. In Wien werden z. B. für den Nachweis von Blutflecken stets zwei Sachverständige, ein Gerichtsanatome und ein Gerichtschemiker, bestellt.

Liegt ein verdächtiger Fleck, in dem Blut vermuthet wird, vor, so verfährt man zum chemischen Nachweise zunächst in der Weise, dass man etwas von der Substanz des Fleckes mit einem geeigneten Instrument abschabt oder abkratzt und einen Theil davon mit einigen Tropfen Wasser stehen lässt. Liegt ein Gewebe vor und lässt sich von dem Flecke nichts abkratzen, so schneidet man ein Stückchen heraus und legt dieses in Wasser; ist Holz die Unterlage des Fleckes, so kann man einen dünnen Spahn abspalten und zur Untersuchung verwenden; immer trachtet man aber, so wenig fremde Stoffe als möglich in die Probe zu bekommen. Erhält man durch Behandlung mit Wasser eine röthliche Lösung, so bringt man dieselbe in einem Reagensröhrchen vor den Spalt eines Spectralapparates (am geeignetsten hierzu sind die Taschenspectroskope von BROWNING) und prüft, ob bei geeigneter Verdünnung die beiden Streifen des Oxyhämoglobins zu beobachten sind. Ist die Blutlösung für diesen Zweck zu verdünnt, so kann man sie im Exsiccator einengen. Neben den Oxyhämoglobinstreifen sieht man häufig auch noch einen Streifen im Roth, der von Methämoglobin herrührt (s. Spectrum 1 in Fig. 78).

Hat man das Oxyhämoglobinspectrum (oder das des Methämoglobins) constatirt, so setzt man zur Lösung etwas Schwefelammonium und beobachtet nach einiger Zeit wieder mit dem Spectralapparat, um den einen Streifen des Hämoglobins zu sehen. Ammoniakalische Carminlösung gibt, nicht unähnlich dem Oxyhämoglobin, zwei Absorptionsstreifen, die aber auf Zusatz von Schwefelammonium sich nicht ändern und bei Zusatz von Essigsäure erhalten bleiben, während die Streifen des Oxyhämoglobins durch Essigsäure zum Verschwinden gebracht werden.

Ein zweiter Theil des Blutfleckes wird mit einer Auflösung von Cyankalium 2 Stunden stehen gelassen, die Lösung hierauf zuerst auf das Vorhandensein eines (dem des Hämoglobin ähnlichen) Absorptionsstreifens geprüft (Spectrum 2, Fig. 78) und dann mit einigen Tropfen Schwefelammonium versetzt; war Blutfarbstoff vorhanden, so treten nunmehr zwei deutliche Absorptionsstreifen auf (Spectrum 3, Fig. 78). Diese Probe fällt sehr oft noch positiv aus, wenn nur ganz minimale Mengen von Blut vorliegen, und wenn es nicht mehr gelingt, aus dem Fleck eine Lösung von Oxyhämoglobin herzustellen.

Ebenfalls mit sehr geringen Mengen von Blut, auch wenn dieses schon zersetzt ist, gelingt die Darstellung der TEICHMANN'schen Häminkrystalle. Auf einem dünnwandigen Uhrglase wird etwas von der zerriebenen, auf Blut zu untersuchenden Substanz mit einem eben sichtbaren Körnchen Kochsalz und einigen Tropfen Eisessig zum Aufkochen erhitzt, dann bei gelinder Wärme verdunstet, der Rückstand mit einem Tropfen Wasser auf einen Objectträger gebracht und bei etwa 300facher Vergrößerung auf die Anwesenheit der Krystalle untersucht.

Man kann die abgekratzte Blutspur auch direct auf einen Objectträger bringen, mit wenigen Tropfen Eisessig und einer Spur Kochsalz nach dem Bedecken mit einem Deckglase aufkochen und nach dem Verdunsten des Eisessigs (am besten bei gewöhnlicher Temperatur) mit dem Mikroskop nach Krystallen suchen. Die Häminkrystalle fallen dabei oft sehr klein (s. Fig. 80) aus, sind aber als solche meist mit Leichtigkeit an ihrer charakteristischen Farbe zu erkennen. Sitzt der verdächtige Fleck auf einem Gewebe, ohne sich davon isoliren zu lassen, so stellt man die Probe mit einem oder mehreren der herausgezogenen Fäden an. Hie und da verhindert die Anwesenheit von Fett die Darstellung der Krystalle. In diesem Falle behandelt man das Object zuerst mit Aether und stellt dann die Häminprobe an.

DANNENBERG hat beobachtet, dass Blut, welches vorher mit Schwefelammon behandelt wurde, neben den Häminkrystallen noch andere gestreckte, rhombische, braune Tafeln liefert, die in der Gegend der kleinen Diagonale eine helle Zone zeigen. Er schlägt vor, dieses Verhalten

zum Nachweis von Blutflecken auf rostigen Eisenwerkzeugen zu benützen. Auf den verdächtigen Fleck werden 2—6 Tropfen starker Kalilauge (event. unter schwacher Erwärmung) eine Stunde lang einwirken gelassen, wobei man den Fleck durch Kratzen möglichst lockert. Den erhaltenen braunen Schlamm spült man in ein Porzellanschälchen, decantirt mit Wasser, entfernt dieses möglichst gut von der schwarzbraunen körnigen Substanz, übergießt diese mit einigen Tropfen Schwefelammon und zerreibt sie darin unter schwacher Erwärmung. Dann verdünnt man nach 10 Minuten mit wenig Wasser und filtrirt durch ein minimales Filterchen. Einen Tropfen des Filtrates trocknet man auf einem Objectträger ein und verfährt wie bei der Darstellung der TEICHMANN'schen Häminkrystalle. Dabei sollen, wenn Blut vorhanden war, die oben erwähnten, von DANNENBERG Hämidin genannten Krystalle auftreten.

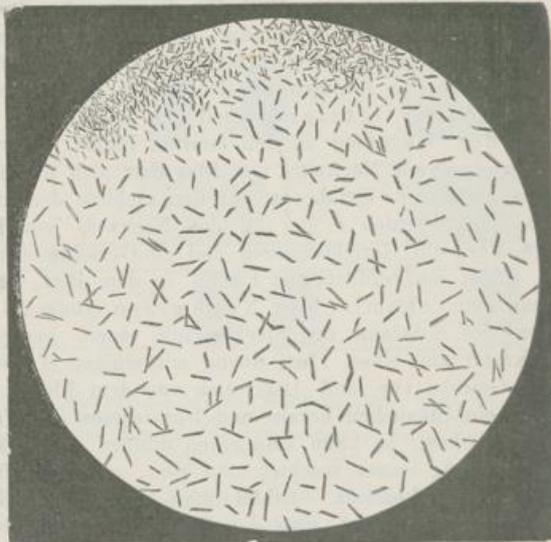
J. Mauthner.

Der Nachweis von Blutfarbstoff beweist untrüglich die Gegenwart von Blut; die zweite, kaum weniger wichtige Frage, ob das Blut vom Menschen oder von einem Thiere herrührt, wird damit nicht beantwortet. Dazu bedarf es der mikroskopischen Untersuchung der Blutkörperchen.

Handelt es sich um frische Blutspuren, so schabt man ein wenig von der blutigen Substanz auf einen Objectträger, fügt einen Tropfen halbprocentiger Kochsalzlösung oder verdünntes Glycerin zu, setzt das Deckgläschen auf und beobachtet sofort.

In der Regel sind aber die Blutflecken eingetrocknet und in diesem Falle zur unmittelbaren Beobachtung nicht geeignet. Die geschrumpften Blutkörperchen müssen erst durch passende Zusatzflüssigkeiten zum Quellen gebracht werden. Es ist zweckmässig, das Geschabsel trocken unter das Mikroskop zu bringen und die Zusatzflüssigkeit vom Rande des Deckglases zufließen zu lassen, damit die Quellung unter den Augen des Beobachters erfolge. Als Zusatzflüssigkeit sind empfohlen worden: 30procentige Kalilauge (VIRCHOW), concentrirte Weinsäure oder mit

Fig. 80.



Kohlensäure gesättigtes Wasser (STRUVE), eine modificirte PACINI'sche Flüssigkeit (300 Th. Wasser, 100 Th. Glycerin, 2 Th. Kochsalz, 1 Th. Sublimat, HOFMANN), eine Mischung aus 3 Th. Glycerin und 1 Th. concentrirter Schwefelsäure, bis 1.028 specifisches Gewicht mit Wasser verdünnt (ROUSSIN).

Es hängt natürlich von dem Grade der Schrumpfung und etwa bereits eingetretener Zersetzung der Blutkörperchen, sowie von der Intensität und Dauer der Einwirkung eines der genannten Quellungsmittel ab, ob die Blutkörperchen ihre ursprüngliche Form annehmen. Die Beurtheilung dieses für die Sicherheit der Diagnose massgebenden Momentes ist sehr schwierig und bedarf grosser Erfahrung.

Keiner Schwierigkeit unterliegt die Unterscheidung des Menschen- und Säugethierblutes von dem Blute der Vögel, Fische und Amphibien (s. Fig. 73 und 75), wobei nur zu bemerken ist, dass die grossen Blutkörperchen der letzteren sehr stark schrumpfen und wegen ihrer Blässe sich der Beobachtung leicht entziehen. Schwache Essigsäure lässt ihre Kerne deutlicher hervortreten. Die Blutkörperchen des Menschen und der Säugethiere sind aber in ihrer Form vollkommen gleich und nur in der Grösse etwas verschieden.

Die durchschnittliche Grösse der Blutkörperchen beträgt (nach HOFMANN):

Mensch	0.0077 mm
Hund	0.0070 „
Kaninchen	0.0064 „
Schwein	0.0062 „
Rind	0.0058 „
Pferd	0.0057 „
Katze	0.0056 „
Schaf	0.0045 „

Wie man sieht, sind die Unterschiede sehr gering, aber immerhin wären sie für eine exacte Untersuchung gross genug, wenn sie nur constant wären. Thatsächlich ist aber die Grösse der Blutkörperchen bei demselben Thiere grösseren Variationen unterworfen (beim Menschen z. B. 0.0074—0.0080) als die Durchschnittszahl verschiedener Arten und es müssen daher zahlreiche Messungen vorgenommen werden, ehe man mit einiger Wahrscheinlichkeit sich für Menschenblut entscheiden, beziehungsweise dieses ausschliessen kann.

Manche Pilzsporen (*Achorion*, *Porphyridium*) haben grosse Aehnlichkeit mit Blutkörperchen und könnten zu verhängnissvollen Irrthümern führen. Ihre grosse Resistenz gegen concentrirte Alkalien und Mineralsäuren schliesst jeden Zweifel aus.

Literatur: Hoppe-Seyler, Physiologische Chemie. — E. Hofmann, Gerichtliche Medicin. — Landois, Physiologie. — E. Ludwig, Medicinische Chemie. — Dannenberg, Pharm. Centralh. 1886, Nr. 37.

Blutadern, s. Venen. — **Blutgefässe**, s. Arterien, Capillaren, Venen.

Blutblumen, volkstth. Name für Flores Arnicae. — **Blutholz** ist Lignum Campechianum. — **Blutkraut**, canadisches ist Sanguinaria canadensis; **gelbes** ist Hydrastis canadensis. — **Blutlack** ist eine besondere Sorte Schellack, s. d. — **Blutwurzel** heisst Radix Tormentillae, auch Radix Sanguinariae und Radix Aleannae.

Blutbrechen (Hämatemesis) ist ein Krankheitssymptom, welches darin besteht, dass nach stattgehabter Blutung in den Magen grössere Mengen davon durch Brechbewegungen nach aussen geschafft werden. Das erbrochene Blut bildet klumpige, schwarze Massen, welche frei von Luftblasen sind und sauer reagiren, während ausgehustetes Blut hellroth, schaumig und von alkalischer Reaction ist. Gewöhnlich ist ein rundes Magengeschwür die Ursache des Blutbrechens. Nicht bei jeder Magenblutung kommt es zum Blutbrechen; häufig wird das Blut verdaut und färbt alsdann den Stuhl intensiv schwarz.

Blutcyliuder, s. BRIGHT'sche Krankheit.

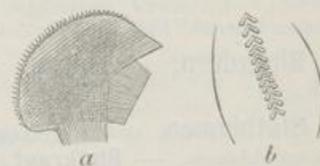
Blutegel. Man legt diesen Namen gewissen Ringelwürmern aus der Gattung *Hirudo* (*Sanguisuga*) bei, welche vermöge der Bewaffnung ihrer Kieferplatten mit einer grossen Anzahl scharfer Zähne besonders geeignet sind, eine seichte und leicht vernarbende Wunde in der Haut des Menschen hervorzurufen und durch Aussaugen des Blutes aus den verletzten Hautgefässen als Blutentziehungsmittel zu dienen. Man stellt sie dann im Gegensatz zu den Pferdeegeln oder Rosseegeln, den Angehörigen verwandter Ringelwurm-gattungen, die entweder, wie *Haemopis*, weit weniger und gröbere, oder wie *Aulacostomum* nur stumpfe Zähne, oder wie *Nepheleis* überhaupt keine Kieferplatten haben und daher zu dem gedachten medicinischen Zweck sich nicht eignen.

Gewöhnlich wendet man den Namen jedoch speciell auf den in den europäischen Staaten officinellen gemeinen oder medicinischen Blutegel, *Hirudo medicinalis* L. (*Sanguisuga medicinalis* Sav.), bezw. die beiden, als deutscher und ungarischer Blutegel unterschiedenen Varietäten desselben an, welche man früher als besondere Arten ansah.

Der gemeine Blutegel ist ein ziemlich flacher, im Wasser und zeitweise in feuchter Erde lebender Wurm mit im ausgedehnten Zustande 10—20 cm langem, straffem, auf dem Rücken gewölbten, unten platten, nach vorn und bedeutender noch nach hinten verschmälertem Körper. Nach aussen ist derselbe von einer aus mehreren Schichten bestehenden Haut umschlossen, welche zahlreiche Drüsen enthält, von denen die oberflächlicheren eine feinkörnige schleimige Flüssigkeit absondern, welche die Körperoberfläche überzieht. Die Oberhaut wird von dem Thiere zwei- bis viermal im Jahre gewechselt und stösst sich entweder im Ganzen oder in Form zarter ringförmiger Häutchen ab. Der Körper ist deutlich geringelt; die Zahl der Ringel beträgt 95, von denen die ersten 9—10 dem nicht durch besondere Einschnürung getrennten Kopf angehören, dessen 1., 2., 3., 5. und 8. Ringel auf der Rückenfläche je zwei Augen tragen, die als schwarze, hufeisenförmig gestellte Punkte erscheinen. Die vier vordersten Ringel bilden einen löffelförmig vorspringenden Kopfschirm, der als Haftscheibe dient und, mit der für die Hirudineen charakteristischen hinteren Haftscheibe abwechselnd benutzt, zur spannartigen Fortbewegung des Thieres auf dem Trocknen dient. Hinter dieser, auch als Oberlippe bezeichneten Partie liegt die dreistrahlige Mundöffnung, die in einen muskulösen Schlund (Pharynx) führt, der in seiner vorderen Partie mit drei grossen, weissen, halbblinsenförmigen, von häutig-muskulösen Scheiden umgebenen Längsleisten, sogenannte Kieferplatten, versehen ist. Der convexe Rand der letzteren ist mit einer Reihe mikroskopischer Zähne, seltener weniger als 80, mitunter selbst 93 (BERLIEN) besetzt (Fig. 81), welche die Gestalt eines Winkelmaasses besitzen und deren dreieckige Spitze gegen die Mundhöhle gerichtet ist, während die beiden Schenkel rittlings auf dem Kiefer, mittelst kleiner, für ihre Bewegung bestimmter Muskeln befestigt, aufsitzen. An den Schlund schliesst sich der Verdauungscanal als geradgestrecktes, in der Leibesaxe verlaufendes Rohr an; der als Magen bezeichnete schlauchförmige Theil zerfällt durch Einschnürungen in 11 Abtheilungen, die sich jederseits in einen länglichen Blindsack erweitern; das letzte Blindsackpaar ist doppelt so lang wie die übrigen und viel weiter als der enge Enddarm, der auf der Rückseite über dem Saugnapf endigt.

Die Blutegel besitzen ein sehr complicirtes, mit der Bauchhöhle im Zusammenhange stehendes, mit rothem Saft erfülltes Blutgefässsystem (ohne Herz) und ein sehr ausgebildetes Nervensystem (mit Gehirn und Bauchganglien). Sie sind wie alle Hirudineen Zwitter, welche sich wechselseitig begatten. Von den in die

Fig. 81.

Kieferplatten des Blutegels.
a Seitenansicht, b Frontalansicht.

Medianlinie der Unterfläche mündenden Geschlechtsöffnungen liegt die männliche zwischen dem 24. und 25., die weibliche zwischen dem 29. und 30. Leibesringe. Nach der im Frühling stattfindenden Begattung verlassen die Thiere das Wasser und kriechen einige Zoll tief in die feuchte Ufererde, wo sie im Juni, Juli und August ihre Eier ablegen. Das Thier heftet sich dabei mit seiner hinteren Haftscheibe fest und umhüllt seinen Vorderleib unter mannigfachen Windungen mit einer besonders von den in der Haut befindlichen Drüsen gelieferten zäh-schleimigen und allmählig pergamentartig erstarrenden Masse. Nachdem aus der so gebildeten anfangs hellgrünen, später violetten und schliesslich hellgelben festen tonnenförmigen Hülse schliesslich 18 kleine Eier und eine bedeutende Menge Eiweiss ausgetreten ist, streift der Blutegel dieselbe nach etwa 24 Stunden ab, worauf sich dieselbe durch Verengerung der beiden Endöffnungen zu einem fest geschlossenen Cocoon von der Form und Grösse einer Eichel zusammenzieht. Aus diesem schlüpfen die etwa 17 mm grossen Jungen nach etwa 6—8 Wochen aus, die die Form und bis auf die männlichen Geschlechtsorgane auch die Organisation der ausgewachsenen Blutegel haben, aber nur ausserordentlich langsam grösser werden, so dass sie erst im 4. oder 5. Jahre ausgewachsen sind. Die Blutegel leben vom Blut anderer Thiere, in ihrer Jugend von demjenigen von Insecten, dann von dem kaltblütiger Thiere (Frösche), erst später von dem Blute warmblütiger Wirbelthiere.

Die beiden obengenannten Varietäten des Blutegels unterscheidet man nach der wechselnden Zeichnung der Thiere, die nicht nur in dieser Hinsicht, sondern auch in Bezug auf ihr Colorit mannigfache Abweichungen zeigen. Die Grundfarbe der Blutegel ist schmutzig-gelbbraun, bald mehr grau, bald mehr grün, an den Seiten findet sich ein hellbrauner, schwarz gesäumter Streifen, auf dem Rücken sechs mehr oder weniger rostrothe, bindenähnliche Längsstreifen (Längsbinden). Der deutsche Blutegel, *Sanguisuga medicinalis* Sav., Sangsue grise der Franzosen, Sprenkled leech der Engländer, hat einen schwarzgefleckten, mitunter ganz schwarzen Unterleib, schwarzgetüpfelte Längsbinden auf dem Rücken; der ungarische Blutegel, *Sanguisuga officinalis* Sav., Sangsue verte, Green leech, hat nicht schwarzgetüpfelte Längsbinden und einen olivengrünen, dunklen Bauch mit zwei schwarzen Seitenstreifen. Die erste Varietät kommt ausser in Deutschland, wo sie übrigens recht selten geworden ist, auch in Frankreich, England und besonders im nördlichen Europa vor; die zweite ist keineswegs auf Ungarn beschränkt, sondern im ganzen südlichen und südöstlichen Europa verbreitet. In den meisten Ländern prävalirt jetzt der Gebrauch des ungarischen Blutegels. Dass an sich eine der Varietäten als Blutentziehungsmittel den Vorzug vor der anderen verdient, ist kaum zu behaupten. Nach MARTINY weicht *Hirudo officinalis* von *H. medicinalis* darin ab, dass jeder Kiefer nur ca. 70 Zähne trägt, aber die mangelnde Zahl wird reichlich durch schärfere und länger gezackte Beschaffenheit derselben, wodurch die gemachte Wunde tiefer und die Nachblutung reichlicher ausfällt, ersetzt. *H. medicinalis* saugt sich schneller an, bleibt aber kürzere Zeit sitzen und entleert weniger Blut, namentlich fällt die Nachblutung geringer aus. Indessen saugen die einzelnen Individuen beider Varietäten sehr verschieden gut, manche nur kurze Zeit (10—15 Minuten), andere selbst eine Stunde und darüber. Die Menge des entleerten Blutes beträgt meist das Doppelte, mitunter das Fünf- bis Sechsfache des Gewichtes des Thieres. Frisch aus Teichen genommene Egel saugen am besten; auch bei diesen ist es ein Unterschied, ob sie kurz vorher gesogen haben oder nicht. Nicht allein die absolute, sondern auch die relative Menge des gesogenen Blutes hängt viel von der Grösse der Egel ab. Man unterscheidet nach dem Gewichte Mutter- oder Zuchtegel, *Hirudines maximae*, sogenannte Vaches der Franzosen (von 8—15 g Schwere), grosse Blutegel, *Hirudines majores* (2—3 g schwer), mittlere Blutegel, *Hirudines mediae* (1—2 g schwer), kleine Blutegel oder Spitzen, Fr. Filets (0.5—1 g Schwere). Von diesen kommen die Mutteregel, da sie schlecht saugen, nicht in Betracht; die reichlichste Blutentleerung geben verhältnissmässig die

mittleren, etwas weniger die grossen. Spitzen verwendet man nur bei Kindern, und, weil sie keine sichtbare Narbe hinterlassen, im Gesichte.

Die Procedur des Ansaugens geschieht folgendermassen: Nachdem der Blutegel eine passende Ansatzstelle gefunden, treibt er einen Theil der Mundhöhle nach aussen, wodurch eine runde, innig anhaftende Scheibe sich bildet, gegen die er nun zur intimeren Befestigung auch die nächsten Ringe schiebt; dann hebt er das Vorderende, so dass dieses einen mehr oder minder stumpfen Winkel mit dem übrigen Körper bildet, streckt die Kiefer durch die schon während der Anhaftung erweiterten, spaltenförmigen äusseren Oeffnungen der zwischen den bogenförmigen Hervorragungen der Mundhöhle bleibenden Rinnen hervor und macht durch wiederholte Bewegungen der nach Art einer Kreissäge wirkenden Kiefer eine dreischenklige Wunde. Nun beginnt das Saugen, wobei vor Allem der Schlundmuskel wirkt, doch verbindet sich damit eine wellenförmige Bewegung des Körpers, durch welche das Blut in die entferntesten Partien des Magens geleitet wird, bis das ganze Thier durch Vollsaugen eine cylindrische Form angenommen hat und abfällt. Die Gerinnung des Blutes wird dabei durch eine von der Mundhöhle des Blutegels secernirte Substanz verhindert, welche das Fibrinferment des Blutes zerstört (HAYCRAFT). Das aufgenommene Blut wird in der Regel in 5—9, mitunter erst in 12—18 Monaten verdaut; doch stellt sich die Saugfähigkeit schon in 2—4 Monaten und, wenn das Blut auf künstliche Weise entleert wird, schon in einigen Tagen wieder her.

Den Lieblingsaufenthalt der Blutegel bilden stehende oder ruhig fliessende, mit Pflanzen bewachsene Wässer, Fischteiche, Gräben und Sümpfe, in denen sie bei warmem Wetter lebhaft umherschwimmen. In der Ruhe zieht sich der Körper olivenförmig zusammen. Bei herannahendem Winter wühlen sich die Blutegel 0.3—0.5 m tief in den Schlamm oder Moorgrund ein. Sie können ein sehr hohes Alter erreichen, nach MARTIUS sogar ein solches von 12—20 Jahren. Obschon sie grosse Resistenz gegen verschiedene äussere Einflüsse besitzen und z. B. einfrieren können, ohne zu Grunde zu gehen, sind sie doch gegen wiederholten Wechsel der Temperatur sehr empfindlich und in der Gefangenschaft mannigfachen Krankheiten unterworfen und werden in der Freiheit die Beute verschiedener im Wasser lebender Thiere (Wasserkäfer, einzelner Fische und Vögel). Namentlich während der Häutungsperioden und im Hochsommer gehen die Blutegel manchmal massenhaft ohne nachweisbare Ursache zu Grunde, während in anderen Fällen allerdings unzweckmässige Aufbewahrung offenbar an dem Tode schuld ist. Besonders häufig erfolgt das Absterben nach Gewittern.

In den Ländern, wo die Blutegel noch jetzt spontan in grösseren Mengen in Teichen und Sümpfen (Ungarn, Slavonien, Polen und Balkanländer) vorkommen, geschah der Fang früher vielfach in der Weise, dass Menschen in die fraglichen Gewässer stiegen und die Blutegel an sich festsaugen liessen, wobei jedoch häufig beim Abreissen Verletzungen der Kiefer eintraten, welche die Saugfähigkeit beeinträchtigen und mitunter den Tod der Thiere veranlassen. Dasselbe gilt von dem Ansaugenlassen an bestimmte Köder (Leberstücke, Häute, mit Blut gefüllte Blasen). Zweckmässiger ist daher der Fang mit Fischgarnen oder durch vorsichtiges Herausheben des Schlammes mittelst hölzernen Schaufeln. Dieser Fangmodus ist auch in den Blutegelcolonien üblich, die man in den verschiedenen Gegenden Frankreichs, vereinzelt auch in Deutschland und in Nordamerika, angelegt hat. In Deutschland hat das STÖLTER'sche Etablissement in Hildesheim, dessen Blutegelteiche übrigens gegenwärtig so bewachsen sind, dass eine Verlegung in die Lüneburger Heide im Plane ist, die grösste Bedeutung und vermittelt einen grossen Theil des Blutegelhandels in Europa. In den Vereinigten Staaten ist die 1841 von WITTE in New Town, N. J., gegründete Blutegelfarm von Bedeutung. Frankreich hat verschiedene derartige Institute. Die Einrichtung der Blutegelteiche ist nicht schwierig; dieselben erfordern eine Tiefe von 4—5 Fuss und steten Zufluss von frischem Wasser; ein 2—3 Fuss hoher, mit Weiden, Calmus und ähnlichen

Gewächsen beplanzter Wall sichert vor der Desertion der Blutegel. Gerbsäure und Kalk ist von den Teichen unter allen Umständen fernzuhalten; Eisen schadet nicht. Alle sechs Monate müssen die Blutegel gefüttert werden, was am zweckmässigsten mittelst Blasen oder Beuteln geschieht, die mit frischem Blute gefüllt werden; in Frankreich treibt man minder gut und human decrepide Pferde in die Teiche, die bei dem Aussaugen oft genug zu Grunde gehen.

Die Versendung der Blutegel geschieht entweder in leinenen Beuteln, die von stark angefeuchtem Moose umgeben, in einer hölzernen, mit Löchern versehenen Kiste liegen oder nach der von STÖLTER eingeführten Methode in Blechbüchsen oder Thonröhren, welche sogenannte Muttererde, d. h. Erde, worin Blutegel leben, enthalten. Der Winterbedarf an Blutegeln wird am zweckmässigsten im November und Anfangs December bezogen, da die allerkälteste Jahreszeit für die Thiere verderblich sein kann; die bei Frostkälte erhaltenen Sendungen müssen allmählig aufgethaut werden.

Die Blutegel bilden einen bedeutenden Handelsartikel; doch hat der Consum in den letzten Decennien in Folge veränderter medicinischer Anschauungen bedeutend abgenommen. Man schätzt den Verbrauch in Frankreich gegenwärtig auf 16 Millionen, während derselbe 1872 noch 25 und vor 50 Jahren 100 Millionen betrug. In den Pariser Spitalern wurden von 1829—1836 jährlich 5—6 Millionen verbraucht, was einer Geldausgabe von $1\frac{1}{2}$ Millionen Francs und einem Blutverluste von 85000 kg pro anno entspricht. In England sollen 16 Millionen, in Deutschland 25 Millionen im Jahre gebraucht werden; der Hamburgische Export nach ausser-europäischen Ländern wird auf 30 Millionen geschätzt. In der grossen Blutegelhandlung von STÖLTER in Hildesheim, welche den grössten Theil der deutschen Apotheken mit Blutegeln versorgt und ausserdem bedeutende Mengen exportirt, ist der Absatz gegen früher um 30 Procent gesunken.

Verwechslung mit anderen Arten *Hirudo* kommt kaum vor, obschon hie und da andere Species versucht und in den Handel gebracht wurden, von denen indess nur der Dragoneregel, *Hirudo interrupta* Moq. Tandon, ausgedehntere Anwendung fand (s. *Hirudo*). In Gegenden, wo die Blutegel spontan vorkommen, mögen hie und da auch zum Blutsaugen ganz ungeeignete Ringelwürmer aus den Gattungen *Haemopsis*, *Aulacostomum* und *Nepheleis* (s. Pferdeegel) gesammelt werden, doch sind diese leicht zu unterscheiden, da ihnen die bei *Hirudo* so prägnant hervortretenden buntfarbigen Linien mangeln. Immerhin bleibt der Apotheker bei dem Ankaufe von Egel, die nicht aus Blutegelcolonien von bewährten Blutegelzüchtern stammen, manchen Täuschungen ausgesetzt. Da die Blutegel nach der Grösse bezahlt werden, erstreckt sich der Betrug vorzugsweise auf künstliche Vergrösserung. Nach DORVAULT weiss man in Frankreich durch Füttern mit Ochsenblut oder dem Blute anderer Thiere die leichteren Sorten in schwere umzuwandeln und setzt solche künstlich schwerer gemachte Thiere unter die entsprechend grösseren Sorten. Derartig vergrösserte Thiere verhalten sich wie solche, welche bereits am Menschen gesogen haben; sie sind sehr träge, beißen nicht oder nur schwierig an und fallen rasch ab.

Die guten Blutegel sind übrigens leicht an ihrer Elasticität, ihrer Munterkeit und ihrem lebhaften Colorit zu erkennen. Ihre Elasticität ist so gross, dass sie sich durch mässiges Ziehen an beiden Enden um das Dreifache ihrer Länge ausdehnen lassen. Je mehr sich die Thiere bei leichtem Drucke in pralle Eiform zurückziehen und je lebhafter sie im Wasser umherschwimmen, um so besser sind sie. Gemästete Blutegel erkennt man auch an ihrem walzenförmigen Habitus, und am besten so, dass man die an beiden Enden erfassten Thiere rechtwinklig in der Mitte zusammenbiegt und auf beide Hälften einen gelinden Druck nach dem Beugungswinkel zu ausübt, wobei man durch die ausgedehnte Haut einen blauröthlichen Schein wahrnimmt. Mit pulverförmigem Salz oder Asche bestreut, oder beim Betupfen der Mundhöhle mit etwas Essig färben derartige Blutegel Leinwand roth. Dasselbe Verhalten zeigen natürlich etwa beigemengte Egel, die bereits am Menschen

gesogen haben und welche selbstverständlich und nach der ausdrücklichen Vorschrift verschiedener Pharmakopöen keine weitere Verwendung finden dürfen, da die Möglichkeit der Uebertragung ansteckender Krankheiten (z. B. Syphilis) vorliegt. Man muss übrigens bei den angegebenen Proben wohl berücksichtigen, dass auch nicht künstlich gefütterte Blutegel, die frisch aus dem Wasser kommen, geringe Mengen Blut enthalten können, das von Wasserthieren herrührt.

Die althergebrachte Aufbewahrung der Blutegel in Apotheken, wenn es sich nicht um grössere Mengen handelt, besteht darin, dass man die gesunden Thiere in einem mit weichem, möglichst kalkfreiem Wasser von +10 bis 20° halbgefülltem gläsernen Topfe (Zuckerhafen), der mit Leinwand tectirt ist, an einem schattigen Orte, dessen Temperatur nicht unter +8° sinkt und nicht über 20° steigt, hinstellt und das Wasser beim Trübwerden desselben oder beim Auftreten von Schleimfäden in demselben durch Wasser gleicher Temperatur ersetzt, was wöchentlich im Sommer zweimal, im Winter einmal geschieht. Diese Aufbewahrungsweise ist wegen des häufigen Wasserwechsels umständlich, zumal da es nothwendig ist, stets Wasser von derselben Temperatur zu benutzen, weil die Egel bei schwankender Temperatur des Wassers nicht gut gedeihen. Die Aufbewahrungsweise hat aber auch den Nachtheil, dass durch zu weiches (destillirtes Wasser) und durch zu hartes Wasser eine offenbare Reizung der Blutegelhaut erfolgt, die zu verstärkter Schleimsecretion führt, und dass die Blutegel selbst an den glatten Wandungen des Glasgefässes sich nicht von dem übermässigen Schleime befreien können, weshalb man sie beim Wechseln des Wassers in einem Durchschlage gelind abwaschen muss. Bleibt der Schleim einige Zeit in dem Wasser, so geht er, besonders bei wärmerer Witterung leicht in Fäulniss über, wobei das entstehende Ammoniak natürlicherweise und nicht minder die bei der Fäulniss betheiligten Mikroorganismen wiederum schädlich auf die Blutegel einwirken.

Es ist kaum zu bezweifeln, dass man auf diese Umstände das leichte Erkranken und das mitunter massenhafte Absterben der Blutegel bei der gewöhnlichen Aufbewahrungsweise zurückzuführen hat. Wenigstens gilt dies von der häufigsten aller sogenannten Blutegelkrankheiten, der „Schleimkrankheit“ (*Dysblennia*), bei welcher die Schleimproduction so überaus reichlich ist, dass das Aufbewahrungswasser in wenigen Tagen einem Leinsamendeococte gleicht und die Egel rasch zu Grund gehen. Auch die sogenannte Gelbsucht der Blutegel wird mit dieser Aufbewahrungsweise in Connex gebracht, und zwar, wie der mitunter für diese Affection gebrauchte Name „Hungertyphus“ andeutet, auf die mit der Gefangenschaft verbundene Nahrungsentziehung, die allerdings bei der nachgewiesenen Thatsache, dass Blutegel 1½ Jahre ohne Nahrung leben können, erst nach längerer Zeit auftreten kann. Bei dieser Affection verliert sich das lebendige Colorit des Thieres, dasselbe erscheint an den Seiten etwas gerunzelt, oder faltig, zieht sich bei Druck nicht kugelig zusammen und stirbt plötzlich. Die Ursachen anderer Blutegelkrankheiten, der sogenannten Knotensucht und der Ruhr, sind nicht mit Sicherheit festgestellt; doch findet man erstere, welche sich durch das Auftreten kleiner Verhärtungen in dem schlaffen Körpergewebe charakterisirt, die zu grossen Knoten heranwachsen, in überfüllten und schmutzig gehaltenen Reservoirs am meisten. Es kommt übrigens im Hochsommer das massenhafte Absterben von Blutegeln auch ohne das Voraufgehen dieser Krankheiten vor, welche natürlich das Entfernen der kranken Thiere nöthig machen. Heilung scheint bei der Schleimsucht und Gelbsucht allerdings möglich, bei ersterer am besten dadurch, dass man die Thiere in's Freie in einen kleinen abgeschlossenen Teich bringt, bei letzterer durch Fütterung mit Froschblut, wobei ein mittelgrosser Frosch auf 30 mittelgrosse Blutegel ausreicht. Die Fütterung mit Zuckerwasser und die empirischen Mistjauche- oder Moselweinbäder sind ein überwundener Standpunkt.

Die Abhängigkeit der erwähnten Blutegelkrankheiten von der althergebrachten Aufbewahrungsmethode hat zu mannigfachen Modificationen derselben geführt.

Manche bestehen einfach im Zusatz gewisser Substanzen zu dem Aufbewahrungsvchikel, die allerdings im Stande sind, dem Einfluss bestimmter Schädlichkeiten vorzubeugen. So wirkt Carrageen prophylaktisch gegen die irritirende Wirkung auch zu harten Wassers und verhütet die Schleimkrankheit, kann dieselbe mitunter beseitigen; geringer Salicylsäurezusatz kann die Fäulniss des Schleimes eine Zeit lang verhüten und dadurch häufigen Wasserwechsel überflüssig machen. Denselben Zweck verfolgte man früher durch Zusatz von Kohlenpulver. Zur Erleichterung der Befreiung von Schleim dient Sand, Grand, Kies, auch Eisenheile, welche man auf dem Grunde des Aufbewahrungsgefässes anbringt, auch Pferdehaare, Moos, Farnkrautblätter, die man auf dem Wasser auf kreuzweise gestellten Leisten schwimmen lässt (MOLLIER) und Aehnliches. Andere Modificationen bestreben sich, die Aufbewahrungsweise den gewöhnlichen Lebensbedingungen der Blutegel möglichst anzupassen. Ein Schritt dazu ist gethan worden in dem Anbringen von Moor- und Torferde oder einer Mischung derselben mit Lehm auf den Grund des Gefässes; sehr nahe kommt man dem Ziele durch das in England ausserordentlich verbreitete Aufbewahren in Aquarien mit Wasserpflanzen (*Anocharis*, *Alsinastrum*, *Potamogeton*, *Nasturtium*, *Vallisneria* u. And.) oder mit über denselben angebrachten Farnkräutern, deren Wurzeln in das Gefäss ragen, wobei der Pflanzenwuchs zur Entfernung der Producte der Fäulniss, welche sich aus dem Schleim und den abstossenden Häuten der Blutegel entwickeln, dient, so dass ein Wechsel des Wassers nur alle 2—6 Monate erforderlich wird. SCHMIDT empfiehlt für die Detailaufbewahrung Muttererde (Mischung von Lehm und Erde) in einer im Keller aufzustellenden cylindrischen Blechbüchse mit zwei übergreifenden Deckeln, deren oberster mit einer hineinreichenden Zahl Luftlöcher versehen ist; die Büchse, in welche 25 Stück gesetzt werden, wird beim Herausnehmen der Blutegel umgekehrt und nach Wiederverschluss die obere Erdschicht auf kranke oder todtte Blutegel untersucht, welche man entfernt.

Für die Aufbewahrung grösserer Mengen Blutegel dienen meist gut ausgelaugte Holzgefässe, oben offen, nur mit lockerer Leinwand verschlossen, am Boden mit feuchter Torf- oder Moorerde oder sogenannter Muttererde versehen, darin ein Gefäss mit weichem Wasser, das man wöchentlich erneuert, während man die Torferde alle 3 Wochen von den Blutegelcadavern befreit und mit weichem Wasser auswäscht. Vorzuziehen sind die auf dem Principe der Blutegelaquarien beruhenden, als Blutegelsumpf (s. d.) bezeichneten Vorrichtungen.

Der Umstand, dass die Blutegel oft nach Gewittern zu Grunde gehen, hat zu verschiedenen Vorschlägen der Aufbewahrung geführt. In England verbindet man den Aufbewahrungsapparat mittelst einer elektrischen Leitung mit der Erde, während man bei uns hölzerne Blutegelbehälter zur Isolation auf Glas oder Seide stellt. Siehergestellt ist bisher in dieser Beziehung nichts.

Bei der Aufstellung der fraglichen Gefässe sind Orte zu meiden, wo kaustisch wirkende Stoffe oder delätere Gasarten zu den Blutegeln gelangen können. Wie vor Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Chlor, Salzsäuredämpfen hat man den Blutegel auch vor dem Contact mit Alkalien, Fetten, Seifen und Säuren zu schützen.

In den Apotheken dürfen nur gesunde und saugfähige Blutegel abgegeben werden. Saugfähige Thiere ziehen sich auf schwachem Druck olivenförmig zusammen. Die dem Aufbewahrungsgefässe mit einem dafür bestimmten Sieblöffel von Porzellan oder Horn oder mit reinen Händen entnommenen Thiere werden in mit reiner Leinwand oder Shirting tectirten reinen Salbentöpfchen von Porzellan oder Glas abgegeben. Zuschütten von Wasser ist überflüssig.

Die Application der Blutegel hat nur untergeordnetes pharmaceutisches Interesse; dass dieselben mitunter nicht anbeissen wollen, hat oft seinen Grund nicht in einer abnormen Beschaffenheit des Thieres, sondern in fehlerhafter Manipulation. Solche gequälte Thiere werden oft in die Apotheke zurückgebracht und können meist durch Begiessen mit frischem, kaltem Wasser (+8 bis 10°) rasch restaurirt werden, so dass sie bei weiteren Versuchen saugen. Die populären Anlockungsmittel, Bestreichen der Applicationsstelle mit Zucker oder Milch, oder Uebergiessen

mit Bier oder stark verdünntem Weisswein oder Weingeist, sind werthlos; dagegen hilft in der Regel gehöriges Waschen und Abtrocknen oder gelindes Ritzen der Haut oder an Stellen mit dërber Oberhaut Erweichen mittelst lauen Bades oder eines Cataplasma emolliens. Das Setzen aus einem kleinen Topfe oder Gläschen (Reagensgläschens) oder mittelst des sogenannten Blutegelrohrs (s. d.) ist der Application aus der Hand und selbst aus feuchter reiner Leinwand auf alle Fälle vorzuziehen. Das Auskriechenlassen aus einem ausgehöhlten Apfel (HAGER) beruht im Wesentlichen auf demselben Principe.

Die vielen aus ökonomischen Rücksichten entsprossenen Vorschläge, entweder die Menge des entleerten Blutes durch Abschneiden des Hinterendes des Blutegels oder durch Incision des Magens mittelst eines Aderlassschneppers (J. BEER) zu vermehren oder den abgefallenen Blutegel durch mechanisches Ausstreifen oder Bestreuen mit Kochsalz oder kohlensaurem Natron oder Setzen in eine dünne Kochsalzlösung vom Blute zu befreien und zu restauriren, sind ohne jedes Interesse für den Pharmaceuten, für welchen gebrauchte Blutegel kein Object des Handels sind. Ebenso brauchen die zum Ersatze des Blutegels angegebene Instrumente (HEURTELOUP's künstlicher Blutegel), die nur an Körperstellen mit fester Unterlage mit Erfolg benutzt werden können, hier nicht erörtert zu werden.

Starke Blutungen aus Blutegelwunden lassen sich leicht durch Compression oder durch Application von Wundschwamm, Eisenchlorid, Tannin oder Höllenstein stillen. Das Nachbluten befördert man durch warme Compressen oder warmes Wasser. Beim Verschlucken von Blutegeln lässt man Kochsalzlösung oder einige Gläser Wein trinken.

Th. Husemann.

Blutegelrohr, Blutegelröhre, Blutegelansatzröhre. In den Apotheken vorrätig zu haltende Glasröhre von circa 10 cm Länge und 1 cm Weite zur Application von Blutegeln; für Application in Mund, Pharynx, Scheide, After unentbehrlich, auch für die Application auf die Haut dem Halten mit der Hand vorzuziehen.

Th. Husemann.

Blutegelsumpf. Als „Blutegelsumpf en miniature“ hat man verschiedene dem Princip der Blutegelaquarien entsprechende Vorrichtungen zur Aufbewahrung grösserer Mengen Blutegel in Apotheken bezeichnet, durch welche der Sterblichkeit derselben vorgebeugt wird. Der Apparat von HEGG (1869) ist ein flacher, hölzerner, unten mit einem nach innen mit Drahtgitter umzogenen Zapfen zum Ablassen des Wassers versehenen Zuber, in welchen man verschiedene Sumpfpflanzen (*Phragmites communis Trinüs*), 12—15 cm über der Wurzel abgeschnitten, mit der anhaftenden Schlamm Erde bringt und den man zur Hälfte bis $\frac{3}{4}$ mit gutem Flusswasser füllt (mindestens 5 Maass auf 100 Blutegel) und nach Hineinsetzen der Blutegel mit sehr weitmaschigen Leinen überbindet. Das Wasser wird im Sommer 2—3mal und im Winter einmal erneuert. Sehr empfehlenswerth ist der von NACHTMANN 1877 angegebene „Blutegelsumpf im Zimmer“, ein aus Holz dauerhaft zubereiteter, 42 cm langer und 65 cm hoher, mit Luft- und Lichtfenstern und mit einem Abflussrohr aus Zinkblech versehener Apparat, der aus einem zur Aufnahme derselben bestimmten kleinen, schiefen (Egelraum) und einem grösseren würfelförmigen Raume besteht. In letzterem werden frische Rasenstücke, einer feuchten Wiese entnommen, locker bis fast an das Ende des innerhalb befindlichen verschiebbaren Holzgitters übereinandergeschichtet, so dass nur das oberste Stück mit hübschen Sumpfpflanzen besetzt erscheint, während der Egelraum, der 300—400 und mehr bergen kann, so lange mit Wasser gefüllt wird, bis dasselbe im ganzen Sumpf vertheilt ist und reichlich durch das Abflussrohr zu fliessen beginnt. Durch letzteres findet auch bei zeitweiser Erneuerung des Wassers der Abfluss des alten statt; zur vollständigen Entleerung des Wassers wird das vorn an dem schiefen Raum angebrachte Glasschubfenster bis zur Höhe des dahinter befindlichen Drahtgitters geschoben und der Sumpf nach vorn geneigt. Das Herausnehmen der Egel erfolgt leicht durch das in die Höhe

gezogene Glasschubfenster; sind nur noch wenige Egel vorhanden und haben dieselben sich in den Rasenstücken verkrochen, so bringt rasches Aufgiessen von Wasser auf das obere Rasenstück dieselben leicht zu Tage. Der für eine geringere Anzahl Blutegel bestimmte kleine Blutegelsumpf, ein bis zur Hälfte mit Wasser gefüllter Glashafen, mit einem herausnehmbaren Rasenstück, in dessen erdigen Theil einige Löcher gebohrt sind und das von einem Birkenstabe mit Querholz 1 cm tief in das Wasser eingesenkt getragen wird, hat vor den Blutegel-aquarien (s. Blutegel) keinen Vorzug. Analoge Vorrichtungen für grössere und kleinere Mengen Blutegel sind als „marais portatifs“ auch in Frankreich von FERMOND und BARNE eingeführt.

Th. Husemann.

Blutentziehung ist eine beabsichtigte Verminderung der Blutmasse, entweder der gesammten Blutmenge des Körpers oder der eines einzelnen Organes. Eine Verminderung der gesammten Blutmenge des Körpers erreicht man durch Eröffnen einer oberflächlich gelegenen Vene oder Arterie (s. Aderlass); Schröpfen oder Blutegel vermindern zwar auch die Gesammtmenge des Blutes, werden aber gewöhnlich nur in der Absicht applicirt, den Blutgehalt eines erkrankten oder von Erkrankung bedrohten Organes herabzusetzen. In derselben Absicht wird mitunter auch die Scarification ausgeführt, das sind zahlreiche, seichte Einschnitte mittelst eines Messerehens, z. B. in die Mandeln oder in das Zahnfleisch. Durch Schröpfen etc. wird das Blut nicht grösseren Gefässen, sondern den Capillaren entnommen. Um durch diese Mittel eine ausgiebige Blutentziehung zu bewerkstelligen, ist es nöthig, eine sogenannte Nachblutung zu unterhalten; dies geschieht durch warme Bähungen beim Scarificiren und bei Blutegeln; beim Schröpfen durch das Aufsetzen der Schröpfköpfe. Durch eine künstlich geänderte Vertheilung der Blutmasse ist es auch möglich, den Blutgehalt eines Organes zu vermindern, ohne eigentlichen Blutverlust, so durch Application trockener Schröpfköpfe oder durch den JUNOD'schen Schröpfstiefel.

Ohne ärztlichen Rath sollen Blutentziehungen nicht vorgenommen werden; denn der Blutverlust ist geeignet, die Qualität des Blutes zu verschlechtern. Auch besteht nicht selten Blutmangel dort, wo der Laie Blutüberfluss vermuthet.

Bluterkrankheit, Hämophilie oder Hämorrhophilie, ist eine ererbte, krankhafte Geneigtheit zu Blutungen. Bei solchen Individuen erzeugen geringe Verletzungen, manchmal auch blosser Druck, eine Blutung, die mit den gewöhnlichen blutstillenden Mitteln nicht zum Stehen gebracht werden kann und erst aufhört, wenn durch den stattgehabten Blutverlust Herzschwäche sich einstellt. Zur Kenntniss kommt die Krankheit nach stattgehabten Verletzungen, so nach Zahn-extraction, nach dem Ansetzen von Blutegeln, gelegentlich der rituellen Circum-cision durch das unstillbare Bluten.

Die Krankheit scheint fast immer erblich zu sein, derart, dass in einer Familie nur ein Theil der Kinder, und zwar besonders die Knaben, daran leiden, während die übrigen gesund sind, aber nun ihrerseits Kinder bekommen, die der Krankheit verfallen. Bei geringer Entwicklung der Krankheit können die Bluter das reifere Alter erreichen; so leiden oft die aus Bluterfamilien stammenden Frauen an häufigem und reichlichem Nasenbluten, an übermässiger Menstruation etc., ohne aber darüber zu Grunde zu gehen. Das Wesen der Krankheit ist noch nicht aufgeklärt; krankhafte Beschaffenheit des Blutes, welche seine Gerinnbarkeit beeinträchtigt, oder abnorm leichte Zerreisbarkeit und mangelnde Contractilität der Blutgefässe wird als Ursache angenommen. Ein besonderes Heilmittel gegen die Krankheit kennt man nicht.

Blutextract, *Sanguis taurinus inspissatus*, ist defibrinirtes, getrocknetes und zu Pulver verriebenes oder auf dem Wasserbade eingedampftes Blut. Es war eine zeitlang als Kindernährmittel gebräuchlich, wurde aber seiner schweren Verdaulichkeit wegen verlassen.

Blutfäule, s. Sepsis.

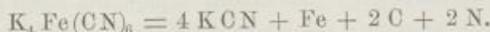
Bluthusten nennt man das durch Hustenstösse erfolgte Auswerfen von reinem Blut oder blutig gefärbtem Schleim. Immer liegt ihm eine Gefässverletzung im Respirationsorgan zu Grunde, sei es, dass ein in einem tuberculösen Herde eingebettetes Gefäss nach dem eiterigen Zerfall dieses Herdes dem normalen Blutdruck nicht mehr Widerstand leisten kann und berstet, oder dass, wie es bei Herzkrankheiten und Bronchialcatarrhen der Fall sein kann, durch die Behinderung im Lungenkreislauf der Blutdruck über die Norm ansteigt und in Folge davon ein zartwandiges Blutgefäss platzt. Auch die wohl constatirten Fälle von Bluthusten nach ausgebliebener Hämorrhoidabblutung und nach ausgebliebener Menstruation sind auf Blutdrucksteigerung in Folge Ueberfüllung der Lungengefässe zurückzuführen.

Als erste Hilfe beim plötzlich eingetretenen Bluthusten gebe man einen kalten Umschlag auf die Brust und lasse den Kranken Salzwasser trinken. Absolute Ruhe ist dringendst geboten. Zuweilen mischt sich dem sonst normalen Auswurfe Blut aus dem blutenden Zahnfleisch oder auch aus der Nase bei und täuscht Bluthusten vor.

Blutkohle wird aus frischem Blut und gereinigter Potasche dargestellt, indem man diese (8:1) zur Trockne eindampft, dann in einem mit irdenem Deckel verschlossenen Tiegel glüht, bis keine Dämpfe entweichen. Der Rückstand wird gepulvert, mit heissem Wasser und verdünnter Salzsäure, schliesslich mit destillirtem Wasser gewaschen und getrocknet. — Vergl. Thierkohle.

Blutlack ist eine Sorte Schellack (s. d.).

Blutlaugensalz. Man unterscheidet gelbes und rothes Blutlaugensalz. Gelbes Blutlaugensalz, Ferrocyankalium, Kaliumeisencyanür, $K_4Fe(CN)_6 + 3H_2O$ bildet grosse, meist gut ausgebildete, weiche, citronengelbe, zuweilen auch orange-farbige, luftbeständige Quadratoctaëder, welche in 4 Th. Wasser, nicht aber in Alkohol löslich sind, einen bitteren Geschmack haben und beim Erwärmen leicht ihr Krystallwasser verlieren. Das Ferrocyankalium ist nicht giftig, verdünnte Säuren entwickeln aus seiner Lösung Blausäure, concentrirte Mineralsäuren scheiden daraus Ferrocyanwasserstoffsäure $H_4Fe(CN)_6$ ab. Bis zum anfangenden Glühen erhitzt, schmilzt es unter Zersetzung, indem Cyankalium gebildet wird, Eisen und Kohlenstoff sich abcheiden und Stickstoff entweicht:

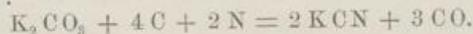


Durch oxydirende Agentien, wie Chlor, Brom, Ozon, Wasserstoffsperoxyd etc., wird das Ferrocyankalium in Ferricyankalium übergeführt. Mit Metallsalzen gibt es Niederschläge, in denen das Kalium ganz oder zum Theil durch die betreffenden Metalle ersetzt ist.

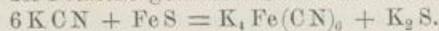
Mit Eisenoxydsalzen gibt es auch in stärkster Verdünnung sofort einen blauen Niederschlag, so dass es ein sehr scharfes Reagens auf Ferrisalze ist.

Die Entdeckung des Ferrocyankaliums steht in engster Verbindung mit der des Berlinerblaus durch DIESBACH, welcher sich bei der Bereitung eines Lacks aus Alaun, Eisenvitriol und Cochenille als Fällungsmittels einer Potasche bediente, über welche DIPPEL sein durch Destillation aus Blut gewonnenes Oel rectificirt hatte. Man fand nun bald, dass die Potasche beim Calciniren mit Blut in eiserner Schale die Eigenschaft erlangte, Eisensalze blau zu färben. Die Lösung dieser Schmelze nannte man Blutlauge, daher der Name Blutlaugensalz, welches selbst erst circa 40 Jahre später im Jahre 1752 von MACQUER dargestellt wurde.

Die fabrikmässige Darstellung des Blutlaugensalzes geschieht im Allgemeinen durch Schmelzen von Potasche mit stickstoffhaltigen organischen Stoffen unter Zusatz von Eisen. Es bildet sich hierbei durch die Einwirkung der stickstoffhaltigen Kohle auf das Kaliumcarbonat Cyankalium, welches den Hauptbestandtheil der Schmelze ausmacht:



Dieses Cyankalium setzt sich nun beim Auslaugen der Schmelze — nicht bereits vorher beim Schmelzprocess — mit dem durch Reaction zwischen Eisen, Kohle und dem Kaliumsulfat der Potasche gebildeten Schwefeleisen zu Ferrocyankalium um:



Aus der Lauge wird es durch Krystallisation gewonnen und durch Umkrystallisiren gereinigt.

Die Fabrikation des Blutlaugensalzes, so einfach der Process nach vorstehenden Angaben erscheint, gehört zu den schwierigsten im Gebiete der technischen Chemie, besonders weil es nicht gelingt, ohne bedeutenden Verlust zu arbeiten, und zudem die Arbeit durch eine Reihe von secundären Processen beeinträchtigt wird, die alle eine Verlustquelle in sich bergen.

Die bei der Darstellung zur Verwendung gelangenden stickstoffhaltigen Stoffe sind thierische Abfälle aller Art, wie Blut, Horn, Haut, Klauen, getrocknetes Fleisch gefallener Thiere etc., oder solche thierische Stoffe, die bereits eine andere Verwendung gefunden hatten und jetzt im ramponirten Zustande nochmals verwendet werden sollen, wie alte Schuhe, wollene Lumpen und dergleichen mehr. Diese Stoffe werden nun entweder unmittelbar, nachdem sie von Schmutz, Sand etc. befreit sind, der Verarbeitung unterworfen oder zunächst schwach verkohlt, wobei ein Theil des Stickstoffs als Ammoniak nebenbei gewonnen wird. Nach MUSPRATH'S technischer Chemie, der die Details über die Blutlaugensalzdarstellung entnommen sind, ist es jedoch praktischer, die Stoffe unverkohlt oder doch nur zu einem Theil verkohlt anzuwenden, da bei ausschliesslicher Verwendung thierischer Kohle die Schmelze zu schwerflüssig wird. Ueber das Verhältniss der Potasche zu den thierischen Stoffen lässt sich keine allgemein gültige Angabe machen, da die einen mehr, die anderen weniger Kohle abscheiden; im Allgemeinen lässt sich jedoch annehmen, dass etwa gleiche Theile zu verwenden sind. Bei der Beschickung der Schmelzbirnen werden die Thierstoffe gleich mit 6—8 Procent ihres Gewichts an Eisenfeile, Drehspänen etc. vermischt. Das Eisen geht bei der Schmelzung nicht in die Verbindung ein, da — wie bereits erwähnt — das Ferrocyankalium nicht glühbeständig ist, es setzt aber beim Schmelzprocess die dabei entstehende Verbindung von Cyankalium mit Schwefel, das Schwefelcyankalium, in Schwefeleisen und Cyankalium um und erst beim Auslaugen der Schmelze erfolgt die Bildung des Blutlaugensalzes. Brächte man kein Eisen in die Beschickung, so würden das Schwefelcyankalium und das durch Reduction des Kaliumsulfats der Potasche durch die Kohle entstandene Schwefelkalium auf die eisernen Schmelzgefässe wirken, ihnen das zur Umsetzung nöthige Eisen entziehen und sie bald zerstören, während sie bei Eisenzusatz ziemlich lange gebraucht werden können. In ausgemauerten Oefen kann die Schmelzung nicht vorgenommen werden, weil jedes Mauerwerk durch die alkalische Masse sofort zerstört wird. Die Schmelze wird nach dem Erkalten in faustgrosse Stücke zerschlagen, mit Wasser übergossen und durch einströmenden Dampf auf 60—80° erwärmt. Aus der Lösung krystallisirt zunächst das sogenannte Rohsalz, dann noch ein verunreinigteres Fabrikat, das Schmier-salz, aus denen durch Umkrystallisation das Blutlaugensalz gewonnen wird.

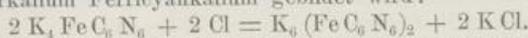
Die Krystalle sind nach NÖLLNER orangefarben, wenn die Lösungen ganz rein waren, citronengelb, wenn die Krystallisation aus durch Schwefeleisen-Schwefelkalium grün gefärbter Lauge erfolgte.

Die Mutterlauge wird eingedampft und als „Blankali“ anstatt Potasche wieder verwendet. — S. auch Kalium ferrocyanat.

Roths Blutlaugensalz, Ferrieyankalium, Kaliumeisencyanid, $\text{K}_6(\text{FeC}_6\text{N}_6)_2$ bildet sehr schöne, grosse, dunkel rubinrothe, wasserfreie, rhombische Prismen, die in Wasser mit braungrüner Farbe löslich, in Alkohol unlöslich sind. Durch reducirende Agentien wird es, zumal in alkalischer Lösung, leicht in Ferrocyankalium übergeführt. Verdünnte Salz- oder Schwefelsäure gibt in der Kälte mit Ferrieyankalium eine Ausscheidung von Ferrieyanwasserstoffsäure $\text{H}_6(\text{FeC}_6\text{N}_6)_2$, während in der Wärme Cyanwasserstoff entwickelt wird.

Wie das Ferrocyankalium gibt auch das Ferricyanikalium mit Metallsalzen Niederschläge von Ferricyaniden, in denen das Kalium durch andere Metalle ersetzt ist und welche zuweilen eine charakteristische Färbung zeigen, so dass das Ferricyanikalium als Reagens vielfach verwandt wird. Zum Unterschiede vom Ferrocyanikalium gibt es mit Ferrisalzen (Eisenoxydsalzen) keinen Niederschlag, sondern nur eine braungrünliche Färbung.

Das Ferricyanikalium wurde zuerst im Jahre 1822 von GMELIN dargestellt. Es entsteht durch oxydirende Agentien aus dem gelben Blutlaugensalze z. B., indem man in eine Auflösung des letzteren Chlor leitet, wobei unter Entziehung von Kalium als Chlorkalium Ferricyanikalium gebildet wird:



Die fabrikmässige Darstellung des rothen Blutlaugensalzes geschieht stets durch Einleiten von Chlor in eine heisse Lösung von gelbem Blutlaugensalz, bis eine kleine herausgenommene Probe mit einer Eisenoxydsalzlösung keinen blauen Niederschlag mehr, sondern nur eine braune Färbung gibt. Diese Prüfung muss gegen Ende der Operation sehr häufig vorgenommen werden, da Chlor im Ueberschuss eine weitergehende Zersetzung bewirkt. Man setzt dann etwas Kalilauge bis zur alkalischen Reaction hinzu, filtrirt die heisse Lauge durch Leinen und bringt zur Krystallisation. Die Mutterlauge wird dann zur Krystallisation eingedampft, das Gemenge von Ferricyanikalium und Chlorkalium mit wenig Wasser ausgewaschen, worin sich fast nur letzteres löst und ersteres durch Umkrystallisiren rein erhalten. — S. auch Kalium ferricyanatum. Jahn.

Blutmittel, Haemata s. Haematinica, sind eigentlich alle die Bestandtheile des Blutes verändernden Mittel, doch beschränkt man den Ausdruck meist auf diejenigen, welche bei Verminderung der rothen Blutkörperchen und des Blutfarbstoffs das normale Verhältniss wieder herzustellen vermögen. Sie bilden die Hauptabtheilung der den Stoffansatz fördernden Medicamente (*Plastica*). Die meisten entsprechen normalen Bestandtheilen der rothen Blutkörperchen und ihre Wirkung bei Anämie ist daher früher auf directen Ersatz derselben bezogen worden; doch gibt es auch andere Stoffe, von denen experimentell erwiesen ist, dass sie unter pathologischen und selbst unter normalen Verhältnissen die Vermehrung der Zahl der rothen Blutkörperchen und des Gehaltes des Blutes an Hämoglobin hervorbringen (Arsen, Quecksilber). Die wichtigsten Haemata sind von unorganischen Stoffen die zahlreichen Eisenpräparate, von organischen die verschiedenen Eiweissstoffe und daraus dargestellte leicht assimilirbare und die Verdauung nicht störende Präparate, wie Peptone, Milchweine (Kumys, Kefir), Leguminose und viele andere, ausserdem einzelne Fette, wie namentlich der Leberthran. Th. Husemann.

Blutstein, Lapis Haematitis, ist ein natürlich vorkommendes Eisenoxyd von krystallinischer, spiessig faseriger Textur. Er fand früher als Sympthiemittel Anwendung, jetzt wird er nur noch in der Technik, sowohl in Stücken als gepulvert, benützt.

Blutstillende Mittel, s. Styptica.

Blutschwamm ist *Agaricus chirurgorum*. Ebenso heissen aber auch gewisse bösartige, blutreiche Geschwülste (s. Carcinom).

Blutstillung. Eine Blutung kann gestillt werden entweder direct durch Unterbindung, respective Umstechung des blutenden Gefässes; zweitens durch Compression, d. i. durch Druck auf das blutende Gefäss und drittens durch Anwendung solcher Arzneimittel, welche eine rasche Blutgerinnung herbeiführen. Die Unterbindung setzt voraus, dass das Gefäss, wenn auch nach vorhergegangener Präparation, direct erreichbar ist. Die Compression wird mit den Fingern oder mit einem Tourniquet ausgeführt; sie gilt nur als provisorische Blutstillung. Blutungen in Körperhöhlen, in welchen das blutende Gefäss für Instrumente nicht erreichbar

ist (Uterushöhle, Mastdarm, Nasenhöhle oder eine grössere Wundhöhle), werden durch Tamponade, d. i. durch festes Ausstopfen der Höhle mit desinficirter Charpie oder Baumwolle, gestillt; oder durch Einführen einer Blase, welche nachträglich unter hohem Drucke mit Wasser gefüllt wird (Kolpeurynter, Rhineurynter). Höhlenblutungen stehen mitunter auf Einspritzungen mit sehr kaltem oder mit 40° heissem Wasser. Mittel, die das Blut rasch gerinnen machen, wie *Liquor Ferri sesquichlorati*, Glüheisen, wende man, weil sie Schorfe bilden, bei Wunden, die genäht werden könnten, nie an; die Naht wirkt sicherer, kürzt die Heilung ungemein ab und setzt eine linienförmige Narbe. Bei Blutungen in ganz unzugänglichen Organen sind wir auf indirecte Blutstillung angewiesen durch interne oder subcutane Anwendung von Mitteln, welche die Blutgefässe verengern und dadurch den Verschluss derselben durch die sich bildenden Gerinnsel befördern (*Secale cornutum*, *Hydrastis canadensis*). S. auch *Styptica*. — Bei Erschöpfung und Ohnmacht in Folge grosser Blutverluste werden die vier Extremitäten mit Binden fest eingewickelt, um den Rest des Blutes den edleren Organen zukommen zu lassen. Auch Transfusion mit 0.6 Procent Kochsalzlösung wurde schon einigemal mit Nutzen gemacht.

Erste Hilfe bei Blutungen. Fast alle angeführten Blutstillungsmethoden dürfen nur vom Arzte ausgeführt werden. Was kann der Laie bei einer Blutung thun, bevor ärztliche Hilfe am Platze ist? Bei Verletzungen lagere man den Kranken ruhig, drücke auf die blutende Stelle mit dem Finger oder mit einem festen Baumwolltampon genügend stark; bei tiefen Stieh- oder Schusswunden, aus denen Blut herausspritzt, bohre man den reinen Finger in die Wunde und verschliesse sie auf diese Art bis zur Ankunft des Arztes. Man hüte sich, die Wunde auf irgend eine Weise zu verunreinigen, lege also kein Spinnewebe auf blutende Stellen und wende ja keine Arnica an. Nasenbluten lässt sich oft stillen durch festes Andrücken des Nasenflügels an die Nasenseidewand. Bei Bluthusten lege man einen kalten Umschlag auf die Brust und lasse Salzwasser trinken.

Blutreinigende Mittel. *Haematocathartica*, nennt man bei Dyserasien benutzte Mittel, denen man die Befreiung des Blutes von darin vorhandenen oder angenommenen abnormen und krankmachenden Stoffen (*Materies peccans*) durch Anregung der Secretionen vindicirt. — S. *Antidyseratica* (Bd. I, pag. 427).

Th. Husemann.

Blutreinigende Mittel werden in den Apotheken im Handverkauf sehr oft gefordert. Unter „Abführmittel“ (Bd. I, pag. 19) sind eine ganze Anzahl: Latwerge, Pillen, Pulver, Saft, Thee und Tropfen aufgeführt, die auch als „blutreinigende Mittel“ dispensirt werden können.

Blutvergiftung nennt man eine fieberhafte Erkrankung, welche durch Aufnahme faulig zersetzter Wundsecrete in das Blut entsteht. Lymph- und Blutgefässe gestatten diesen Krankheitsstoffen den Eintritt in die Blutmasse, welche dann in solcher Weise verändert wird, dass sie zur Bethätigung ihrer physiologischen Functionen ungeeignet bleibt. Die Krankheit entsteht sowohl nach zufälligen Verletzungen als auch nach chirurgischen Eingriffen und im Verlaufe des Wochenbettes. Das Krankmachende ist höchst wahrscheinlich nicht das Wundsecret selbst, sondern Mikroorganismen, welche von aussen in dasselbe hineingelangt sind und die sich dann noch in der Blutmasse ausserordentlich vermehren. Man unterscheidet zwei Arten von Blutvergiftung: die Pyoämie oder das Eiterfieber, welches mit Schüttelfrost beginnt, und die Sepsämie oder Septicämie, das septische Fieber, welches ohne Schüttelfrost auftritt und verläuft. Die Vorhersage bezüglich des Ausganges (Prognose) gestaltet sich bei der Sepsämie fast noch trauriger als bei der Pyoämie. Obwohl es schon gelungen ist, an Thieren durch Impfung mit Reinculturen sehr wohl charakterisirter Bacillen die Erscheinungen einer Blutvergiftung hervorzurufen, weiss man noch immer nicht, welche Mikroorganismen beim Menschen Pyoämie oder Sepsämie veranlassen. Den schweren Verlauf mancher

acuten fieberhaften Erkrankungen, wie Diphtheritis, Scharlach, Blattern u. s. w., schreibt man auch einer Blutvergiftung durch die specifischen Krankheitserreger zu.

Blutwurzel ist *Rhizoma Tormentillae* oder *Rhizoma Sanguinariae* oder *Radix Alkannae*.

Bo, chemisches Symbol für Bor.

Bocklet, eine reine Eisenquelle in der Nähe von Kissingen (Bayern), welche zum Baden und Trinken verwendet wird, besonders als Nacheur nach Kissingen.

Bockshörndel, volkst. Name für *Siliqua dulcis*. — **B.-Saft** ist *Syrupus Diacodii*, doch wird statt desselben im Handverkauf (in Oesterreich) *Syrupus siliquarum* verabfolgt.

Bockshornsamen ist *Semen Foenugraeci*.

Boden. Neben der Landwirthschaft hat besonders die Hygiene an dem Boden und seinen Beziehungen zum Menschen ein Interesse gezeigt, da wohl seit Beginn ärztlicher Beobachtungen ein Zusammenhang zwischen einer bestimmten Bodenbeschaffenheit und der Ausbreitung gewisser Krankheiten constatirt wurde. Es waren dies zunächst Sumpffieber, Malariakrankheiten, Wechselfieber; später gesammelte Thatsachen wiesen auch auf einen Zusammenhang zwischen Boden und Abdominaltyphus, Cholera, gelbes Fieber, Milzbrand hin.¹⁾

Als Belege für diesen Zusammenhang dienten folgende Erfahrungen, die man bei der Ausbreitung von Epidemien machte. Es zeigte sich, dass sich gewisse Localitäten für die epidemische Ausbreitung solcher Krankheiten stets oder wiederholt günstig erwiesen, für dieselben disponirt waren (örtliche Disposition nach PETTENKOFER²⁾), andere dagegen stets verschont blieben, eine gewisse Immunität besaßen; dabei aber wurde auch gefunden, dass diese örtliche Disposition noch gewissen Schwankungen unterliege, die von zeitlichen Verhältnissen, von den Verhältnissen der Jahreszeit abhängen, so dass ein an und für sich für diese Krankheiten disponirter Boden diese Disposition nur zu gewissen Zeiten, bei einem Zusammentreffen verschiedener Bedingungen, besass (zeitliche Disposition).

Das Wesen dieser örtlichen und zeitlichen Disposition liegt nach PETTENKOFER weniger in der geologischen Beschaffenheit als vielmehr in einer gewissen physikalisch-mechanischen Eigenthümlichkeit, in der Porosität und Permeabilität des Bodens, welche das Eindringen und Austreten von Stoffen Organismen gestattet und auf diese Weise eine Wechselbeziehung zwischen Boden und Menschen ermöglicht, und ferner in gewissen Schwankungen der Feuchtigkeit und der Temperatur, die einerseits die Entwicklung, andererseits den Austritt von Organismen beeinflusst.

Als Maassstab für die Feuchtigkeitsverhältnisse der oberen Bodenschichten gilt unter Umständen das Grundwasser, jenes Wasser, das in einem porösen Boden bis zur undurchlässigen Schichte eingesickert ist und von hier aus nach aufwärts sämtliche Hohlräume des Bodens erfüllt.

Man hat an der Hand langjähriger Beobachtungen für einige Orte den Nachweis geliefert, dass z. B. der Abdominaltyphus dann eine grössere epidemische Verbreitung zeige, wenn das Grundwasser ein längeres Absinken zeige und umgekehrt, zu erlöschen beginne, wenn das Grundwasser ansteige (Berlin, München u. A.).

Es ist der Zusammenhang, der zwischen der Entwicklung und Ausbreitung der Krankheitskeime und diesen Veränderungen im Boden besteht, noch nicht völlig klargestellt und wird dieselbe auch von den Anhängern jener Anschauung, die bei den genannten Krankheiten eine directe Uebertragung von Mensch zu Mensch annehmen, vielfach bestritten.

Aufklärung hierüber dürften Untersuchungen geben, die sich mit dem Verhalten von niederen Organismen unter denjenigen Bedingungen befassen, die eben in einem solchen Boden sich finden.