



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

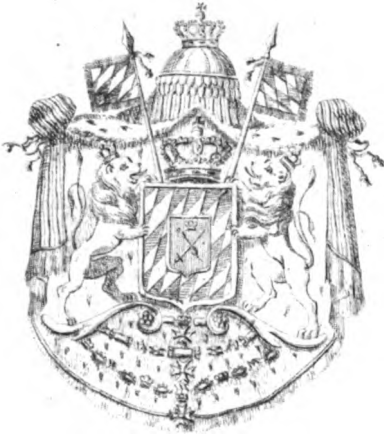
## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



m.

4-2



**BIBLIOTHECA  
REGIA  
MONACENSIS.**

**<36635392580013**

**<36635392580013**

**Bayer. Staatsbibliothek**



**C h e m i s c h e s**  
**W ö r t e r b u c h,**

v o n

**Martin Heinrich Klaproth,**

der W. W. Doctor, Königl. Preuß. Ober-Medicinal- und Sanitätsrath,  
Prof. der Chemie, der Akademie der Wissenschaften in Berlin, und mehre-  
rer auswärtigen Akademien und gelehrten Gesellschaften Mitglied,

u n d

**Friedrich Wolff,**

der Weltweisheit Dr. und Professor am Joachimsthal. Gymnasium.

---

**Z w e i t e r B a n d.**

**C — J.**

---

Berlin 1807.

In der Hoffmann'schen Buchhandlung.

20. D.

BIBLIOTHECA  
REGIA  
MONACENSIS.

E.

*Eau de Luce.* Luzienwasser. *Aqua Luciae.* Spiritus Salis Ammoniaci succinatus lactescens. Der Geruch des Ammoniums wird durch Verbindung mit einem wesentlichen Oele, in den meisten Fällen ungleich angenehmer; dieser Umstand hat wohl die Verfertigung folgender Zusammensetzung veranlaßt:

Man nimmt vier Unzen rectificirten Weingeist und löst in denselben 10 bis 12 Gran weiße Seife auf. In der Auflösung wird eine Drachme rectificirtes Bernsteinöl aufgelöst, und dieselbe filtrirt. Hierauf setzt man ihr tropfbarflüssiges Ammonium, in dem concentrirtesten Zustande zu, bis die Mischung, welche man in einer Flasche macht, und so wie sie erfolgt, stark schüttelt, eine recht matte schön milchweiße Farbe hat. Bildet sich auf der Oberfläche ein Rahm, so gießt man etwas Alkohol hinzu.

*Edukt.* *Eductum.* Mit diesem Namen belegt man jede Materie, welche bei einer chemischen Arbeit zum Vorschein kommt, aber während derselben nicht erst gebildet wurde, sondern schon vorher in der Zusammensetzung enthalten war, und durch die damit vorgenommene Operation nur ausgeschieden wurde. Man muß sich bei Analysen dafür hüten, daß man nicht Edukte mit Produkten d. h. mit Zusammensetzungen verwechsle, welche



während der Operation gebildet wurden, ein Irrthum, welcher in manchen Fällen nur zu leicht eintreten kann. Wenn man z. B. einen vegetabilischen Körper, bei einer Temperatur, welche die des siedenden Wassers nicht übersteigt, der Destillation unterwirft, so wird, wofern unter diesen Umständen Wasser erhalten wird, dieses als Edukt angesehen; entwickelt sich hingegen bei erhöhter Temperatur kohlensaures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas u. s. w., kurz, Substanzen, welche bei dieser Temperatur aus ihren Bestandtheilen zusammengesetzt wurden, so sind dieses Produkte.

Gewöhnlich behauptet man, daß der hervorgebrachte Körper, das Produkt, zusammengesetzt sey. Dieses läßt sich jedoch nicht allgemein behaupten. Be- handelt man z. B. Alaun mit Kohle im Feuer, so wird Schwefel erhalten, der Schwefel existirte nicht als Schwefel im Alaun, und muß demnach als Produkt betrachtet werden, und dennoch ist er einfacher als die Schwefelsäure, aus welcher er gebildet wurde.

**Eier. Ova. Oeufs.** Man müßte eigentlich zwei Arten von Eiern unterscheiden. Eier, welche mit einer harten Schale versehen sind, wie die Eier der Vögel und solche, die nur eine zähe Haut haben, wie die Eier der Schlangen und einiger Amphibien. Da übrigens letztere noch nicht chemisch untersucht worden sind, so kann nur von ersteren geredet werden. Auch die Hühnereier sind zuweilen ohne harte Schale, sogenannte Windeier, wenn die Hühner, welche sie legen, zu fett sind.

Die Eier der Vögel bestehen aus dem Eiweiß, dem Dotter, den Bändern, dem Hahnentritt, dem Eierhäutchen und der festen Schale.

Das Eiweiß ist eine weiße, zähe, klebrige, das Dotter umgebende Flüssigkeit, welche mit einer zarten, fadigen, gefäßreichen Haut durchzogen und darin eingeschlossen ist, so daß dadurch undurchsichtige Bläschen gebildet

werden. Das chemische Verhalten des Eiweißes, wird in dem Artikel Eiweißstoff angegeben werden. Das Eiweiß darf jedoch nicht als reiner Eiweißstoff angesehen werden. Es enthält freies Natrium, daher es auch den Beilchensaft grün färbt. Der Schwefel macht, wiewohl in geringer Menge, einen wesentlichen Bestandtheil desselben aus; bei dem Kochen der Eier entweicht er größtentheils, als schwefelhaltiges Wasserstoffgas; davon rührt der eigenthümliche Geruch her, welchen gekochte Eier verbreiten, so wie das Schwärzen weißer Metalle. Außerdem enthält das Eiweiß eine Spur von Kochsalz und phosphorsaurer Kalkerde.

Der Dotter oder das Eigelb kommt von verschiedenen Nuancen von Gelb vor. Wenn die Eier frisch sind, so nimmt es die Mitte des Eies ein, und hat eine kugelförmige Gestalt. Es bildet, wenn es mit kaltem Wasser zusammengerieben wird, keine klare Auflösung, sondern eine Emulsion. Die Bestandtheile desselben sind ein gelbgefärbtes fettiges Del, Eiweiß, Wasser und eine Spur von Gallerte.

Um das Del abzuscheiden, siedet man die Eier in Wasser hart, nimmt die Dotter heraus, zerbrücht sie, und erwärmt sie bei gelindem Feuer, unter stetem Umrühren einige Zeit, damit die wässrige Feuchtigkeit entweiche. Man verstärkt hierauf das Feuer, bis die Masse aufhört zu dampfen, einen fetten Glanz bekommt, und wenn man sie zwischen den Fingern drückt, Del herausbringt. Sie wird hierauf in einen leinenen Beutel geschüttet, und zwischen den gelinde erwärmten Platten der Presse, das Del, welches Eieröl genannt wird, ausgepresst.

Da die Wärme, wenn man nicht die nöthige Vorsicht anwendet, leicht eine Veränderung in diesem Oele hervorbringen kann, so versuchte Chandelier (Journ. de Medecine T. XVI. N. V. p. 45) dasselbe ohne Anwendung der Wärme abzuscheiden. Das Eigelb wurde stark geschlagen, dann schüttete er auf jeden Dotter zwei

bis drei Drachmen rectificirten Alkohol, und verbinnte die Mischung mit der zehnfachen Menge Wasser, in dem er zuweilen eine äußerst geringe Menge Alaun auflöste. Hierauf ließ er die Mischung 24 Stunden stehen. Durch dieses Verfahren erhielt er aus 8 Eierdottern ungefähr 6 Drachmen Eieröl. - Da ein Schock Eier durch das Auspressen etwas über vier Unzen Del giebt, so würden acht Eier vier Drachmen Del durch Auspressen geben, das Verfahren von Chandelier würde demnach sich auch dadurch empfehlen, daß eine größere Menge Del erhalten wird. Eine von dieser wenig abweichende Vorschrift giebt Allegretti in den Nov. Act. Academ. Scient. Imp. Petropol. 1805 Tom. XIV. p. 43.

Das Eieröl ist von gelblicher Farbe, einer dicklichen, klebrigen Consistenz, wie Schweineschmalz, auch wohl noch fester. Es besißt den Geruch der Eierdotter und ist ohne Geschmack. Bei Anwendung der Wärme erhält es sehr leicht, wenn man nicht die nöthige Vorsicht anwendet, einen empyreumatischen Geruch und Geschmack. Es wird sehr leicht ranzigt, man darf daher keinen großen Vorrath davon bereiten.

Das, was nach dem Auspressen der Dotter zurückbleibt, ist Eiweißstoff, aus dem man durch Wasser etwas Gallerte ausziehen kann. Von dem färbenden Bestandtheile des Dotters vermuthet Fourcroy, daß er Eisen seyn könnte.

Die Wärme, der Alkohol und die Säuren bringen den Dotter zum Gerinnen; dieses rührt von dem in demselben enthaltenen Eiweißstoffe her. Hatchett erhielt, als er Eierdotter mit Kali kochte, eine blaß olivenfarbene, feste Seife, die, wenn sie in Wasser aufgelöst und die Auflösung mit Salzsäure gekocht wurde, eine fettähnliche Substanz als Niederschlag gab. Wird der Eierdotter verbrannt, so läßt er nur wenig Rückstand, welcher phosphorsaure Kalkerde und phosphorsaures Natrum ist.

Der Hahmentritt und die Bänder, welche die

innern Theile des Eies festhalten, unterscheiden sich nur durch eine größere Konsistenz vom Eiweiß.

Die innere Haut, welche den Inhalt des Eies umschließt und fest an der Schale haftet, besteht aus Gallerte, der etwas Eiweißstoff beigemischt ist. Die Schale, welche aus kleinen körnigen Theilen besteht, die dicht an einander liegen, ist ganz mit kleinen Oeffnungen übersät, welche der äußern Luft in das Innere des Eies Zugang verschaffen, und durch welche die Theile des Eies bei trockner Luft verdunsten; denn man bemerkt unter den zuletzt angeführten Umständen eine Abnahme des Gewichtes bei den Eiern. Wenn man die Oeffnungen in der Schale verschließt und das Eindringen der atmosphärischen Luft abhält, (welches, wie Reaumur gezeigt hat, am besten geschieht, wenn man frisch gelegte Eier mit Del bestreicht) so kann man sie Jahre lang vor dem Verderben schützen.

Hundert Theile Schalen von Hühnereiern enthalten den Versuchen von Bauquelin zufolge:

Kohlensaure Kalkerde	89,6
Phosphorsaure Kalkerde	5,7
Thierische Gallerte	4,7

100,0.

Einige vermuthen, daß die Phosphorsäure nicht mit der Kalkerde verbunden sey, sondern aus der Gallerte entstehe. Wasserberg bemerkte (Wasserberg, Examen chemicum ovi in der Collect. Oper. Med. Fasc. I. p. 184) als er Eierschale in Schwefelsäure aufloste, den Geruch nach Schwefel. Bauquelin fand aus mehreren Versuchen das Gewicht der Hühnereier im Durchschnitt  $15\frac{1}{2}$  Drachme, das der Schalen 1 Dr. 25,9 Gran.

**Einschern.** *Incinerare. Incinérer.* Man zerstreut zuweilen unter dem Zutritte der Luft durch Verbrennen die brennbaren und flüchtigen Theile der organi-

schen Körper, um als Rückstand die unverbrennlichen, feuerbeständigen zu erhalten, welche in der Asche zurückbleiben. Diese sind, Alkalien, Erden, Metalloxyden, verschiedene Neutralsalze, und ein Antheil Kohle, welcher durch das Verbrennen nicht zerstört worden ist.

**Eis.** *Glacies. Glace.* Der feste Zustand, in welchem das tropfbarflüssige Wasser durch Entziehung des Wärmestoffs versetzt wird, wird Eis genannt; die Umwandlung in Eis: das Gefrieren. Es erfolgt bei einer bestimmten Temperatur, welche der natürliche Gefrierpunkt des Thermometers anzeigt. Erfolgt das Gefrieren nicht sehr rasch, so sieht man zuerst auf der Oberfläche kleine, dreiseitige Nadeln entstehen, von denen eine Fläche mit der Wasserfläche gleich ist. So wie diese Nadeln an Zahl zunehmen, so fügt sich eine in die andere, und die Zwischenräume, welche sie bilden, werden von neuen Nadeln angefüllt. Dieses geht so lange fort, bis das ganze eine Masse geworden ist.

Wenn das Gefrieren langsam erfolgt, so sind die Nadeln ausgezackt, und ähneln der farrenkrautartigen Krystallisation, welche man bei dem Festwerden mehrerer geschmolzenen Metalle bemerkt. Die Eisonadeln legen sich unter Winkeln von  $60^\circ$  oder  $120^\circ$  an. Mairan hat vorzüglich die Umstände, welche bei der Bildung des Eises statt finden, beobachtet.

Es giebt Fälle, wo das Wasser mehrere Grade unter dem Gefrierpunkt erkaltet seyn kann, ohne seinen flüssigen Zustand zu verlieren. Fahrenheit überzeugte sich zuerst von dieser Thatsache. Wird das Gefäß erschüttert, oder in die Flüssigkeit eine Eisonadel getaucht, so erfolgt die Eisbildung augenblicklich. Uehnliche Erscheinungen bemerkt man bei dem Krystallisiren der Salze, womit in vieler Rücksicht das Gefrieren übereinkommt. Da demnach der Gefrierpunkt durch Umstände verändert werden

kann, so würde der gewöhnlich sogenannte Gefrierpunkt im Thermometer schließlich der Hauptpunkt heißen.

Blagden hat über die verschiedene Temperatur, bei welcher unter gewissen Umständen das Gefrieren erfolgt, eine Reihe interessanter Versuche angestellt. Er fand, daß Substanzen, welche der Durchsichtigkeit und Reinheit des Wassers Eintrag thun, das Gefrieren desselben befördern. Hieraus erklärt sich eine Erscheinung, die allgemein bekannt ist. Gelochtes Wasser friert schneller als rohes. Enthält nemlich das Wasser Kalkerde, welche durch Kohlensäure aufgelöst erhalten wird, so wird diese durch das Kochen niedergeschlagen; dadurch wird die Durchsichtigkeit des Wassers gestört und das Gefrieren desselben befördert. Destillirtes Wasser konnte am stärksten erkältet werden, ehe es gefror. Wasser, welches ein Salz aufgelöst hat, erfordert zum Gefrieren eine weit niedrigere Temperatur, als reines Wasser; gefriert es doch, so scheidet sich das aufgelöste Salz aus. Man findet, daß das gefrorne Seewasser seine Salzigkeit verloren hat; auch bedient man sich in denen Gegenden, wo man aus dem Seewasser Salz bereitet, des Gefrierens des Seewassers dazu, um einen Rückstand zu erhalten, in welchem der Salzgehalt größer ist, und der dann mit größerem Vortheil versotzen werden kann.

Der Grund der angeführten Erscheinungen ist folgender: Das Eis absorbirt beim Schmelzen  $60^{\circ}$  Wärme, die allein dazu verwendet werden, seinen Aggregat = Zustand zu verändern. Es muß also auch beim Uebergange des Wassers aus dem flüssigen in den festen Zustand, eine gleiche Menge Wärme frei werden. Sind die Umstände aber von der Art, daß der Wärmestoff, welcher frei werden muß, damit das Wasser seinen tropfbarflüssigen Zustand mit einem festen vertauschen könne, sich nur sehr langsam den umgebenden Körpern mittheilen kann; so wird das Gefrieren verzögert werden.

Blagden fand bei seinen Versuchen über die Bewe-

gungen oder Erschütterungen, welche das Gefrieren des Wassers bestimmen, folgende Resultate: Er bemerkte, daß das Gefrieren unter diesen Umständen, von einer besondern Bewegung, welche im Innern der Flüssigkeit selbst hervorgebracht wird, und nicht sowohl von einer heftigen Bewegung, welche der ganzen Masse mitgetheilt worden, abhängt. So kann man das Gefrieren auf einmal zuwege bringen, wenn man mit dem Boden des Gefäßes auf den Tisch, auf welchem dasselbe ruhet, schwach aufschlägt; oder wenn man die innern Wände, oder den Boden des Gefäßes mit einem Röhrchen oder einer Feder kratzt. Am aller sichersten erreicht man diesen Zweck, wenn man die Wände des Gefäßes an einigen Punkten unter dem Wasserspiegel mit einem kleinen Stücke Wachs so reibt, daß eine Art tönender Schwingungen dadurch entstehen.

Während das Wasser in den Zustand des Eises übergeht, bemerkt man zuerst eine Verminderung seines Volumens; erreicht dieses Zusammenziehen eine gewisse Gränze, so bleibt es hier einige Augenblicke stehen, und fängt dann wieder an zu steigen. Im Augenblicke des Gefrierens selbst, wird es noch über seinem ersten Stande stehen.

Da das Gefrieren des Wassers mit Entbindung der im Wasser eingeschlossnen Luft vergesellschaftet ist, welche in Gestalt kleiner Bläschen, von denen mehrere zu größeren Blasen (oft von sechs Linien bis einen Zoll Länge) vereinigt, entweichen; so könnte die Vermehrung des Volumens, welche das Eis erleidet, zum Theil diesem Umstande zugeschrieben werden; jedoch völlig erklärt es diese stattfindende Ausdehnung nicht; denn Wasser, welches so viel als möglich von Luft gereinigt worden, nimmt beim Gefrieren gleichfalls merklich an Volumen zu. Diese Ausdehnung scheint demnach, wenigstens zum Theil, Folge von der neuen Anordnung der Theile zu seyn, welche bei dem Uebergange des Wassers aus dem festen in den flüssigen Zustand statt findet. Das specifische Gewicht des Eises verhält sich zu dem des Wassers wie 8 zu 9. Die

Luft, welche bei dem Gefrieren aus dem Wasser entweicht, hat einen größeren Gehalt an Stickstoff als die atmosphärische Luft, während bei der Luft, welche mit dem Eise verbunden bleibt, und ungefähr die Hälfte beträgt, welche aus gewöhnlichem Wasser erhalten wird, eine größere Menge Sauerstoff, und zwar in dem Verhältniß von 27,3 und 33,5 nach Volta's Eudiometer zurückbleibt. Humboldt und Gay Lussac, Neues allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 87.

Werkwürdig ist die Erzeugung des Eises bei der Luftmaschine zu Schemnitz. Die Luft wird bei dieser Einrichtung über viermal verdichtet; bringt nun bei Deffnung des Hahnes die mit Wasserdämpfen beladene Luft heraus, so werden die Dämpfe augenblicklich in Eis verwandelt. Die sich ausdehnende Luft bildet eine beträchtliche Menge Wärmestoff auf Kosten der benachbarten Körper, mithin auch des Wassers, welches dadurch seinen flüssigen Zustand verliert und in einen festen übergeht. Es ist genau der umgekehrte Fall von Mollet's Versuch, wo durch Compression der Luft leicht entzündliche Körper entzündet werden (Gilbert's Annalen der Physik B. XVIII. S. 412.).

Auch die Electricität scheint auf die Bildung des Eises einen großen Einfluß zu haben. Die Entkehung des Hagels ist stets mit einer starken Luftelectricität vergesellschaftet. Vorzüglich merkwürdig ist aber die Thatsache, welche Chaptal (Elemens de Chemie Vol. I. p. 138; deutsche Uebersetzung von J. Wolff B. I. S. 272.) als Augenzeuge erzählt. Am 29. Octob. 1786 fiel ein äußerst heftiger Regen zu Montpellier, dem ein mit Hagel begleitetes Donnerwetter folgte. Ein Kaufmann, welcher sich in seinem Keller befand, um Vorkehrungen gegen das durch die Mauern einbringende Wasser zu machen, bemerkte zu seinem Erstaunen, daß das durch das Mauerwerk durchsickernde Wasser augenblicklich in Eis verwandelt wurde. Er rief mehrere Nachbarn zu Zeugen dieses



Schauspiels herbei, und Chaptal, der eine Viertelstunde nachher ankam, fand am Fuß der Mauer noch zehn Pfund Eis angehäuft.

**Eisen.** Ferrum. Fer. Dieses Metall hat eine bläulich-weiße, sich ins Graue ziehende Farbe. Wird es polirt, so hat es einen beträchtlichen Glanz. Auf dem Bruche ist es lichtgrau, glänzend, fasrig und hart. Sein Gefüge scheint aus kleinen Körnern und Blättern zu bestehen. Es hat einen zusammenziehenden Geschmack, und verbreitet, wenn es gerieben wird, einen eigenthümlichen Geruch.

Es hat eine beträchtliche Härte, und giebt, wenn es mit harten Körpern geschlagen wird, Funken. Sein specifisches Gewicht geht von 7,6 bis 7,8.

Er besitzt die Fähigkeit vom Magnete gezogen zu werden, kann aber auch selbst zum Magnete gemacht werden. Je reiner das Eisen ist, um so leichter kann man ihm magnetische Eigenschaften mittheilen, sie haften aber an ihm eine nur kurze Zeit.

Es läßt sich bei jeder Temperatur hämmern, seine Streckbarkeit wächst aber in dem Grade, in welchem die Temperatur erhöht wird; man kann es jedoch nicht zu so dünnen Blättern strecken, wie Gold, Silber, Kupfer. Dagegen besitzt es eine größere Ziehbarkeit. Man kann es zu Drath, der so fein wie ein Menschenhaar ist, ausziehen. Den Versuchen von Sickingen zufolge (Sickingen, Versuche über die Matina S. 117.) trägt ein Eisendrath, der 0,3 Linien dick und 2 Fuß lang ist, ein Gewicht von 39 Pfunden 6 Unzen, ohne zu zerreißen. Unter allen Metallen besitzt nach Sickingen das Eisen die größte Festigkeit.

Man hat das reine Eisen an und für sich für unschmelzbar gehalten, nach Georg W. Kenzie kommt es jedoch, bei einer Temperatur von 158° nach Wedgwood's Pyrometer, in Fluß. Eine äußerst schätzbare

Eigenschaft des Eisens ist die, daß es vor dem Schmelzen sich im Feuer erweichen läßt, auf dieser Eigenschaft beruhet das Schweißen desselben. Erhitzt man nemlich Eisen im Feuer bis zum Weißglühen, so erlangt es einen solchen Grad der Weiche, daß man es mit dem Hammer bearbeiten, und mit andern gleichfalls glühenden Stücken Eisen äußerst genau verbinden kann. Vermitteltst des elektrischen Funkens und der Einwirkung einer starken galvanischen Säule läßt es sich entzünden und verbrennt mit Funkenwerfen.

Das Eisen besitzt eine große Neigung sich mit dem Sauerstoff zu verbinden. An der Luft läuft die Oberfläche dieses Metalles in kurzer Zeit an, und es verwandelt sich nach und nach, wenn die Luft feucht ist, in ein braunes oder gelbes Pulver, das unter dem Namen des Eisenrostes bekannt ist, und oxydirtes, mit Kohlensäure verbundenes Eisen ist. Diese Veränderung ist Folge der Verbindung mit dem Sauerstoff und den in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdämpfen. Diese zersetzt das Eisen, eignet sich den Sauerstoff derselben an, und verbindet sich im oxydirten Zustande mit der Kohlensäure der Atmosphäre. In einer völlig trocknen Luft rostet das Eisen nicht.

Auf dieser großen Neigung des Eisens zum Sauerstoff beruhet das Verbrennen desselben in Sauerstoffgas.

Nach Proust giebt es nur zwei verschiedene Dryden des Eisens. Das oxydulirte, oder mit dem Minimum von Sauerstoff verbundene Eisen, und das oxydirte oder mit dem Maximum von Sauerstoff verbundene Eisen. Ersteres wird erhalten, wenn man Eisen eine genugsame Zeit bei einer Temperatur von  $70^{\circ}$  mit Wasser in Berührung läßt. Das Wasser wird unter diesen Umständen zersetzt, der Sauerstoff desselben verbindet sich mit dem Metall, während der andre Bestandtheil als Wasserstoffgas entweicht. Lemery scheint der erste gewesen zu seyn, der die Drydation des Eisens auf diesem Wege be-

wirkte; Bergmann (Opusc. III. 95.) und Scheele (Phys. Chem. Schr. B. I. S. 137.) beobachteten die dabei stattfindende Entbindung von Wasserstoffgas; Lavoisier gab aber zuerst eine befriedigende Erklärung der hierbei stattfindenden Erscheinungen. In dem Artikel Aethiops (B. I. S. 23.) ist hievon ausführlicher geredet worden. Nach Krouver (Ann. de Chim. XLIV. 329.) bereitet man dieses Dryde, wenn man einen aus Eisenseil und Wasser gemachten Teig in einem irdnen Gefäße an die atmosphärische Luft stellt. Die Masse erhitzt sich und das Wasser verschwindet. Sie wird aufs Neue angefeuchtet und der Prozeß wiederholt, bis alles Eisen oxydirt ist. Die Masse wird durch ein feines Sieb geschlagen, mit einer gleichen Menge Flußwasser angerührt, und ohne Unterbrechung in einem eisernen Kessel bei sehr gelindem Feuer zur Trockene gebracht. Es möchte jedoch wohl bei diesem Verfahren ein Theil des Eisens in den oxydirten Zustand übergehen. Auch wenn man Wasserdämpfe durch eine rothglühende eiserne Röhre hindurchgehen läßt, wird dieses Dryde gebildet. Bei dem Verbrennen des Eisendratthes in Sauerstoffgas erhält man dieses Dryde gleichfalls. Wird Eisen in Schwefelsäure aufgelöst, die Auflösung durch Kali gefällt, und der erhaltene grüne Niederschlag rasch in einem verschlossenen Gefäße getrocknet, so erhält man ebenfalls oxydulirtes Eisen. Auf welchem Wege dasselbe übrigens gebildet wurde, so bestehet es im Hundert nach Proust (Ann. de Chim. XXIII. 86.) stets aus: 73 Eisen, 27 Sauerstoff. Lavoisier suchte dieses Verhältniß zu bestimmen, indem er 100 Theile Eisenfeile mit 450 Theilen rothem Quecksilberoxyde glühte. Er erhielt 135 Theile Eisenoxyde. Das Quecksilber wurde ohne Entbindung von Sauerstoffgas hergestellt und wog 415 Theile (Ann. de Chim. I. p. 19., übersezt in Crel's Annal. 1790, B. I. S. 64.); dieser Angabe zufolge enthält das oxydulirte Eisen: 74 Eisen, 26 Sauerstoff. Es wird vom Magnete gezogen, und ist

oft selbst magnetisch. Der Sauerstoff haftet sehr fest an demselben. Es schmilzt in einem strengen Feuer zu einer porösen, glasartigen Schlacke, welche sich noch in demselben Zustande der Oxydation befindet. Der Hammerschlag oder Gläßspan, welcher bei dem Schmieden des Eisens sich in Schuppen von der Oberfläche des Metalls ablöst, ist oxydulirtes Eisen. Im oktaëdrischen Eisenerze, dem Eisenglanze und Spiegeleisen kommt das Eisen natürlich in diesem Zustande vor.

Werden Eisenfeile in einem offenen Gefäße, unter stetem Umrühren, anhaltend geglähet, so werden sie in ein dunkelrothes Pulver verwandelt, und man erhält oxydirtes, oder mit dem Maximum von Sauerstoff verbundenes Eisen. Auch wenn man eine Auflösung des Eisens in verdünnter Schwefelsäure lange Zeit an die Luft stellt, und alsdann eine Auflösung des Kali in dieselbe tröpfelt, fällt dieses Dryde als ein gelbes Pulver nieder. Nach Proust (a. a. D.) enthalten 100 Theile desselben 52 Eisen und 48 Sauerstoff, mithin absorbirt das oxydulirte Eisen bei seinem Uebergange in oxydirtes Eisen noch 40 Procent Sauerstoff: denn die 73 Theile Eisen, welche in hundert Theilen oxydulirtem Eisen enthalten sind, müssen sich mit 67 Theilen Sauerstoff verbinden, um oxydirtes Eisen zu werden; da sie aber nur 27 Theile Sauerstoff enthalten, so müssen sie sich noch 40 Theile aneignen; oder was auf eins hinauskommt, 100 Theile oxydirtes Eisen bestehen aus 66,5 Theilen schwarzem Dryde und 33,5 Theilen Sauerstoff.

Den Versuchen von Klaproth zufolge, ist jedoch die Menge des Sauerstoffs im oxydirten Eisen keineswegs so groß, als Proust sie angegeben hat. Hundert Theile metallisches Eisen geben, wenn sie sich mit dem Maximum von Sauerstoff verbinden, 148 bis 150 Theile oxydirtes Eisen; mithin würden 100 Theile oxydirtes Eisen aus 67 Eisen und 33 Sauerstoff bestehen.

Durch Hitze kann dieses Drybe, welches eine gelbrothe Farbe hat, nicht gänzlich zersetzt werden; wird es anhaltend geglühet, so wird es purpurroth: je länger man es dem Feuer aussetzt, um so dunkler, dem Schwarzen ähnlicher, wird seine Farbe. Erhitzt man es mit gleichen Theilen Eisenfeile, dem Gewichte nach, so wird das Ganze, wie Vanquelin zuerst beobachtet hat, in oxydulirtes Eisen verwandelt. In den 100 Theilen des oxydirten Eisens sind 52 Theile Eisen enthalten, welche mit zwei verschiedenen Antheilen Sauerstoff verbunden sind. Mit 14 Theilen, welche mit den 52 Theilen Eisen 66 Theile oxydulirtes Eisen bilden; ferner mit 34 Theilen, durch welche das oxydulirte Eisen zu oxydirtem wird. Jene 14 Theile haften an dem Eisen ungleich fester, als die letzten 34; mithin können die 100 Theile Eisenfeile dieselben, da sie von einer geringeren Anziehung zurückgehalten werden, sich aneignen, wodurch das Ganze in oxydulirtes Eisen verwandelt wird; denn 100 Theile Eisen erfordern zu ihrer Umwandlung in oxydulirtes Eisen 37 Theile Sauerstoff.

Wird das oxydirte Eisen mit Kohlenstaub und einem Fluß vermengt, in einem Schmelztiegel einem heftigen Weißglühfeuer ausgesetzt, so wird es in metallisches Eisen verwandelt, das nun schmelzbarer, aber auch nicht ferner reines Eisen ist.

Setzt man das oxydirte Eisen in verschlossenen Gefäßen, mit einer geringen Menge Del angefeuchtet, der Einwirkung des Feuers aus, so wird es in oxydulirtes Eisen umgeändert. Auch das schwefelhaltige Wasserstoffgas, so wie mehrere andre Substanzen, welche eine starke Anziehung gegen den Sauerstoff besitzen, verwandeln es dadurch, daß sie ihm den zweiten Antheil Sauerstoff entziehen, in oxydulirtes Eisen, dann stehet aber ihre Wirkung still, denn sie vermögen nicht das oxydulirte Eisen zu zerlegen. Das oxydirte Eisen ist nicht magnetisch.

Mehrere Chemisten nehmen bei dem Eisen sehr mannigfaltige Drydationsgrade an; nach ihnen sind das schwarze und gelbrothe Eisenoxyde als äußerste Gränzen anzusehen, zwischen welchen eine stetige Reihe von Zwischengraden enthalten ist. Diese Meinung sucht vorzüglich Berthollet in der *Statique chimique* IIde Partie p. 368 et suiv durch sehr triftige Gründe zu unterstützen, während Proust (a. a. D.) die Natur gleichsam mit der Wage in der Hand sich arbeitend denkt, immer bestimmte Verhältnisse beobachtend, von denen sie nie abweicht. Dieser Streit ist übrigens nicht so leicht zu entscheiden. Denkt man sich die verschieden gefärbten Eisenoxyden, wie es Proust will, als Gemenge aus oxydulirtem und oxydirtem Eisen, in verschiedenen Verhältnissen, so wird man bei der Analyse dieselben Resultate in Ansehung der Menge des Sauerstoffs erhalten, als wenn man sich das Ganze homogen mit diesem Quantum Sauerstoff verbunden denkt. Chevenix (*Phil. Magazin* N. XXVII. p. 228.; übersetzt im *Neuen allgem. Journ. der Chemie* B. II. S. 169.) unterscheidet vier bestimmte Drydationsgrade bei dem Eisen, weißes, grünes, schwarzes und rothes Eisenoxyde. Er stützt diese Behauptung bloß auf die verschiedene Farbe der Mineralien, von denen man weiß, daß in ihnen Eisen enthalten sey. Die Gründe, welche er für seine Meinung auführt, sind übrigens keinesweges zureichend, auch ist die Farbe, welche die Fossilien zeigen, ein zu trügerliches Kennzeichen von dem Grade der Drydation des in denselben enthaltenen Metalles.

Thenard gebört zu denen, welche dem Eisen standhafte Drydationsgrade belegen, und unterscheidet drei Drydationsstufen bei demselben: das grüne Dryde, das rothe und weiße Dryde, welches mit dem Minimum von Sauerstoff verbunden ist. Letzteres fällt zuerst nieder, wenn man eine frische Auflösung des grünen schwefelsauren Eisens durch ein Alkali zersetzt. Seine Farbe geht jedoch bald ins Grüne und selbst ins Rothe über

(Neues allgem. Journ. d. Chem. B. V. S. 600). Man vergleiche hiermit die frühere Bemerkung von Gehlen. Ebendas. B. III. S. 566.

Noch kennt man keine Verbindung des Eisens mit dem konkreten Wasserstoffe; entbindet man aber Wasserstoffgas mittelst Salzsäure und Eisenfeile, so führt das Gas etwas Eisen mit sich, welches sich in den Gefäßen, in welchen dieses Wasserstoffgas aufbewahrt wird, als ein braunes Pulver absetzt.

Wird Eisenfeile und gepulverter Schwefel in einem Schmelztiegel dem Feuer ausgesetzt, so stellt die geschmolzene Masse schwefelhaltiges Eisen dar. Die Farbe desselben ist schwarz oder sehr dunkelgrau. Es ist spröde, ausnehmend hart, und ungleich leichtflüssiger als Eisen. Wird es gepulvert mit Wasser angefeuchtet, so verwandelt der Schwefel sich nach und nach dadurch, daß er sich mit Sauerstoff verbindet, in Schwefelsäure, zugleich wird das Eisen oxydirt. Hält man an eine weißglühende Eisenstange ein Stück Schwefel, so schmelzen beide und fließen in glühenden Tropfen herab. Läßt man dieselben in Wasser fallen, so bilden sie eine strahlige, glänzende, spröde Masse.

Mengt man drei Theile Eisenfeile und einen Theil gepulverten Schwefel, dem Gewichte nach, und bringt man das Gemenge in einem gläsernen Gefäße auf Kohlen, so schmilzt es und brennt, wie Schaele (phys. chemische Schr. B. I. S. 186.) zuerst gezeigt, und worauf die holländischen Chemisten wieder aufmerksam gemacht haben, ohne den Zutritt der atmosphärischen Luft. Thomson fand, daß dieses Verbrennen mit einem lebhaften Glanze vergesellschaftet war, womit jedoch die Erfahrungen anderer nicht stimmen. Auch fand Thomson, wenn er eine etwas große Menge Eisenfeile in einem bedeckten Schmelztiegel zum Schmelzen brachte, daß sie sich mit einer Explosion entzündete; auch hielt das Brennen bei dieser Mischung länger an, als bei der Mischung von Kupferfeile und

und Schwefel. (Syst. of Chemistry Vol. I. p. 151. Uebersetzung von F. Wolff B. I. S. 187).

Hundert Theile schwefelhaltiges Eisen bestehen, den Versuchen von Proust zufolge, aus:

60 Schwefel,

40 Eisen,

---

100.

(Journ. de Phys. Vol. LIII. p. 89.)

Hatchett hat diese Verbindung des Schwefels mit Eisen im Magnettiefe entdeckt. Er fand, daß derselbe im Hundert: 36,5 Schwefel und 63,5 Eisen enthalte. Er bemerkte ferner, daß das Eisen, es möge natürlich oder durch Kunst in dem angegebenen Verhältnisse mit Schwefel verbunden seyn, nicht nur fähig ist, den Magnetismus anzunehmen, sondern sogar fähig ist, denselben zurückzuhalten, und in aller Rücksicht zu einem permanenten Magnete zu werden. Wird das Verhältniß des Schwefels gegen das Eisen größer, und übersteigt die Menge des Schwefels 46 Prozent, so wird die Empfänglichkeit des Eisens für Magnetismus gänzlich vernichtet (Nicholson's Journ. of natural Philosophy Vol. X. p. 256 — 276. und Vol. XI. p. 6 — 17. Uebers. im Neuen allg. Journ. der Chem. B. VI. S. 320 ff.).

Auch auf nassem Wege findet eine Einwirkung zwischen dem Eisen und Schwefel statt. Macht man gleiche Theile Schwefel und Eisenfeile mit Wasser zu einem Leige, so zersetzt das Eisen das Wasser, und entziehet demselben den Sauerstoff so rasch, daß nach Lemery, welcher diese Erscheinung zuerst beobachtet hat, und sie zur Erklärung von der Entstehung der Vulkane benutzte, eine mit Explosion vergesellschaftete Entzündung erfolgt. Mehreren, welche diesen Versuch wiederholten, hat er nicht gelingen wollen; es scheint, daß es dabei sehr auf die Menge des Wassers ankommt, mit welcher die Masse angefeuchtet wird.

II.

[ 2 ]



Das Eisen kann sich auch mit einer größern Menge Schwefel als im schwefelhaltigen Eisen verbinden, und eine neue Zusammensetzung darstellen, welche schwefelhaltiges Eisen mit einer größern Menge Schwefel ist. Die Natur bietet uns diese Verbindung im Schwefelkies dar. Setzt man sie in verschlossenen Gefäßen der Hitze aus, so wird diese Verbindung zerstört, der Ueberschuß von Schwefel ausgetrieben, und der Rückstand ist gewöhnliches schwefelhaltiges Eisen. Nach Proust entweichen unter diesen Umständen aus dem Schwefelkies 20 Prozent Schwefel, und es bleiben 80 Theile als Rückstand. Folglich enthält der Schwefelkies in 100 Theilen:

80 schwefelhaltiges Eisen,  
20 Schwefel,

---

100.

Da nun die 80 Theile schwefelhaltiges Eisen aus 48 Schwefel und 32 Eisen bestehen, so enthalten 100 Theile Schwefelkies:

68 Schwefel,  
32 Eisen,

---

100.

(Journ. de Phys. LIII. p. 89, Uebers. in Scheerer's Journ. der Chemie B. X. S. 54—60.)

Nach Hatchett á. a. D. beträgt die geringste Menge des Schwefels im Schwefelkiese im Hundert: 52,15, die größte 54,34. Die Mittelzahl würde demnach: 53,24 Schwefel, 46,76 Eisen seyn.

Thomson (System of Chemistry Vol. I. p. 152. Uebers. von F. Wolff B. I. S. 188.) hat diese Zusammensetzung auch künstlich bewirkt. Er schüttete gleiche Theile Eisenfeile und Schwefel in einen Decktiegel, verklebte den Deckel mit Lehm, um den Zugang der Luft abzuhalten, und gab rasches Feuer, um die Mischung schnell in Fluß zu bringen. Es erfolgte eine Explosion, welche

den Deckel etwas in die Höhe hob. So wie sich dieses ereignete, wurde der Tiegel aus dem Feuer gehoben, und er ließ ihn, ohne den Deckel abzunehmen, erkalten. Häufig findet man die Oberfläche der Mischung mit einer Zusammensetzung, welche in dem Verhältniß ihrer Bestandtheile ganz mit Schwefelkies übereinkommt, und die zuweilen sogar krystallisirt ist, bedeckt. Das Eisen befindet sich in diesen Verbindungen im metallischen Zustande.

Berthollet (*Statique chimique* Part. II. p. 433.) behauptet auch vom Schwefel, daß er, so wie der Sauerstoff sich mit dem Eisen in allen Verhältnissen verbinden könne; Proust hingegen sieht (*a. a. O.* und *Journ. de Phys.* LIX. sp. 260 – 266. Uebers. im *Neuen allgem. Journ. der Chemie* B. IV. S. 383 ff.) die zwei angegebenen Verhältnisse als unveränderlich an; fernere Versuche müssen die Richtigkeit der einen oder andern dieser Meinungen darthun.

Nach Guyton, welcher das schwefelhaltige Eisen für das färbende Princip des Lazuliths erklärt (womit jedoch die Versuche von Klaproth nicht übereinstimmen), würde es ein blaues schwefelhaltiges Eisen geben. Frommstedt, welcher Eisen mit Schwefel erhitzte, fand, daß ersteres an mehreren Stellen eine vortreflich blaue Farbe annahm, es wollte ihm jedoch nicht gelingen, eine durchaus blaue Masse darzustellen.

Nach Pelletier erhält man eine Verbindung des Phosphors mit Eisen, wenn man in einem Schmelztiegel gleiche Theile Phosphorglas und Eisen mit  $\frac{1}{2}$  Kohlenpulver schmilzt. Das phosphorhaltige Eisen ist magnetisch, sehr spröde und auf dem Bruche weiß. Wird es einem heftigen Feuersgrade ausgesetzt, so kommt es in Fluß und der Phosphor entweicht. Auch wenn man kleine Stücken Phosphor auf rothglühende Eisenfeile wirft, wird diese Verbindung erhalten. Das Verhältniß der Bestandtheile in dieser Zusammensetzung ist noch nicht ausgemittelt worden (*Ann. de Chim.* Vol. I. p. 105.).

Hatchett a. a. D. fand, daß das phosphorhaltige Eisen nicht allein vom Magnete gezogen wurde; sondern sich auch in einen Magnet verwandeln ließ. Das phosphorhaltige Eisen nimmt in Vergleich mit dem schwefelhaltigen einen höhern Grad von Magnetismus an,

Es giebt eine Varietät des Eisens, welche nur in der Glühhitze geschmeidig, in der Kälte hingegen spröde ist, und welche daher kaltbrüchiges Eisen genannt wird. Der Grund dieses Verhaltens liegt in der Beimischung von phosphorhaltigem Eisen. Meyer (Schriften der Berlin. Gesellsch. naturf. Freunde B. II. S. 334. B. III. S. 380.) und Bergmann (De causa fragilitatis ferri frigidi. Opusc. III. p. 109.; desgl. de analysi ferri. Ibid. p. 98.) fanden zu gleicher Zeit, daß eine vom Eisen verschiedene metallische Materie dem so gearteten Eisen beigemischt sey. Es gelang ihnen auch dieselbe abzuscheiden, sie irrten sich jedoch in der Natur derselben, indem sie von ihnen für ein eigenthümliches Metall, welches sie Wassereisen (Hydrosiderum) nannten, gehalten wurde. Meyer selbst (Crell's chem. Annal. 1784. B. II. S. 195.), Klaproth (Ebend. S. 390.) und Scheele (1785 B. II. S. 387.) zeigten jedoch, daß diese Substanz keinesweges ein eigenthümliches Metall, sondern eine Verbindung des Eisens mit Phosphorsäure sey. Das Siderum von Bergmann war aber phosphorhaltiges Eisen, denn durch die damit vorgenommenen Operationen war die Phosphorsäure ihres Sauerstoffs beraubt und in Phosphor verwandelt worden.

Das Eisen verbindet sich in sehr mannichfaltigen Verhältnissen mit dem Kohlenstoff. Der Graphit (s. diesen Artikel) ist, wie Pelletier gezeigt hat, kohlenstoffhaltiges Eisen, welches neun Theile Kohle gegen einen Theil Eisen enthält; die verschiedenen Varietäten des Eisens, wie Gußeisen und Stahl, erhalten ihre Eigenthümlichkeiten gleichfalls, dem größten Theile nach, durch eine Beimischung von Kohlenstoff.

Wird das in den Eisenerzen enthaltene oxydirte Eisen zwischen glühenden Kohlen erhitzt und in Fluß gebracht, so zieht es, während es reducirt wird, eine beträchtliche Menge Kohlenstoff aus den dasselbe umgebenden Kohlen an; in diesem Zustande wird es Roheisen oder Gußeisen genannt. Es hat ein spezifisches Gewicht von 7,251, welches etwas geringer ist als das des reinen Eisens. Seine Farbe ist grau, von verschiedenen Nuancen, es ist sehr hart, gewöhnlich so hart, daß es der Feile widersteht, und hat einen starken Klang. Es hat keinen saßrigen, hakigen, sondern einen feindbrügnen Bruch, und ist so spröde, daß es sowohl kalt als warm, unter dem Hammer in Stücken springt. Weber durch Blühen noch Abkühlen läßt es sich stärker härten oder geschmeidiger machen. In einer starken Weißglühhitze kommt es in Fluß; die Temperatur, bei welcher das Schmelzen des Roheisens erfolgt, wird aber sehr verschieden angegeben. Nach Bergmann (Anmerk. zu Scheffer's Chem. Vorles. S. 558.) schmilzt es bei  $880^{\circ}$  nach Celsius's Thermometer, welches  $1616^{\circ}$  Fahrenheit beträgt; nach Wedgwood bei einer Temperatur von  $130^{\circ}$  nach seinem Pyrometer, welches ungefähr  $17997^{\circ}$  Fahr. gleich ist. Das geschmolzene Gußeisen läßt sich in jede Form gießen — daher auch sein Name. Beim langsamen, ruhigen Erkalten krystallisirt es in doppelt vierseitigen Pyramiden. Wird es unter dem Zutritte der Luft erhitzt, so oxydirt es sich nicht so leicht als reines Eisen; auch bei der gewöhnlichen Temperatur in einer feuchten Luft widersteht es der Oxydation stärker als dieses. Bei der Auflösung in Schwefelsäure und Salzsäure läßt es eine beträchtliche Menge Graphit zurück. Verdünnte Salpetersäure bringt auf der Oberfläche desselben einen schwarzen Fleck hervor.

Wird das Gußeisen auf dem Frischherde erweicht, und in diesem Zustande mit starken eisernen Stangen durchgetuetet, damit alle seine Theile mit der Luft in Be-

rührung kommen, so bläht sich nach Verlauf einiger Zeit die erweichte Masse auf, welches von der Entweichung einer elastischen Flüssigkeit herrührt, die nach Beddoes gasförmiges Kohlenoxyd ist; man bemerkt auf der Oberflache derselben eine blaue leuchtende Flamme, und nachdem diese etwa eine Stunde gebrannt hat, ist das Gußeisen in Schmiedeeisen verandelt. So wie die Arbeit vorrückt, nimmt nach und nach die Konsistenz des Metalls zu; endlich wird es fest, ungeachtet derselbe Feuergrad ununterbrochen unterhalten wird. Man nimmt es hierauf noch glühend aus dem Ofen, und hämmert es anhaltend, mittelst eines schweren Hammers, welcher durch Wasser in Bewegung gesetzt wird. Dadurch werden noch manche Unreinigkeiten abgeschieden. Wenn das Eisen auch in diesem Zustande nicht völlig rein (in dem Sinne, in welchem der Chemist dieses Wort nimmt) ist, so kommt es doch dem reinen Zustande am nächsten, und von diesem war im Vorhergehenden, als die Eigenschaften des Eisens angeführt wurden, die Rede.

Eine andre Modifikation, welche das Eisen durch seine Verbindung mit dem Kohlenstoff erhält, ist seine Umwandlung in Stahl. In Rücksicht der Menge von Kohlenstoff hält er das Mittel zwischen reinem Eisen und Gußeisen. Man sehe den Artikel Stahl.

Man hat sich sehr viel Mühe gegeben, die Menge des Kohlenstoffes auszumitteln, welche in den verschiedenen Arten von Eisen enthalten ist. Die Menge von Graphit, welche bei der Auflösung des Eisens in Schwefelsäure zurückbleibt, schien hiezu das beste Mittel an die Hand zu geben. Es wird aber ein Theil Graphit unter diesen Umständen zerstreut, und die in demselben enthaltene Kohle entweicht zugleich mit dem Wasserstoffgase. Dieses ereignet sich vorzüglich dann, wenn die Auflösung mit Lebhaftigkeit erfolgt und durch Wärme unterstützt wird; denn der schwarze Niederschlag, welcher sich im Anfange bildete, verschwindet zuweilen wieder. *Bauquelin* suchte

diesem Uebelstande dadurch zu begegnen, daß er schweflichte Säure anwandte; da aber das Eisen einen Theil dieser Säure zersetzt und ihn den Schwefel entziehet, so wird die Analyse dadurch schwierig und unsicher. Berthollet empfiehlt zu diesen Versuchen eine sehr verdünnte Schwefelsäure.

Folgende Tabelle von Musket, welche aber nur als annähernd betrachtet werden kann, enthält die Menge Kohle, welche das Eisen bei seiner Umwandlung in die im Handel vorkommenden Varietäten absorhirt:

Abсорbirte Kohle dem Gewichte nach	Varietäten des Eisens
$\frac{1}{128}$ —	Geschmeidiger Gußstahl,
$\frac{1}{100}$ —	Gewöhnlicher Gußstahl,
$\frac{1}{98}$ —	Derselbe, nur härter,
$\frac{1}{78}$ —	Derselbe, allein zu hart, um sich anzuziehen zu lassen,
$\frac{1}{37}$ —	Weißes Gußeisen,
$\frac{1}{28}$ —	Fleckiges Gußeisen,
$\frac{1}{17}$ —	Schwarzes Gußeisen.

Im Allgemeinen wird das Eisen durch die Verbindung mit Kohle härter, elastischer, spröder. Es findet jedoch hiebei, nach Musket, ein Maximum statt. Besitzt die Menge der Kohle  $\frac{1}{28}$  vom Gewichte der ganzen Masse, so ist dann die Härte des Eisens am größten; seine Farbe ist silberweiß, es verliert sein körniges Gefüge, und erhält ein krystallinisches. Setzt man demselben eine größere Menge Kohle zu, so nimmt die Härte des Metalles ab, und wird in dem Verhältnisse geringer, wie die Menge der Kohle größer wird (Philos. Magaz. XII. p. 142.). Die Unterschiede des Eisens hängen übrigens, außer der Menge, vielleicht auch von der Beschaffenheit der Kohle ab, je nachdem sie mit einer größern oder geringern Menge Sauerstoff und Wasserstoff verbunden ist.

Das Eisen verbindet sich mit den meisten Metallen; von mehreren dieser Verbindungen ist schon im Vorherge-

henden geredet worden, hier werden nur diejenigen angeführt, deren noch nicht Erwähnung geschehen ist.

Das Gemisch aus Eisen und Gold besitzt eine ausnehmende Härte, und kann, nach Lewis, welcher Versuche mit demselben angestellt hat, mit Vortheil zur Verfertigung schneidender Werkzeuge gebraucht werden. Werden gleiche Theile von beiden Metallen zusammenschmolzen, so ist die Farbe des Gemisches grau. Vier Theile Eisen und ein Theil Gold geben ein Metallgemisch von beinahe silberweißer Farbe.

Die Meinung, daß das Eisen die Dehnbarkeit des Goldes aufhebe, ist durch die Versuche von Hatchett (Philos. Transact. 1803.) widerlegt worden. Ein Gemisch aus einem Theile Eisen und zwölf Theilen Gold hatte eine bläugelblich graue Farbe, war sehr behubar, ließ sich biegen, schneiden und prägen. Das Gemisch, welches vor der Verbindung ein Volumen von 27,99 hatte, hatte nach der Verbindung ein Volumen von 28,43; mithin betrug die Ausdehnung 0,0226, das specifische Gewicht der Mischung war 16,885. Gußeisen und Gußstahl geben dasselbe Metallgemisch. Man bedient sich des Goldes zum Lötthen des Stahls.

Eisen und Kobalt geben ein sehr hartes, schwer zerbrechliches Metallgemisch. Der meiste Kobalt ist überdies mit einem Antheile Eisen von Natur verbunden, welchen die Kunst schwer hinwegschaffen kann.

Eisen und Kupfer lassen sich durch Schmelzen mit einander vereinigen, jedoch ist diese Verbindung mit vielen Schwierigkeiten verknüpft. Dieses Metallgemisch hat eine graue Farbe, wenig Dehnbarkeit, und ist strengflüssiger als Kupfer. Nach Levasseur (Ann. de Chim. XII. p. 183.) rührt die Eigenthümlichkeit des rothbrüchigen Eisens von einer Beimischung von Kupfer her. Um Eisen zu versilbern oder zu vergolden, bedient man sich des Kupfers. Man bestreicht die mit den genannten Metallen zu bedeckende Oberfläche mit einer Auflösung von rei-

nem Kupfervitriol, und trägt auf die dadurch überkupferte Stellen, das Gold- oder Silberamalgam auf.

Das Manganesium verbindet sich leicht mit dem Eisen, ja man findet es selten ohne eine Beimischung dieses Metalles. Läßt Manganesium ertheilt dem Eisen eine weißere Farbe und macht es spröde. Das natürliche Manganoxyde enthält stets Eisen, welches sich auf trockenem Wege daraus nicht abschelden läßt; auf nassem Wege kann man das Eisen durch bernsteinsaures Natrium von dem Manganoxyde trennen. Von den Mitteln beide Metalle zu trennen, wird im Artikel Manganesium umständlicher behandelt werden.

Mit dem Wolybdän fließt das Eisen zu einem harten, spröden, blaugrauen, im Bruche feinkörnigen Metallgemische.

Ungeachtet das Gemisch aus Nickel und Eisen sich sehr leicht bewerkstelligen läßt, und das Nickel so hartnäckig am Eisen hängt, daß man es nur mit der größten Mühe davon trennen kann, so ist es doch noch nicht näher untersucht worden. Die Natur bietet uns die Verbindung des Eisens mit dem reinsten Nickel im Meteor-Eisen dar. Das Eisen erhält davon eine schön silberweiße Farbe, einen starken Glanz, und eine ausnehmende Zähigkeit.

Lewis versuchte vergebens das reine Eisen mit dem Platin durch Schmelzen zu verbinden, indem beide zu strengflüssig sind; Gusseisen ließ sich hingegen mit dem Platin zusammenschmelzen. Das Metallgemisch hat eine dunkle Farbe, ist ausnehmend hart und besitzt Dehnbarkeit. Das Eisen ist bis jetzt als der beständige Begleiter des Platins angetroffen worden.

Das Eisen läßt sich nicht unmittelbar mit dem Quecksilber verbinden, daher bewahrt man häufig das Quecksilber in eiserne Gefäßen auf. Arthur Nikin hat durch folgendes Verfahren ein Eisenamalgam darzustellen gesucht: Er reibt Eisenseile mit Zinkamalgam zu-



sammen, und setzt zu der Mischung eine Auflösung des Eisens in Salzsäure. Vogel bedient sich zur Erreichung desselben Zweckes eines ähnlichen Verfahrens. Er macht sich ein Amalgam aus einem Theile Zink und drei Theilen Quecksilber, und reibt diese mit sechs Theilen schwefelsaurem Eisen und Wasser zusammen. Diese Verbindungen sind übrigens keine reine Verbindungen des Eisens und Quecksilbers, sondern sie sind zinkhaltig.

Hundert Gran Gußeisen gaben bei den Versuchen der Brüder d'Elhuyarts mit 50 Gran des gelben Scheeloryde ein vollkommenes Metallkorn, das einen dichten Bruch von weißlich-brauner Farbe hatte; es war hart, spröde, und wog 137 Gran.

Den Versuchen von Seltzer zufolge, lassen sich Eisen und Silber durch Schmelzen mit einander verbinden; Morveau fand aber, wenn das Gemisch im Fluß erhalten wird, daß sich beide Metalle von einander trennen, und sich nach ihrem specifischen Gewichte in zwei Theile scheiden. Keins dieser Metallkörner befindet sich jedoch im Zustande der völligen Reinheit. Das Silber, welches den untern Raum des Schmelzgefäßes einnimmt, enthält etwas Eisen, so daß der Magnet darauf wirkt. Coulomb hat gezeigt, daß die Menge des im Silber enthaltenen Eisens  $\frac{1}{25}$  der ganzen Masse betrage. Auf der andern Seite behält das Eisen ungefähr  $\frac{1}{5}$  Silber, dem Gewichte nach, zurück; hiedurch erhält es eine zunehmende Härte und ein dichteres Gefüge, als bei dem reinen Eisen der Fall ist. (Ann. de Chim. XLIII, 47.)

Das Titan läßt sich mit Eisen zusammen schmelzen. Dieses Metallgemisch hat eine graue Farbe mit eingestreuten gelben Theilen und ist unerschmelzbar.

Eisen und Wismuth gehen nach Muschenbroek eine nur unvollkommene Verbindung mit einander ein. Das Gemisch ist spröde, und wird vom Magnete selbst dann gezogen, wenn das Wismuth  $\frac{1}{2}$  des Ganzen ausmacht. Das specifische Gewicht des Gemischtes, ist nach

Sellert, geringer, als durch die Rechnung gefunden wird.

Eisen und Zink lassen sich wohl schwerlich zusammen schmelzen, indem bei dem Feuergrade, bei welchem das Eisen in Fluß kommt, das Zink verflüchtigt wird. Niemann und Smeltin versichern diese Verbindung vergebens versucht zu haben; nach Wallerius nimmt jedoch das Eisen eine geringe Menge Zink auf. Da man sich, nach Malouin, des Zinkes, so wie des Zinnes, zum Ueberziehen eiserner Geräthschaften bedienen kann, so deutet dieses auf eine Verwandtschaft des Zinkes und Eisens hin. Auch enthält aller im Handel vorkommende Zink, Eisen.

Das Eisen verbindet sich schwer mit dem Zinn; schmilzt man jedoch beide Metalle in einem Schmelztiegel, den man bedeckt, um den Zutritt der Luft abzuhalten; so vereinigen sie sich mit einander. Den Versuchen von Bergmann zufolge, werden, wenn man Eisen und Zinn zusammen schmelzt, stets zwei Metallgemische erhalten. Das eine bestehet aus 21 Theilen Zinn und einem Theile Eisen, das andre aus zwei Theilen Eisen und einem Theile Zinn. Das erste ließ sich sehr gut strecken, war härter als Zinn, nur nicht so glänzend; das andre war nur mäßig streckbar, und so hart, daß es keine Einbrücke vom Messer annahm (Opusc. III. p. 471).

Man überzieht häufig das Eisenblech mit Zinn. Zu dem Ende werden die Bleche mit Sand abgeseuert, vier und zwanzig Stunden in saurem Kleiwasser, oder in durch Schwefelsäure sauerlich gemachtem Wasser gebeizt, und nachdem sie abgetrocknet worden, in geschmolzenes Zinn getaucht, und die verzinneten Platten zwischen Walzen geglättet. Das Zinn bedeckt nicht allein die Oberfläche des Eisens, sondern durchdringt es völlig und giebt dem Ganzen eine weiße Farbe.

Die reinen Alkalien scheinen auf trockenem Wege keine Wirkung auf das Eisen hervorzubringen; erhitzt man

aber eine concentrirte Auflösung der Alkalien mit metallischem Eisen; so entbindet sich etwas Wasserstoffgas und das Metall wird oxydirt. Von diesem Dryde löst die Aetzlauge eine äußerst geringe Menge auf. Es ist bemerkswerth, daß das oxydirte Eisen, wenn es mit Aetzlauge digerirt wird, in oxydulirtes Eisen übergeht. Die Ursache dieser Veränderung ist unbekannt. Wird concentrirtes tropfbarflüssiges Ammonium mit oxydirtem Eisen digerirt, so entwickelt sich Stickgas, und das Eisenoxyde wird auf eine niedrigere Stufe der Oxydation zurück geführt. In diesem Falle wird ein Theil des Ammoniums zerlegt, der Wasserstoff desselben verbindet sich mit einem Theile Sauerstoff des Eisenoxyde und bildet Wasser, während der Stickstoff entweicht.

Die reinen Erden gehen mit dem metallischen Eisen keine Verbindung ein; mit dem oxydirten Eisen lassen sie sich zusammen schmelzen, und bilden damit verschiedentlich gefärbte Massen. In den Manufakturen, wo polirte Stahlwaaren verfertigt werden, pflegt man diese in Kalkwasser zu tauchen, um sie vor dem Rosten, während der Zeit, daß sie in den Händen der Arbeiter sind, zu schützen.

Das Wasser wird von dem Eisen leicht zerlegt; diese Zerlegung erfolgt schon bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre; bei einer erhöhten Temperatur erfolgt sie ungleich rascher. Bringt man unter einer mit Quecksilber gesperrten Glocke, Eisenfeilspäne mit Wasser in Berührung, so entwickeln sich schon bei einer Temperatur von 66° Fahr. eine Menge kleiner Bläschen, welche nach und nach an Größe zunehmen, und sich in dem obern Theil der Glocke sammeln; zugleich wird das Eisen in oxydulirtes Eisen verwandelt. Untersucht man das Gas, welches sich unter diesen Umständen bildet, so findet man, daß es Wasserstoffgas sey. Wird Wasser im dampfförmigen Zustande über glühendes Eisen getrieben, so erfolgt die Entwicklung des Wasserstoffgases sehr rasch.

Die fetten und ätherischen Oele wirken weder auf das metallische, noch oxydirte Eisen. Man bedient sich der fetten Oele, um das Eisen gegen den Rost zu schützen; nur dürfen sie nicht ranzig seyn, in diesem Falle bewirkt die Säure, welche sich entwickelt hat, die Oxydation des Eisens.

Der Alkohol löst weder das reine, noch das oxydirte Eisen auf; dasselbe gilt vom Aether. Der sogenannte eisenhaltige Aether ist eine Verbindung des Aethers mit einem Eisensalze.

Alle Säuren wirken auf das Eisen und lösen es auf. Die Schwefelsäure muß jedoch, wenn sie das Eisen auflösen soll, mit Wasser verdünnt seyn, eine sehr concentrirte Säure wirkt bei der gewöhnlichen Temperatur fast gar nicht auf das Eisen, und könnte man ihr allen Wassergehalt entziehen, so würde sie ganz ohne Wirkung auf dasselbe seyn. Setzt man sehr concentrirte Schwefelsäure und Eisenfeile einer sehr erhöhten Temperatur aus, so wird die Säure zersetzt, und in schweflichte Säure, ja wenn die Hitze sehr groß ist, in Schwefel verwandelt. Bei der Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure auf das Eisen wird das Wasser zersetzt, der eine Bestandtheil des Wassers oxydirt das Eisen und macht es in der Säure auflöslich, während der andere Bestandtheil als Wasserstoffgas entweicht. Die Menge des sich aus einer abgewogenen Menge Eisen entwickelnden Wasserstoffgases ist nach Verschiedenheit des Eisens verschieden. Bergmann erhielt aus einem Probircentner Roheisen 38 bis 48, aus Stahl 45 bis 48, aus Schmiedeeisen 48 bis 51 Kubitzoll Wasserstoffgas.

Die Salpetersäure wirkt, wenn sie concentrirt ist, lebhaft auf das Eisen. Es entwickelt sich eine beträchtliche Menge Salpetergas, der größte Theil des Eisens bleibt als rothes Eisenoxyde zurück, und eine nur geringe Menge desselben wird aufgelöst. Auch bei dieser Auflösung wird das Wasser zum Theil zerlegt, der Wasserstoff

besseren, welcher sich mit dem gleichfalls frei gewordenen Stickstoff der Salpetersäure verbindet, bildet Ammonium.

Die Salzsäure löst das Eisen mit Aufbrausen, welches von der Entwicklung des Wasserstoffgases herrührt auf. Im oxydirten Zustande wird das Eisen von den bisher erwähnten Säuren nicht so leicht aufgelöst, als im metallischen; am besten löst es noch die Salzsäure auf, doch wird auch von ihr eine größere Menge erfordert, als um ein gleiches Quantum metallisches Eisen aufzulösen, und zwar ist, je stärker das Metall oxydirt ist, eine um so größere Menge Säure nöthig. Die Auflösungen erfolgen bei den reinen Dryden ohne Aufbrausen.

Auch die schweflichte Säure wirkt auf das Eisen, die Säure wird nach Berthollet von dem Eisen zum Theil zerlegt, der Schwefel, welcher dadurch entsteht, verbindet sich mit dem gebildeten Salze, und kann durch Schwefelsäure oder Salzsäure aus demselben abgeschieden werden.

Die Phosphorsäure, Boraxsäure, Flußsäure, Kohlen-säure, die metallischen und Pflanzensäuren wirken gleichfalls auf das Eisen und bilden damit Salze, von denen bei jeder besondern Säure umständlicher gehandelt wird. Die allgemeinen Eigenschaften derjenigen Salze, von welchen das Eisen die Basis ausmacht, sind folgende.

1. Die meisten sind im Wasser auflöslich; die Auflösungen haben gewöhnlich eine grünliche, oder gelblichrothe Farbe, und einen adstringirenden Geschmack.

2. Das dreifache blausaure Kali verursacht in den Auflösungen dieser Salze einen Niederschlag, der entweder unmittelbar dunkelblau ist, oder doch diese Farbe annimmt, wenn er einige Zeit mit der atmosphärischen Luft in Berührung ist.

3. Das schwefelwasserstoffhaltige Kali bringt in den Auflösungen dieser Salze einen schwarzen Niederschlag hervor.

4. Der schwefelhaltige Wasserstoff entzieht den Auf-

lösungen dieser Salze ihre Farbe; in demjenigen Eisensalzen, in welchen sich das Eisen im oxydulirten Zustande befindet, entsteht kein Niederschlag; in den Auflösungen der oxydirten Eisensalze hingegen, entsteht ein Niederschlag, welcher Schwefel ist. Er wird durch Zersetzung des schwefelhaltigen Wasserstoffes gebildet; zu gleicher Zeit verliert das Salz einen Theil seines Sauerstoffes.

5. Gallussäure und der Aufguß der Galläpfel erzeugen einen schwarzen Niederschlag, wenigstens dann, wenn die Auflösungen einige Zeit der Luft ausgesetzt waren.

Das Eisen zerfällt in einer hohen Temperatur mehrere Salze. Setzt man einen Theil schwefelsaures Kali und zwei Theile Eisenfeilspäne in einem bedeckten Tiegel der Einwirkung des Feuers aus, so wird eine körnige Schlacke gebildet, welche in Wasser aufgelöst, sich wie eisenhaltiges schwefelwasserstoffhaltiges Kali verhält. Der unaufgelöste Rückstand ist schwefelhaltiges Eisen. Wahrscheinlich werden alle schwefelsauren Salze im Glühfeuer vom metallischen Eisen zerfällt.

Der Salpeter detonirt in einer starken Hitze mit dem Eisen unter starkem Funkenwerfen, sehr heftig. Die Säure wird zerfällt und verflüchtigt, und das Alkali bleibt mit dem Eisenoxyde vermischt zurück. Da es sich im laufsäuren Zustande befindet, so greift es das Metall an, verbindet sich mit demselben, und macht es in dieser Verbindung bis zu einem gewissen Grade in Wasser auflöslich, welche Auflösung jedoch nicht dauerhaft ist.

Das Kochsalz wird durch das Eisen zerlegt. Taucht man in eine Auflösung dieses Salzes ein Eisenblech, so daß ein Theil desselben aus der Flüssigkeit herausragt, so setzt sich an dem trocknen Theile nach und nach Ammonium an. Das salzsaure Ammonium wird sowohl auf wässrem, als trocknen Wege durch metallisches Eisen und auch durch Eisenoxyde zerfällt. Der eisenhaltige Salmiak, (eisenhaltige Salmiakblumen) ist ein Gemenge aus Salmiak und salzsauren Eisen. Um zweck-

mäßigsten bereitet man ihn nach der von der preussischen Pharmakopoe gegebenen Vorschrift. Man löst eine Unze reines Eisen in einer Mischung aus zwei Theilen Salzsäure und einem Theile Salpetersäure auf, gießt zu der Auflösung eine andre aus zwölf Unzen Salmiak in Wasser, und dampft alles bis zur Trockne ab. Die trockne Masse wird in eine weithälfige Retorte gefüllt und sublimirt, indem man das Feuer nach und nach bis zum Glühen der Gefäße verstärkt. Der dunkel pomeranzfarbne Sublimat wird zerrieben und in einem Stöpselglase aufbewahrt.

Ein Gemenge aus einem Theile Eisenfeile und zwei Theilen oxydirt salzsaurem Kali detonirt heftig, wenn mit einem Hammer darauf geschlagen wird.

Die phosphorsauren, boraxsauren und flusssäuren Salze scheinen in einer hohen Temperatur keine bedeutende Wirkung auf das Eisen zu haben.

Die Anwendungen, welche von diesem Metalle gemacht werden, sind so mannigfaltig und dabei so allgemein bekannt, daß eine Aufzählung derselben ein sehr weitläufiges und dabei überflüssiges Geschäft seyn würde.

**Eisenerze.** *Minerae Ferri. Mines du fer.* Das Eisen gehört zu denen Metallen, welche am häufigsten auf unsrer Erde verbreitet sind. Im gediegenen Zustande kommt es jedoch äußerst selten vor. Seitdem man den Eisenmassen, welche Pallas in Sibirien, Rubin de Celis in Südamerika fanden und andern diesen ähnlichen, eine meteorische Abstammung zugeschrieben hat (man sehe den Artikel Meteorsteine), lehrt die Frage immer wieder zurück, ob das gediegene Eisen unter den Fossilien unsers Planeten angetroffen werde. Allein das Vorkommen desselben zu Rammsdorf in Sachsen, ist durch die Nachrichten von Charpentier, (Mineralog. Geographie von Sachsen S. 343) und Karstens Beschreibung in Lempé's Magazin für die Bergbaukunde, Theil IV. S.

129, außer Zweifel gesetzt worden. In Berlin befindet sich im Königl. Mineralienkabinete ein Exemplar von gediegenem Eisen, bei welchem die Grube zum kleinen Johannes bei Kammsdorf als Fundort angegeben worden ist. Auch besitzt Klaproth eine Stufe von gediegenem Eisen aus der Grube eiserner Johannes zu Großkammendorf. Bei der damit vorgenommenen Analyse fand Klaproth im Hundert: Eisen 92,5, Blei 6, Kupfer 1,5 (Neues allgem. Journ. der Chemie B. I. S. 32). Mit Schwefel vererzt findet man das Eisen im Schwefelkies, Strahlkies, Leberkies, Haarkies und Magnetikies. Mit Sauerstoff verbunden: als oxydulirtes Eisen im Magneteisenstein, — von diesem unterscheidet man faserigen Magneteisenstein, gemeinen Magneteisenstein, (Bestandtheile nach Kirwan: 80 Eisen, 20 Sauerstoff); sandigen Magneteisenstein (Eisensand) — und Eisenglanz. Letzterer begreift drei Arten unter sich: Gemeinen Eisenglanz, (Bestandtheile nach einer nicht ganz genauen Analyse von Muschet, Philos. Magaz. III. 354, 66, 1 Eisen, 21,2 Sauerstoff, 10,7 Wasser und Kohlensäure, 2 Kalkerde); schiefrigen Eisenglanz und schuppigen Eisenglanz (Eisenglimmer). Im oxydirten Zustande befindet es sich im Roth-Eisenstein. Die Bestandtheile dieser Gattung sind: Eisen, Sauerstoff und Thonerde. Arten derselben sind: Rother Eisenrahm, dichter Roth-Eisenstein, ockriger Roth-Eisenstein, fastiger Roth-Eisenstein. Ferner im Braun-Eisenstein. Die Bestandtheile dieser Gattung sind: Eisen, Sauerstoff und Manganesium. Man unterscheidet folgende Arten: braunet Eisenrahm, dichten Braun-Eisenstein, ockrigen Brauneisenstein, faserigen Brauneisenstein. Schwarz-Eisenstein. Arten: dichter Schwarz-Eisenstein; faseriger Schwarz-Eisenstein. Thonartiger Eisenstein. Arten: Stänglich-Thonartiger Eisenstein; krönig-Thonartiger Eisenstein; Rotherl; Gemeiner Thon-



ertiger Eisenstein; Eisenerze; Kugliger Thonerteriger Eisenstein (Bohnerz); Bestandtheile nach Bauquelin: 30 Eisen; 31 Thonerde; 15 Kieselerde; 18 Sauerstoff; 6 Wasser (Journ. des Mines XII. p. 14). Best. nach Klaproth: Eisenoxyde 53; Kieselerde 23; Alaunerde 6,5; Manganoxyde 6,1; Wasser 14,5. Beitr. IV. 131. Umbra. Bestandtheile nach Santi: 53 Eisenoxyde; 24 Thonerde; 19 Kieselerde; 4 Talkerde. Spathiger Eisenstein. Bestandtheile des aus Danerode im Haldberstädtischen nach Klaproth: 57,5 oxydulirtes Eisen; 3,5 Manganoxyde; 1,25 Talkerde; 36 Kohlensäure. Der spathige Eisenstein aus dem Bayreuthischen enthielt: 58 oxydulirtes Eisen; 4,25 Manganoxyde; 0,75 Talkerde; 0,50 Kalkerde; 35 Kohlensäure. Beitr. IV. S. 115 und 118. Rasen-Eisenstein. Arten: Morasterz, Sumpferz, Wiesenerz. Bestandtheile des Wiesenerzes aus der Gegend von Klemponow im preussischen Borspammern, nach Klaproth: Schwarzes Eisenoxyde 66; Manganoxyde 1,5; Phosphorsäure 8; Wasser 23. Beitr. IV. S. 127. Kohlensaures Eisen. Bestandth. nach Buchholz, Neues allgem. Journ. der Chemie B. I. S. 231. Oxydulirtes Eisen 59,5; Kohlensäure 36; Wasser 2; Kalkerde 2,5. Arseniksaures Eisen. Bestandtheile nach Chenevix (Philos. Transact. 1801 p. 221): 45,5 Eisenoxyde; 31 Arseniksäure; 9 Kupferoxyde; 4 Kieselerde; 10,5 Wasser und Verlust. Phosphorsaures Eisen. Bestandtheile nach Fontenay (Neues allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 102): Eisen 41,25; Phosphorsäure 19,25; Wasser 13,25; Alaunerde 5; Eisentiesel 1,25. Bestandtheile der blauen Eisenerde von Eckartsberg nach Klaproth: oxydulirtes Eisen 47,5; Phosphorsäure 32; Wasser 20. Beitr. IV. S. 122. Eisen Chromerz. Bestandtheile nach Klaproth: 55,5 Chromoxyde; 33 Eisenoxyde; 6 Alaunerde; 2 Kieselerde (Beitr. IV. S. 136). Chromsaures Eisen. Bestandtheile nach Bauquelin (Journ.

des Mines LV. 523): Chromsäure 43; Eisenoxyde 34,7; Alaunerde 20,3; Kieselerde 2. Titan Eisen. Bestands theile nach Klaproth (Beitr. II. S. 234): 78 Eisen oxyde, 22 Titanoxyde. Manacan (Ebenders. ebendes. S. 231): 51 Eisenoxyde; 45,25 Titanoxyde; 3,5 Kieselerde; 0,25 Manganoxyde.

Da man die Eisenproben in der Absicht anstellt, um zu ermitteln, wie viel Eisen man durch Schmelzen aus den Erzen erhalten könne, so probirt man die Eisenerze auf trockenem Wege. Da unter den Eisenerzen selbst eine große Verschiedenheit statt findet, so läßt sich kein allgemeines Verfahren angeben, welches auf alle Eisenerze paßt. Nach Bergmann's Vorschrift, wird das Eisenerz in einen mit Kohlenpulver ausgefütterten Schmelztiegel gebracht, nachdem es vorher mit gebranntem Borax und  $\frac{1}{2}$  (seines Gewichtes) Kohlenpulver versetzt, mit Leinwand zu einer Kugel geformt und mit etwas Kohlenpulver bedeckt worden; der Tiegel wird hierauf wohl verschlossen, und einem starken Feuer vor dem Gebläse ausgesetzt.

Lampadius röstet das Eisenerz zuerst unter der Muffel, um den Schwefel- Arsenik- oder den zu großen Sauerstoffgehalt hinwegzuschaffen, bei den Erzen, welche sehr viel Phosphorsäure oder Schwefelsäure enthalten, setzt er während des Röstens etwas Kohlenpulver zu. Außerdem wendet er drei Gläse an, um eine bessere Schmelzung zu bewirken. Der eine bestehet aus zwei Theilen Kalkerde, einem Theile Flußpath und einem Theile verglaster Borarsäure; der zweite aus zwei Theilen Alaunerde, einem Theile Flußpath und einem Theile Boraxglas; der dritte aus zwei Theilen Kieselerde, einem Theile Flußpath und einem Theile Boraxglas. Diese Schmelzmittel werden gewählt, je nachdem die eine oder andre Erde vorwaltend ist, wovon man sich vorläufig durch Untersuchungen auf nassem Wege überzeugen muß. Die Quantität des Zuschlages darf aber höchstens der Menge des gerösteten Erzes gleich seyn und nur bei sehr strengflüssig

gen Erzen, dieselbe etwa um  $\frac{1}{3}$  am Gewichte übertreffen, Eisenerze, welche wenig Erde bei sich führen, erhalten einen Zuschlag von allen drei Flüssigkeiten, und leichtflüssige Erze können ohne allen Zuschlag probirt werden. Der Zuschlag wird mit dem Erze genau vermengt, das Gemenge mit Leinöl zu einer Masse gemacht, welche man in einen mit Kohlenpulver ausgefütterten Tiegel eindrückt und mit etwas Kohlenpulver bedeckt. Man verflacht den Tiegel und setzt ihn anfangs einem gelinden, dann drei Viertelstunden lang dem heftigsten Feuer vor dem Gebläse aus. Nach dem Erkalten wird der Tiegel zerbrochen. Ist die Probe wohl gelungen, so muß die Schlacke gut geflossen, gleichförmig, hell von Farbe seyn, und das Metall sich auf dem Boden des Tiegels in einem einzigen Korne befinden. Das unter diesen Umständen erhaltene Metall ist Roheisen; um nun den ungefähren Gehalt der Probe an Schmiedeeisen zu bestimmen, glüht man das Eisenkorn zwei Stunden lang lebhaft in einem mit Kohlenstaub bedeckten Tiegel, und löst es dann in verdünnter Schwefelsäure auf, wobei man bemerkt, wie viel Graphit auf dem Filtrum zurückbleibt. Zählt man dieses Gewicht zu dem Verluste zu, welchen das Eisenkorn während des Glühens mit der Kohle erlitten hat, und zieht die erhaltene Summe von dem Ganzen ab, so giebt die Differenz ziemlich genau die wahre Menge des Schmiedeeisens an.

Bei den Arbeiten im Großen, um das Eisen zu gewinnen, werden die Eisenerze, nachdem sie in Stücke von der Größe einer Wallnuß zerbrochen worden, geröstet. Dieses geschieht theils um sie mürbe zu machen, und nachmals das Pochen zu erleichtern, theils aber auch, um den Schwefel oder Arsenik zu verflüchtigen.

Bei mehreren Eisensteinen wird jedoch das Rösten nicht besonders vorgenommen; sondern es wird zugleich mit dem Schmelzen verbunden. Der Hochofen wird nämlich ganz mit Eisenerzen angefüllt, die im obern Theile

des Ofens befindlichen werden demnach durch dasselbe Feuer geröstet, welches die im untern Theile befindlichen zum Schmelzen bringt, und fallen dann, nachdem sie geröstet sind, in den Sacl des Ofens herab. Diese Art zu rösten ist zwar bei Erzen, welche leichtflüchtig und wohl gepocht sind, vorthellhaft; sie erfordert doch aber große Vorsicht, damit die Erze nicht zu geschwind in ein zu heftiges Feuer kommen.

Die nächste Operation bestehet darin, das geröstete Erz obllig in metallischen Zustand zu versetzen. Man kann nun die Eisenerze gleich so schmelzen, daß bei dem ersten Ausschmelzen geschmelzbares Eisen erhalten wird; oder so, daß man erst Gusseisen schmelzt, und nun dieses, durch weitere Bearbeitung in Schmiedeeisen verwaubelt. Das erstere Verfahren liefert einmal bei weitem nicht soviel Eisen aus einer gleichen Menge Erz, als das zweite, dann ist es auch nur bei solchen Erzen anwendbar, welche aus Eisen und Sauerstoff bestehen und dabei nicht stark oxydirt sind. Das Schmelzen wird in niedrigen Oefen vorgenommen; die Kohlen wirken hier nur Herstellung des Eisens, ohne ihm Kohlenstoff mitzutheilen, weil es nicht lange mit ihnen in Berührung bleibt, und nicht so heftig als im Hohofen erhitzt wird. Gewöhnlicher ist es, aus den Eisenerzen erst Roheisen oder Gusseisen zu schmelzen. Die Einrichtung der Oefen, in welchen das Ausschmelzen der Erze geschieht, muß man in praktischen Schriftstellern, welche von diesen Gegenständen handeln, nachsehen.

So wie der Hohofen angewandt ist, werden Kohlen eingeschüttet, und dann auf diese in abwechselnden Schichten das mit dem Zuschlag, wozu man vorzüglich Kalkstein wählt, versetzte Erz und Brennmaterial. Man setzt selten weniger als  $\frac{1}{2}$  vom Erzgewichte an Kalkstein zu. Der Nutzen desselben bestehet zum Theil darin, daß die Schmelzung der mit dem Eisenoxyde gemischten Erden befördert wird. Sind die Erden zu strengflüchtig, so wer-

den sie von der aus Eisen und Kohlenstoff bestehenden Verbindung so viel aufnehmen müssen, um leichtflüssiger zu werden, mithin wird ein Theil der sonst gehaltenen Ausbeute verloren gehen. Die größte Kohlenmenge kann dieß nur zum Theil verhindern. Ein verhältnißmäßiger Zuschlag befördert hingegen das Schmelzen der Erden und beugt dem Verluste des Eisens vor. Sind ferner Schwefel, Schwefelsäure, Phosphor, Phosphorsäure in den Erzen enthalten, so werden diese vom Kalkstein absorbiert, und dadurch hinweggeschafft werden. Hierin liegt auch der Grund, daß wenn man kaltbrüchiges Eisen mit einem neuen Zusatze von Kalkerde im Hammerschmelzfeuer behandelt, es diese Eigenschaften ganz und gar, oder doch in einem hohen Grade verliert (Crell's Chem. Annual. J. 1794 B. I. S. 181). Statt des Kalksteins wendet man auch nach Umständen Flußspath, Lehm, Schlacken u. s. w. an. Auf das Verhältniß des Brennmaterials kommt es bei diesem Ausschmelzen sehr an. Den Versuchen von Tiemann (N. allg. Journ. d. Chemie B. III. S. 640 ff.) zufolge, ist es auch nicht gleichgültig, auf welche Art das Brennmaterial mit dem Erze in Verührung kommt. Wurden beide gemengt, so erfolgte keine Reduktion, wohl aber dann, wenn sie in abwechselnden Schichten eingetragen wurden. Ist eine zu große Menge Kohle vorhanden, so wird das Eisen zu strengflüssig, wendet man zu wenig an, so bleibt zu viel Eisen in den Schlacken. In den schottischen Defen erfordert der Eisenstein drei- bis viermal sein Gewicht an weichen Steinkohlen, und jede Tonne Eisen verbraucht 672000 Cubikfuß gemeiner Luft. Im Sommer muß ferner das Luftvolumen größer seyn, als im Winter; auch hat die Erfahrung gelehrt, daß verkohlte Steinkohlen sich am besten zu Gußeisen; Holzkohlen am besten zu Eisen, welches gereinigt und zu Stangen verarbeitet werden soll, schicken. (Black's Vorlesungen über die Grundlehren der Chemie, B. III. S. 371.)

Sind die Erze in Ansehung des Grades der Schmelzbarkeit verschieden, so setzt man zuerst die leichtschmelzigen auf, und auf diese die andern in der Ordnung ihrer mindern Schmelzbarkeit, läßt das Gebläse anfangs langsam, dann aber stärker gehen. Daß die Arbeit in gutem Gange sey, erkennt man durch die Deffnung bei der Form, wenn sich im Ofen eben so viele schwarze als weiße Tropfen zeigen, die Schlacke leicht, rein und dünn fließt und ohne Kohle und Eisendörner ist. Die oberste Schlacke muß weiß und löchrig wie Stein seyn. Fangen die Schlacken an, bis über die Form zu steigen, so müssen sie, so oft sie so hoch gestiegen sind, abgezogen und abgelassen werden, weil sie sonst die Form verfehen würden: doch läßt man immer einen Theil Schlacken über dem Eisen stehen, um das Verbrennen desselben zu verhindern. Sobald die Schlacken rein sind und sich die Eisensarbe zu zeigen anfängt, wird das Eisen zum erstenmal abgelassen, und dann immer so oft der Heerd voll ist, und mit der Schlacke beinahe bis an die Form reicht. Man sichtet dann das Auge ganz oder auch nur halb, macht es, wenn alles ausgelaufen ist, wieder mit Lehm zu und kann so das Schmelzen, wenn sonst kein wichtiger Zufall eintritt, mehrere Jahre lang fortsetzen. Die Menge des Eisens, welche man durch dieses Schmelzen erhält, ist nach der Natur der Erze und andrer Umstände sehr verschieden. Auf deutschen Hütten geht das wöchentliche Ausbringen eines Hohofens ungefähr auf 100 bis 150 Centner, in England auf 5 bis 700 Centner, und in Rußland sogar auf 1100 Centner.

Das durch die beschriebenen Arbeiten gewonnene Roheisen wird nun entweder zu gröbern oder feinem Gußwaaren unmittelbar angewendet, oder es wird zu Stabeisen verarbeitet, oder zu Stahl gemacht. Will man das Eisen gleich zu Gußwaaren verarbeiten, so bringt man die Formen in der Nähe des Schmelzofens an. Aus dem Ofen läuft das geschmolzene Eisen durch eine Rinne in

Sande in das Gießhaus, das auf dem Boden mit Sande bedeckt ist, in welchem die Formen liegen. Letztere sind entweder aus Lehm, oder aus Lehm und Sand angefertigt und mit Kohlenstaub bestreut; auch bei feinerem Gute noch mit einer Länche aus Kohlenstaub, Lehm und fein zerriebenem Graphit überzogen. In feinen Eisenwaaren schmelzt man in England, Frankreich, Rußland und Holland das Roheisen noch einmal um, wodurch es reiner wird.

In diesem Zustande ist das Eisen vollkommen schmelzbar, aber entweder sehr unbiegsam oder zerbrechlich, oder es besitzt doch nur sehr wenig Biegsamkeit und Zähigkeit. Gleichwohl ist es zu manchen Anwendungen vorzüglich geschickt. Zufolge seiner Schmelzbarkeit kann es in Formen gegossen werden, um große massive Stücke oder sehr große Geräthe zu bilden, welche durch dieses Verfahren weit wohlfeiler bereitet werden können, als wenn sie geschmiedet werden müßten. Zu solchen Werkzeugen hingegen, welche sehr stark und zähe seyn müssen, wie Anker und andre dergleichen ähnliche, taugt das Gußeisen nicht.

Unter dem Gußeisen findet übrigens eine große Verschiedenheit statt, welche durch die größere oder geringere Aufnahme des Kohlenstoffes gebildet wird. Die geringsten Unterschiede im Kohlenzusatz modificiren ferner die Beschaffenheit des Eisens. Im Allgemeinen fällt das Roheisen um so grauer aus, je mehr Kohlen aufgegeben worden, je länger das Eisen im Schachte des Hochofens verweilt, und je weniger Kohlen durch ein zu starkes Gebläse verzehrt worden. Die Umstände, unter welchen weißes Roheisen entsteht, sind folgende: 1) es entsteht eher in niedrigen Hochofen, weil hier die Erze eine zu kurze Zeit mit den Kohlen in Berührung bleiben; 2) wenn die Beschickung zu leichtflüßig ist, weil dann gleichfalls das Erz nicht lange genug zwischen den Kohlen verweilt; 3) durch ein zu großes Verhältniß des Erzes zu den Kohlen; 4) wenn die Beschickung zu streng-

flüßig ist, weil dann so viel Kohlen beim Schmelzen des Erzes verzehrt werden, und sich nicht mit dem Eisen verbinden können. Zugleich bildet sich dann eine eisenreiche Schlacke. 5) Es entsteht bei einer starksteigenden Form, weil die Kohlen dann früher verbrannt werden. 6) Bei einer höhern Form und bei einer größern Mündung des Formrüssels aus derselben Ursache. Liemann a. a. O.

Das weiße Roheisen ist ausnehmend hart und zerbrechlich. Es kann nicht gefeilt, gebohrt, noch gebogen werden. Es erträgt keine plötzliche Veränderung der Temperatur, ohne zu bersten. Sein Gefüge ist kristallinisch, mit sehr kleinen, glänzenden Facetten. Das graue Roheisen hat ein körniges Gefüge, oft gehen die Körner in Blättchen über. Seine Farbe ist dunkel und ungleich. Sein Zusammenhang ist weit größer, als bei dem vorhergehenden; es wird deshalb zur Artillerie gebraucht. Auch ist es weicher, kann geschnitten, gebohrt und selbst gedreht werden.

Um das Gußeisen zu kornen, läßt man es durch erhitzte Rinnen, die mit Kohlenstaub bedeckt sind, in fingerdicken Strängen in einen Kasten laufen, in welchen, vermittelt eines Gerinnsels, frisches Wasser zugelassen wird, während das heißgewordne abfließt. Das Wasser wird, während das Eisen hineinfällt, beständig mit eisernen Kröpfen umgerührt.

Soll das Roheisen ferner zu Schmiedeeisen oder Stabeisen umgearbeitet werden, so läßt man es, so wie es von dem Schmelzherde fließt, in Vertiefungen laufen, welche mit Sand und Kohlenstaub, oder mit bloßem Lehm ausgefüttert sind. Die durch das angegebene Verfahren erhaltene Eisenklumpen nennt man gewöhnlich Eisengänse. Um nun das Roheisen zu Schmiedeeisen zu verarbeiten, muß es verfrischt werden, das heißt, man entzieht ihm den in ihm enthaltenen Kohlenstoff, vielleicht auch Sauerstoff. Die Gegenwart des letztern Bestandtheils ist wenigstens problematisch, denn Liemann



erhielt, als er 6000 Theile Stabeisen mit 150 Theilen Kohle in einem doppelten Ziegel unter einer Glasbedeckung schmolz, weißes Roheisen; wandte er 200 Theile Kohle an, so erhielt er unter denselben Umständen graues Roheisen. Hier ist es doch schwer zu erklären, woher das Roheisen Sauerstoff (wofern derselbe zur Wesenheit dieser Eisenart unumgänglich nöthig ist) genommen haben soll. Die Verfabrungsarten, wodurch man die Umwandlung des Roheisens in Stabeisen zu erreichen sucht, ist sehr verschieden; im Wesentlichen kommen sie jedoch darin überein, daß man das Roheisen auf einem offenen Herde unter Kohlen so stark erhitzt, bis es sohmilzt. In dieser Temperatur wird es einige Zeit erhalten, und das Gebläse wird auf die Oberfläche des schmelzenden Metalles geleitet, so daß über dieselbe ununterbrochen eine starke Flamme hingetrieben wird. Die ganze Zeit über wird es mit einem Rührbaken umgerührt, so daß nach und nach alle Theile auf die Oberfläche kommen. Man bringt die Eisenmassen zu wiederholten Malen unter einen großen, mehrere Centner schweren, durch Wasser schnell bewegten Hammer, und bearbeitet sie hier so lange, bis die Theile in die genaueste Berührung treten, die flüssigen Schlacken herausgepreßt werden, und das Eisen die erforderliche Geschmeidigkeit erlangt hat.

Je mehr Kohlenstoff das Eisen enthält, desto schwächer muß das Gebläse gehen. Cort hat eine neue Methode angegeben, die darin besteht, daß das Eisen nicht mit Kohlen bedeckt wird, sondern ganz frei liegt, und in einem Reverberierofen in Fluß gebracht wird. Im Uebrigen wird so verfahren, wie oben gelehrt wurde. Diese Methode hat noch das für sich, daß man die ganze Arbeit mit Steinkohlen betreiben kann, und so die ungleich theureren Holzkohlen erspart (Black's Vorlesung. über die Grundlehren der Chemie B. III. S. 373.).

Gutes Stabeisen muß im Bruche, der Länge nach, lauter Fasern zeigen, und eine Stange, welche schon halb

durchgehauen ist, muß sich noch lange hin und her hängen lassen, ehe sie bricht; übrigens in verschlossenen Gefäßen dem stärksten Grade der Hitze widerstehen.

Man sehe über diesen Gegenstand: Vandermonde, Berthollet und Monge in den Mem. de l'acad. de sc. de Paris 1786 p. 204; übers. in Crell's Chem. Annual. 1794 I. S. 353 ff. 460 ff. 509 ff. Riemann's Versuch einer Geschichte des Eisens Berl. 1785. Riemann, Eisenhüttenkunde. Quanz, praktische Abhandlung über die Eisen- und Stahl-Manipulation in der Herrschaft Schmalkalden, Nürnberg 1799. Lampadius über das Eisenhüttenwesen. In s. Samml. prakt. chem. Abh. Dresden 1795. B. I. S. 23. Peirouse Abhandl. über die Eisenbergwerke in der Graffschaft Foix. U. d. Franz. von D. L. Karsten 1789. Tronson du Coudray Beschreibung der Eisenmanipulation auf der Insel Corsika, Leipzig 1786.

### Eisenvitriol, s. schwefelsaures Eisen.

**Eiter.** Pus. Pus. So nennt man eine Absonderung, welche durch einen krankhaften Zustand des thierischen Körpers hervorgebracht wird.

Der gutartige Eiter hat einen satten Geschmack; so lange er warm ist, besitzt er einen eigenthümlichen Geruch; kalt ist er ohne Geruch.

Nach Home besteht er, wenn man ihn durch das Mikroskop betrachtet, aus zwei Theilen: nemlich aus weißen Kugeln, und aus einer durchsichtigen, farblosen Flüssigkeit, in welcher jene schwimmen.

Er besitzt ein größeres specifisches Gewicht als Wasser. Er geht nicht leicht in die faulige Gährung über; nach Hildebrandt geräth er bei einer mäßigen Wärme in die saure Gährung.

Die Wärme bringt ihn nicht zum Gerinnen. In einer mäßigen Wärme trocknet er aus, und bekommt das

**Ansehn des Hornes.** Auf glühenden Kohlen verbreitet er den Geruch einer thierischen Substanz und entzündet sich.

An und für sich destillirt, erhält man nach Brugmann (S. J. Brugmann, Dissertatio de Puogenia. Gron. 1785.) aus  $8\frac{1}{2}$  Unze Eiter  $7\frac{1}{2}$  Unzen einer wässrigen Flüssigkeit, welche weder saure, noch alkalische Eigenschaften zeigt. Bei fortgesetzter Destillation und verstärktem Feuer folgte eine dicke braune Flüssigkeit, welche viel Ammonium enthielt und 3 Drachmen wog; und 2 Skrupel eben dieser Flüssigkeit mit Del vermischt; zugleich entwickelten sich Gasarten, welche aber nicht näher untersucht worden sind. Es sublimirten sich  $\frac{1}{2}$  Drachmen konkretes kohlensaures Ammonium, und  $\frac{1}{2}$  Unzen eines empyreumatischen Oels. Als Rückstand blieb eine leichte, glänzende Koble, welche sich schwer einzäschern ließ und wenig Asche von dunkelrother Farbe gab. Sie enthält nach Cruikshank eine Spur von Eisen.

Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre verbindet sich der Eiter nicht mit dem Wasser, sondern sinkt in demselben zu Boden. Schüttelt man ihn damit, so wird das Wasser milchig; in der Ruhe scheidet sich aber der Eiter wieder ab. Bei sehr anhaltendem Schütteln, und vorzüglich bei der Mitwirkung der Wärme, wird jedoch eine milchige Flüssigkeit gebildet, welche auch nach dem Erkalten beständig ist, und in diesem Zustande durch das Filtrum hindurchgeht.

Man kann in ihm weder alkalische noch saure Eigenschaften entdecken. Concentrirte Schwefelsäure löst ihn auf; die Auflösung ist dunkelpurpurroth. Verdünnt man sie mit Wasser, so verschwindet die dunkle Farbe, der Eiter scheidet sich als eine poröse Masse ab, von der ein Theil auf der Flüssigkeit schwimmt, ein anderer zu Boden sinkt. Verdünnte Schwefelsäure wirkt auf ihn nicht.

Die concentrirte Salpetersäure braust mit dem Eiter, und bildet eine gelbe Auflösung, welche, wenn sie

flüssig ist, vom Wasser zerlegt wird; zugleich werden graue Flocken abgeschieden.

Starke Salzsäure giebt mit dem Eiter eine aschgraue Aufschwammung, aus dieser scheidet das Wasser den Eiter in seinem natürlichen Zustande ab.

Mit den Laugen aus den feuerbeständigen Alkalien bildet der Eiter eine weiße, fadige Flüssigkeit, welche durch Wasser zerlegt wird, indem der Eiter zu Boden fällt. Kaustisches Ammonium verwandelt ihn in eine durchsichtige Gallerte, und löst nach und nach eine beträchtliche Menge desselben auf.

Kohlensaures Kali und zwölf Theile destillirtes Wasser geben, wenn sie mit Eiter bis auf 100° Fahr. erwärmt werden, eine fade, gallertartige Masse. Obsartiger Eiter giebt eine Gallerte, welche ungleich weniger Konsistenz hat.

Wird salpetersaures Silber in eine Auflösung des Eiters in Wasser gebracht, so erfolgt ein weißer Niederschlag. Salpetersaures und oxydirt salzsaures Quecksilber bringen einen weit häufigern, flockigen Niederschlag zuwege.

Der Alkohol verdickt den Eiter dadurch, daß er die wässrigen Theile desselben anzieht, löst ihn aber nicht auf. Die Oele lassen sich mit demselben mischen, ohne weiter eine Wirkung darauf hervorzubringen.

Eiter von einer Gonorrhöe und von Menschenpocken verhielt sich wie gutartiger Eiter.

Man hat mehrere Versuche angestellt, um Kennzeichen aufzufinden, wodurch sich Eiter und Schleim von einander unterscheiden. Folgende Merkmale hat Carl Darwin (Experiments establishing a Criterion between mucaginous and purulent matter, by Charles Darwin, Lichtfield 1780) als Unterscheidungszeichen angegeben: 1) Eiter und Schleim lösen sich beide in starker Schwefelsäure auf, wiewohl in sehr verschiedenen Verhältnissen, indem der Eiter ungleich weniger auflöslich ist.

2) Schüttet man zu einer oder der andern dieser Auflösungen Wasser, so werden sie zerlegt. Der Schleim, welcher dadurch abgeschieden worden, schwimmt entweder oben auf, oder bildet große Flocken in der Mischung; der Eiter hingegen fällt zu Boden, und bei'm Schütteln entsteht eine gleichförmige, trübe Mischung. 3) Eiter läßt sich in verdünnter Schwefelsäure vertheilen, der Schleim hingegen nicht; dasselbe findet statt, wenn man Wasser oder eine Auflösung von Seesalz anwendet. 4) Salpetersäure löst sowohl den Eiter als den Schleim auf; schüttet man Wasser zu der Auflösung des Eiters, so erfolgt ein Niederschlag, und die überstehende Flüssigkeit wird klar und grün; die salpetersaure Auflösung des Schleims wird bei'm Zusatz von Wasser in eine Flüssigkeit von schmutziger Farbe verwandelt. 5) Alkalische Laugen lösen (wiewohl nicht ohne Schwierigkeit) den Schleim, und im Allgemeinen auch den Eiter auf. 6) Aus diesen Auflösungen fällt das Wasser den Eiter, nicht aber den Schleim. 7) In denselben Fällen, in welchen die alkalischen Laugen den Eiter nicht auflösen, verhindern sie doch die Vertheilung desselben im Wasser. 8) Der ätzende Quecksilbersublimat bringt den Schleim, nicht aber den Eiter zum Gerinnen.

Salmuth (Henr. Salmuth de Diagnosi Puris Gött. 1783) hat übrigens gezeigt, daß die hier angegebenen Kennzeichen nichts weniger als zuverlässig sind.

Nach Grassmeyer (Hermann Grassmeyer's Abhandlung vom Eiter, und den Mitteln, ihn von andern Feuchtigkeiten zu unterscheiden, Abtting. 1790) soll man die zu untersuchende Substanz mit gleichen Theilen warmen Wassers zusammenreiben, hiezu eine gleiche Menge einer Auflösung des gesättigten kohlensauren Kali setzen, und die Mischung ruhig hinstellen. Enthält dieselbe Eiter, so scheidet sich nach wenigen Stunden eine durchsichtige Gallerte ab; dieß ist aber nicht der Fall, wenn kein Eiter zugegen ist. Nach Marabelli's Versuchen (Phys. chem. Aufsätze übers. von Littus Leipz. 1795. S. 92.)

geben andre krankhafte Feuchtigkeiten oft dieselbe Erscheinung.

Nach Brugmann unterscheiden sich Schleim und Eiter bei der freiwilligen Zersetzung, indem der Schleim seine milde Beschaffenheit lange behält, nie in saure Gährung, und nur sehr langsam in Fäulniß übergeht; der Eiter aber in kurzer Zeit sauer und nachher faul wird.

Bei ebsartigen Geschwüren besitzt der abgeschiedene Eiter verschiedene Eigenschaften. Er hat gewöhnlich einen sinkenden Geruch; ist ungleich dünner, und bestehet nach Home aus Kügelchen und flockigen Theilen, welche in einer durchsichtigen Flüssigkeit schwimmen. Die flockigen Theile sind um so häufiger, je schwächer die Entzündung ist. Bis jetzt sind zwei Arten des ebsartigen Eiters untersucht worden. Cruikshank hat den Eiter, welcher sich aus den chronischen Geschwüren (hospital sore) und Crawford den aus Krebschäden, einer genaueren Prüfung unterworfen.

Die sich aus den chronischen Geschwüren absondernde Flüssigkeit ist nach Rollo ein Gift sui generis. In Wasser ist sie schwer auflöslich, man kann sie aber mit Leichtigkeit in demselben vertheilen, dadurch erhält dasselbe ein milchiges Ansehn. Die Lackmustrinktur und der Aufguß des Brasilienholzes werden von ihr nicht verändert, sie besitzt demnach weder alkalische noch saure Eigenschaften.

Kautschisches Ammonium verwandelt diesen Eiter in eine durchsichtige Gallerte und löst ihn nach einiger Zeit auf. Säuren, und insbesondere die Schwefelsäure, fällen diese Auflösung nur zum Theil.

Schüttet man eine Auflösung des salpetersauren Silbers in die filtrirte wäßrige Auflösung dieser Substanz, so erfolgt ein weißlicher Niederschlag; dieselbe Wirkung bringt das salzsaure und salpetersaure Quecksilber hervor, nur ist in diesen Fällen der Niederschlag häufiger.

Das Kaltwasser verändert den sinkenden Geruch die-

ses Eiters, zerstört ihn aber nicht. Der Alkohol, die Schwefelsäure und die Auflösung des Arsenikoxyde in Kali verstärken denselben. Eine Abkochung der Chinurinde bringt keine Wirkung darauf zuwege. Das salpetersaure und salzsaure Quecksilber, die Salpetersäure, vorzüglich aber die oxydirte Salzsäure, sowohl im tropfbarflüssigen als gasförmigen Zustande, zerstören diesen Geruch. Es ist auffallend, daß das salpetersaure Silber, welches die schädlichsten Gerüche, selbst die der Krebsgeschwüre, zerstört, auf den Geruch dieser Materie keine Wirkung äußert.

Cruijshank vermuthet, daß der üble Geruch dieser Flüssigkeit durch Veränderung eines Bestandtheils des gutartigen Eiters hervorgebracht werde. Da er ferner glaubt, daß der Eiter dieser Geschwüre, die Erzeugung einer größern Menge desselben veranlassen könne; so suchte er in den Mitteln, welche diesen Eiter zerstören und die Erzeugung desselben verhindern, zugleich ein Heilmittel des Uebels selbst. Das salpetersaure Quecksilber, die verdünnte Salpetersäure und oxydirte Salzsäure zeigten sich in dieser Rücksicht besonders wirksam. Kollo fand dieses Verfahren bei der Anwendung von dem besten Erfolge; die Fälle ausgenommen, wo die Wunde zu groß war, um diese Behandlung zuzulassen.

Der von Dr. Crawford untersuchte Eiter aus den Krebschäden färbte stets den Weilsensyrup grün, welches er der Gegenwart des Ammoniums zuschreibt. Kali veränderte ihn nicht. Die Schwefelsäure färbte ihn braun, und entwickelte, unter Aufbrausen, einen unangenehmen Geruch aus ihm, der mit dem des schwefelhaltigen Wasserstoffgases Aehnlichkeit hatte. Diesen Erscheinungen zufolge nimmt Crawford an, daß in diesem Eiter der schwefelhaltige Wasserstoff mit Ammonium verbunden sey.

Wurde dieser Eiter mit Wasser verdünnt destillirt, so ging zuerst die Luft des Gefäßes, beladen mit dem jener Feuchtigkeit eigenthümlichen Geruche, aber; hierauf folgten einige weißliche Dämpfe, welche einen fauligen Geruch

nach verbreiteten. Nachdem alles Wasser verdunstet war, so entwickelte sich aufs Neue ein Gas, welches den Geruch nach verbrannten Knochen ausstieß, und etwas empyreumatisches Del.

Das schwefelwasserstoffhaltige Ammonium, welches einen Bestandtheil dieses Eiters ausmacht, greift Metalle an und zersetzt metallische Salze; denn wenn man diese gasförmige Substanz einige Zeit in einem verschlossenen Gefaße über Quecksilber stehen läßt, so wird die Oberfläche des Metalls geschwärzt. Die Auflösung des Silbers in Salpetersäure wird unmittelbar durch dieselbe mit dieser Farbe gefärbt.

Dieses Gas, welches Crawford animalisches hepatisches Gas (hepatic animal gas) nennt, ertheilt frischem Fette eine grüne Farbe; die thierischen Muskelfasern werden von demselben erweicht und zur Fäulniß disponirt. Der Geruch desselben wird von oxydirter Salzsäure, selbst wenn sie mit dem dreifachen Gewichte Wasser verdünnt worden, augenblicklich zerstört. Salpetersäure bringt diese Wirkung nur dann hervor, wenn sie sehr concentrirt ist; in diesem Falle ist sie aber zu ätzend, als daß man sie anwenden könnte. (Ann. de Chim. Tom. XII. p. 149.)

**Eiweißstoff. Albumen. Albumine.** Wir belegen mit dem Namen Eiweiß die farbenlose, glänzende, klebrige Flüssigkeit, welche in den Eiern den Dotter umgiebt. Schon im Vorhergehenden wurde bemerkt (s. den Artikel Eier), daß das Eiweiß keinesweges als reiner Eiweißstoff betrachtet werden könne, indem dasselbe außerdem etwas Natrum und Schwefel (von letzterem ist es jedoch nicht ausgemacht, ob er nicht zum Wesen desselben gehöre) enthält. Da aber der Eiweißstoff bis jetzt immer nur in Verbindung mit jenen Körpern angetroffen worden ist, und man noch kein Verfahren kennt, ihn völlig isolirt darzustellen, ohne zugleich die Eigenschaften des Eiweiß-



stoffes zu verändern, so sieht sich der Chemist genöthigt, ihn in Verbindung mit jenen Körpern zu untersuchen.

Der Eiweißstoff löst sich in kaltem Wasser auf, wiewohl er seiner Klebrigkeit wegen sich nicht leicht mit demselben vermischt. Die Auflösung besitzet, wegen des in ihr enthaltenen Natrums, die Eigenschaft blaue Pflanzenfarben grün zu färben.

Wird der Eiweißstoff bis zu einer Temperatur von 165° erhoben, so gerinnt er zu einer weißen, festen Masse. Die Festigkeit dieser Masse ist, alle übrigen Umstände gleich gesetzt, um so größer, je längere Zeit die Wärme auf dieselbe wirkte, und je höher die Temperatur war. In Salzwasser und Del gekochtes Eiweiß ist härter, als das, welches in reinem Wasser gekocht wurde. Die geronnene Masse hat genau dasselbe Gewicht wie die flüssige. Die Eigenschaft, beim Erwärmen zu gerinnen, gehöret zu den charakteristischen Eigenschaften des Eiweißstoffes, und unterscheidet ihn von andern Körpern.

Der geronnene Eiweißstoff hat seine Durchsichtigkeit verloren, seine Farbe ist milchweiß; der Geschmack desselben ist von dem des flüssigen verschieden. Auch sein chemisches Verhalten hat Veränderungen erlitten, denn er ist jetzt weder in kaltem, noch warmem Wasser auflöslich.

Das Gerinnen des Eiweißstoffes erfolgt auch dann, wenn der Zutritt der Luft gänzlich abgehalten wird. Erfolgt das Gerinnen desselben beim Zutritte der Luft, so findet keine Absorption statt, auch verändert der Eiweißstoff beim Gerinnen, nach Carradori, sein Volumen nicht. Außer der Wärme besitzen die Säuren und der Alkohol gleichfalls das Vermögen, den Eiweißstoff zum Gerinnen zu bringen.

Wird Eiweiß in einer großen Menge Wasser aufgelöst, so wird die Auflösung, wenn sie erhitzt wird, opalisirend, ohne jedoch aufzuhören durchsichtig zu seyn; sie kocht, concentrirt sich, ohne jedoch Flocken abzusetzen. Wird sie endlich in einem offenen Gefäße völlig abge-

dampft, so bleibt als Rückstand nichts als ein Firniß von Eiweiß zurück. Darcet und Scheele bemerkten bereits, daß das mit vielem Wasser verdünnte Eiweiß aus seiner Auflösung durch Wärme nicht ausgeschieden werden könne. Wenn aber letzterer (Crell's neueste Entdeck. Th. VIII. S. 150.) behauptet, daß dieses der Fall sey, wenn ein Theil Eiweiß in zehn Theilen Wasser aufgelöst worden, so wird dieses durch die Erfahrung keinesweges bestätigt. Man kann eine noch weit verdünntere Auflösung des Eiweißes anwenden, und wenn man dieselbe kocht, so wird man bemerken, daß sie sich trübe, und das Eiweiß wird abgeschieden werden. Ein Gerinnen kann man eigentlich diese Abscheidung zwar nicht nennen, allein Scheele scheint doch behaupten zu wollen, daß unter diesen Umständen gar keine Abscheidung erfolge. Seine Worte sind: „Wird ein Theil Eiweiß ganz genau mit zehn Theilen Wasser versetzt und dann aufgeköcht, so hält sich das Eiweiß aufgelöst; kommt eine Säure hinzu, so gerinnt die Auflösung wie Milch.“ Uebrigens verlieren die Säuren so wie der Alkohol endlich gleichfalls das Vermögen, den Eiweißstoff zum Gerinnen zu bringen, wenn derselbe mit einer sehr großen Menge Wasser verdünnt wird.

Fourcroy sieht den Sauerstoff für dasjenige Agens an, welches durch seine Verbindung mit dem Eiweißstoffe diesen zum Gerinnen bringt. Er führt folgende Erfahrungen für seine Behauptung an: Bei frischgelegten Eiern ist das Eiweiß nach dem Kochen milchig. Wird dadurch, daß man die Schale des Eies mit Fett überzieht, die äußere Luft abgehalten, so bleibt es lange Zeit in diesem Zustande; ist dieses nicht der Fall, so wird es durch das Kochen ungleich härter. Diese Thatsachen sind zwar unläugbar, da aber das Gerinnen des Eiweißstoffes auch dann statt findet, wenn keine Luft zugegen ist, da ferner, wenn Luft zugegen ist, keine Absorption

derselben bemerkt wird, so fehlt es dieser Meinung an den nöthigen Beweisen.

Daß aber die zuletzt angeführten Thatsachen wirklich statt finden, hat Carradori (*Experiences et Observations touchant la cause de la Coagulation de l'albumine, par le Doct. Carradori. Ann. de Chim. Vol. XXIX. p. 9.*) durch folgende Versuche gezeigt:

Er bedeckte das Eiweiß eines frisch gelegten Eies mit Baumöl, und setzte es der Siedhize des Wassers aus. Das Gerinnen erfolgte aber eben so, wie an der freien Luft. Unter diesen Umständen war der atmosphärischen Luft der Zutritt gänzlich versagt; auch entwich keine elastische Flüssigkeit durch das Del; es konnte demnach auch keine Zersetzung des Wassers statt finden. In einem andern Versuche schüttete er etwas Eiweiß in einen Schenkel einer an dem einen Ende offenen, an dem andern verschlossnen gekrümmten Glasröhre, und tauchte sie in kochendes Wasser. Das Eiweiß gerann in kurzer Zeit, und das Wasser, welches in dem offenen Schenkel befindlich war, erhielt sich genau auf derselben Höhe. Hieraus ergibt sich, daß weder Luft entwickelt noch absorbiert wurde. Carradori bemerkte ferner, daß das Gerinnen stets an demjenigen Theile anfange, welcher am weitesten von der Luft entfernt ist, oder der sich am Boden des Gefäßes befindet.

Keiner der angeführten Erklärungsgründe ist völlig befriedigend. Auch wenn man annehmen wollte, daß sich beim Gerinnen die kleinsten Theile, aus welchen die integrirenden Theile des Eiweißstoffes zusammengesetzt sind, auf eine neue Art verbinden und integrirende Theile bilden, deren Gestalt sich von der, der alten integrirenden Theile unterscheidet; so bleibt das Warum? des Erfolges, eben so unerklärt, wie bei den angeführten Hypothesen.

Je nachdem der Eiweißstoff sich im flüssigen oder festen Zustande befindet, bietet er verschiedene Erscheinungen dar.

Der flüssige Eiweißstoff ist eine klebrige Flüssigkeit, ohne Geruch und Geschmack; läßt man ihn freiwillig bei einer niedrigen Temperatur trocknen, so wird er in eine spröde, glasähnliche Substanz verwandelt. Streicht man das Eiweiß auf Flächen, so bildet es beim Trocknen und Erhärten eine Art Firniß, und in dieser Eigenschaft wird es von Malern zum Ueberziehen der Gemälde, von Buchbindern u. s. w. gebraucht. Das Eiweiß verliert bei diesem Austrocknen ungefähr  $\frac{1}{3}$  seines Gewichtes. In diesem Zustande ist es noch im Wasser auflöslich, und bildet damit dieselbe klebrige Flüssigkeit wie vorher.

Der nicht geronnene Eiweißstoff kommt, wenn er nicht getrocknet worden, bald in Fäulniß; getrocknet erleidet er hingegen keine Veränderung. In Alkohol und Aether ist er unauflöslich. Diese Flüssigkeiten bringen ihn, so wie die Säuren, es sey denn, daß er (wie schon erinnert wurde) mit einer zu großen Menge Wasser verdünnt sey, zum Gerinnen. Von den Säuren besitzen einige die Eigenschaft, unter Mitwirkung der Wärme die geronnene Masse wieder aufzulösen. Die Auflösung, welche von der Schwefelsäure gebildet wird, hat eine grüne Farbe, und wird selbst dann, wenn sie gekocht wird, nicht leicht schwarz. Dasselbe findet bei der Salzsäure und Salpetersäure statt. Die Salpetersäure entbindet etwas Stickgas aus dem Eiweiß, löst dasselbe nach und nach auf, und es entweicht Salpetergas; es werden Keesäure und Aepfelsäure gebildet, und auf der Oberfläche bemerkt man eine dicke, blige Substanz (Schaele a. a. D.).

Vermischt man Alkalien mit einer Auflösung des Eiweiß in Wasser; so findet keine bemerkbare Veränderung statt: wird aber eine concentrirte Auflösung des reinen Kalk einige Zeit mit Eiweiß zusammengerieben und die Mischung ruhig hingestellt, so koagulirt, oder vielmehr gelatinisirt das Eiweiß nach und nach; denn die geronnene Masse hat eine auffallende Aehnlichkeit mit der Gallerte. Sie erhärtet nach und nach, und bei einer bestimmten

Periode ihres Austrocknens ähnelt sie genau der Krystall-Linse des Auges. Ist sie ganz trocken, so ist sie spröde und durchsichtig.

Keine der Erden bildet mit dem Eiweißstoffe eine auflöbliche Zusammensetzung. Die metallischen Salze, mit denen Thomson (System of Chemistry Vol. IV. Uebersetzung von J. Boiff B. IV. S. 356 ff.) Versuche anstellte, brachten, mit Ausnahme des Kobalts, in einer Auflösung, welche aus dem Eiweiß eines Eies und einem Pfunde Wasser gemacht worden, sämmtlich einen Niederschlag zuwege; es fand aber keiner statt, wenn das metallische Dryde mit einem Alkali oder einer Erde verbunden war.

Wurde eine Auflösung des Gerbestoffes in eine wäßrige Auflösung des nicht geronnenen Eiweißstoffes geschüttet, so erfolgte ein häufiger gelber Niederschlag, welcher die Konsistenz des Peches hatte und im Wasser unauflöblich war. Dieser Niederschlag ist eine Verbindung des Gerbestoffes mit dem Eiweißstoff. Wenn er trocken ist, so ist er spröde, wie zu stark gegerbtes Leder, und geht nicht in Fäulniß über. Die Eigenschaft, des Eiweißstoffes durch Gerbestoff gefällt zu werden, ist von Proust entdeckt worden.

Mit dem geronnenen Eiweißstoff hat Hattewett (Philos. Transact. 1800) verschiedene Versuche angestellt. Er bewahrte ihn mehrere Wochen unter Wasser auf, dessenungeachtet ging er nicht in Fäulniß über. Dadurch, daß er den geronnenen Eiweißstoff bei einer Temperatur von  $212^{\circ}$  trocknete, verwandelte er ihn in eine spröde, harte, gelbe Substanz, welche durchsichtig wie Horn war.

Wurde letztere einige Stunden lang mit Wasser gekocht, so erweichte sie sich nach und nach, und wurde weiß und undurchsichtig, wie frisch geronnener Eiweißstoff. Ist die Einwirkung des Wassers anhaltend, so löst dieses einen kleinen Theil desselben auf. Der Ausguß des Gerbe-

Stoffs fällt die wässrige Flüssigkeit nicht; allein salpetrichtersalzaures Zinn verursacht eine schwache Wolke.

Die stark verdünnten Mineralsäuren lösen, nach Scheele, einen Theil des geronnenen Eiweißstoffes auf; dieser wird durch dieselben Säuren, wenn sie sich in einem concentrirten Zustande befinden, wieder wiedergeschlagen.

Geronnener Eiweißstoff wurde in verdünnte Salpetersäure gebracht; die Säure nahm nach ungefähr vier Wochen eine gelbliche Farbe an, welche nach und nach dunkler wurde; allein der Eiweißstoff wurde, ungeachtet er seine Durchsichtigkeit nicht verlor, nicht aufgelöst. Wird die gelbgefärbte Säure mit Ammonium gesättigt, so wird sie dunkelorange, läßt aber keinen Niederschlag fallen. Bringt man den so behandelten Eiweißstoff in tropfbarflüssiges Ammonium, so nimmt die Flüssigkeit eine dunkelorange, dem Blutrothen ähnliche Farbe an. Der Eiweißstoff wird langsam aufgelöst, und die Farbe der Auflösung ist dunkel gelblichbraun.

Wird der Eiweißstoff, nachdem er aus der Salpetersäure herausgenommen, nicht in Ammonium gebracht, sondern abgewaschen und in Wasser gekocht, so wird er aufgelöst und bildet eine blaßgelbe Flüssigkeit, welche, wenn man sie gehörig concentrirt, galatinisirt. Löst man die gallertartige Masse aufs Neue in kochendem Wasser auf, so wird die Auflösung durch Gerbestoff und salpetrichtersalzaures Zinn gefällt. Dieser Versuch von Hatchett zeigt, daß die Salpetersäure die Eigenschaft besitzt, den Eiweißstoff in Gallerte zu verwandeln.

Die concentrirte Salpetersäure, oder die verdünnte, wenn ihre Einwirkung durch Wärme unterstützt wird, lösen den geronnenen Eiweißstoff mit Aufbrausen auf. Wird die Auflösung mit Ammonium vermischt, so wird sie bräunlichorange; es fällt aber kein Niederschlag zu Boden.

Eine Lauge aus Kali, löst beim Kochen den Eiweißstoff mit Leichtigkeit auf, es entweicht Ammonium, und es wird eine seifenartige Verbindung gebildet. Wird diese Seife in Wasser aufgelöst und mit Essigsäure oder Salzsäure vermischt, so fällt ein Niederschlag zu Boden, welcher seifenartiger Natur ist. Erwärmt man ihn gelinde, so schmilzt aus demselben etwas Del aus, und es bleibt eine bräunliche, klebrige Substanz zurück. Läßt man verdünnte Aufösungen der Alkalien ohne Mitwirkung der Wärme auf den Eiweißstoff wirken, so erfolgt ein nur schwacher, unvollkommener Angriff.

Unterwirft man den Eiweißstoff der zerstörenden Destillation, so erhält man ein empyreumatisches Del, kohlen-saures und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlen-saures Ammonium. Es bleibt eine Kohle zurück, welche kohlen-saures Natrum enthält, das mit einer kleinen Menge phosphor-sauren Natrums und einer noch geringeren Menge phosphor-saurer Kalkerde vermischt ist.

Diese Produkte, so wie das Verhalten gegen die Salpetersäure, berechtigen zu der Annahme, daß die Bestandtheile des Eiweißstoffes: Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff, in unbekanntem Verhältnissen sind. Da derselbe an die Salpetersäure eine größere Menge Stickstoff abgibt, so hat man daraus geschlossen, daß er mehr Stickstoff als die Gallerte enthalte. Der Unterschied zwischen diesen beiden Substanzen kann nur gering seyn, indem der Eiweißstoff, wie oben bemerkt wurde, durch die Salpetersäure in Gallerte verwandelt wird. Hatchett (a. a. D.) hat es wahrscheinlich gemacht, daß der Eiweißstoff der erste Bestandtheil sey, welcher im thierischen Körper gebildet werde.

Der Eiweißstoff kommt im thierischen Körper häufig und auf mannigfaltige Art modificirt vor. Das Blutwasser enthält eine beträchtliche Menge desselben; der käfige Bestandtheil der Milch besitzt die Haupteigenschaften des Eiweißstoffes, jedoch befindet er sich in einem Zustande,

der von dem, in welchem er in dem Blute und den Eiern vorkommt, sehr verschieden ist. Der geronnene Eiweißstoff ist ferner ein Bestandtheil der Knochen und Muskeln. Der Knorpel, die Nägel, das Horn, die Haare, die Federkiele, das Schildpatt, die häutigen Theile mehrerer Muscheln, Schwämme u. a. m. bestehen gleichfalls aus geronnenem Eiweißstoffe.

Auch unter den Bestandtheilen des Pflanzenreiches kommt der Eiweißstoff vor. Schon im Jahre 1780 machte Scheele (a. a. D. S. 148) die Bemerkung, daß sehr viele Pflanzen einen Bestandtheil enthalten, welcher mit dem käsigen Bestandtheile der Milch übereinkomme. Proust behauptet (Journ. de Phys. LXI, 88, übersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 597) daß die Mandeln und andre ihnen ähnliche Körner, aus welchen Emulsionen gemacht werden, eine Substanz enthalten, welche dem käsigen Bestandtheile der Milch, mit hin dem Eiweißstoffe völlig ähnlich sey. Fourcroy führt mehrere Pflanzen (Ann. de Chim. III, 259) an, von welchen der Eiweißstoff einen Bestandtheil ausmacht; dagegen erinnert jedoch Proust (Journ. de Phys. LVI, p. 97 — 113, übers. im Neuen allg. Journ. der Chemie, B. I. S. 482 ff.) daß diejenige Substanz, welche Fourcroy für Eiweißstoff hielt, und welche schon Rouelle gekannt und untersucht hat, sich doch noch vom Eiweiß in einiger Rücksicht unterscheidet; besonders durch die größere Fähigkeit zum Gerinnen: denn wenn die Pflanzensäfte mit einer auch noch so großen Menge Wasser verdünnt sind, erfolgt doch immer eine Abscheidung desselben, welches bei dem thierischen Eiweißstoffe nicht der Fall ist. Auch durch Säuren erfolgt die Abscheidung ungleich schwieriger. Uebrigens hat sie mit dem Eiweißstoffe mehr Aehnlichkeit als mit jeder andern, und wenn auch nicht zu läugnen ist, daß Rouelle sie gekannt hat, so gebührt doch Fourcroy das Verdienst, daß durch ihn



die Aufmerksamkeit der Chemisten mehr auf dieselbe gelenkt worden ist.

Der Papayasaft, welcher von Vanquelin analysirt worden ist, kommt in den meisten Eigenschaften mit dem thierischen Eiweißstoffe überein. Er löst sich, so wie dieser, getrocknet in Wasser auf; diese Auflösung gerinnt in der Wärme, bei einem Zusatze von Säuren, Alkalien, metallischen Auflösungen, Galläpfelauszug und Alkohol, wie eine Auflösung des Eiweißstoffes (Ann. de Chim. Vol. XLIX. p. 295 — 305, übersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. VI. S. 661 ff.).

Elemente, s. Bestandtheile.

Elemiharz, Gummi Elemi. Gummi Elemi.

*Gomme Elemi.* Man unterscheidet zwei Arten desselben. Die eine, welche äthiopisches oder orientalisches Elemi genannt wird, wird von der *Amyris zeylanica* Linn., einem in Aethiopien und Ostindien wachsenden Strauche, erhalten. Das Harz kommt in Massen, welche zwei bis vier Pfund schwer und mit Rohr oder Palmblättern umwickelt sind, zu uns. Es ist weißgelb, fällt etwas in's Grünliche, ist äußerlich hart, inwendig weich und zähe; auch lassen sich die äußern harten Theile leicht in der Hand erweichen. Es ist halbdurchsichtig und besitzt einen starken, angenehmen, fenichelartigen Geruch und einen balsamischen, gewürzhaften Geschmack. Im Alkohol und in ätherischen Oelen ist es ganz auflöslich und bei der Destillation giebt es fast  $\frac{1}{2}$  seines Gewichtes ätherisches Oel.

Die zweite, weniger theure Sorte ist das westindische oder amerikanische Elemiharz, welches in Risten zu uns gebracht wird. Es soll von der *Amyris elemifera* Linn., einem in Carolina, Brasilien und Neuspanien wachsenden Strauche erhalten werden. Diese Sorte ist härter, als die vorhergehende, durchschei-

wend, blaßgelb, grüulich, zerreiblich, von bitterlichem Geschmacke und angenehmen billartigem Geruche. Sie löst sich ebenfalls fast ganz in Alkohol auf. Brisson giebt das specifische Gewicht des Elemiharzes gleich 1,018 an.

**Email. Encausticum. Email.** Man versteht unter Email einen Glasfluß, dessen man sich zum Ueberziehen der Metalle bedient. Es giebt zwei Arten des Emails: durchsichtiges; und undurchsichtiges Email. Die Basis von beiden ist übrigens ein vollkommen durchsichtiges, schmelzbares Glas, welches durch einen Zusatz von Zinnoxide undurchsichtig gemacht wird.

Clouet hat in den Annales de Chimie T. XXXIV. p. 200. (übersetzt in Scherer's allgem. Journ. der Chemie B. VI. S. 398) folgende Vorschriften zur Verfertigung der Emails gegeben:

Um weißes Email für das Porcellan, oder für Metalle zu bereiten, calcinirt man eine Mischung aus Blei und Zinn, welche nach verschiedenen Verhältnissen gemacht werden kann. Man kann auf 100 Theile Blei 15, 20, 30, sogar 40 Theile Zinn nehmen. Die Mischung aus Blei und Zinn oxydirt sich beim Zutritte der Luft sehr leicht. So wie die Oxydation vorrückt, nimmt man den oxydirten Theil hinweg, und fährt fort den Rückstand zu oxydiren, bis alles in eine pulverige Masse verwandelt worden ist.

Man macht einen Glasfluß aus 100 Theilen der oxydirten Metalle, 100 Theilen Sand und 25 Theilen Kochsalz; mischt alles wohl durch einander und läßt die Mischung in dem Ofen, in welchem das Fayence gebrannt wird, schmelzen.

Wenn man ein Email verfertigen will, womit man Metalle emailirt, so nimmt man den Sand nicht roh, sondern calcinirt ihn in einem heftigen Feuer, nachdem man ihm vorher 25 Procent Kochsalz zugesetzt hat. Will man ein recht leichtflüssiges Email haben, so setzt man

noch ein Viertel Meinnige hinzu. Man erhält dann eine weiße, halbgeschmolzene, poröse Masse, welche man pülvert, und bei der Bereitung des Emails, statt des Sandes zusetzt.

Es ist ein wesentliches Erforderniß, daß man dem Sande, welcher zur Bereitung des Emails angewendet wird, ein Viertel Talk zusetze, so daß er aus drei Theilen Kiesel sand und einem Theile Talk besteht.

Die verschiedenen Farben ertheilt man den Emails durch Metalloxyden. Die purpurrothe Farbe bringt man durch Goldoxyde, die grüne durch Kupferoxyde, die blaue durch Kobaltoxyde, hervor. Die Farbe, welche man durch das Kobaltoxyde bewirkt, ist um so schöner, je reiner und je stärker oxydirt das Kobalt ist. Ein Fluß, welcher aus weißem Glase, das kein Metalloryde enthält, aus Borax, Salpeter und wohl ausgewaschenem, schweißtreibenden Antimonium (Antimonium diaphoreticum) besteht, eignet sich vorzüglich zum blauen Email. Das schwarze Manganoxyde giebt mit Schmelzmitteln, welche unter ihren Bestandtheilen Salze enthalten, ein Email von schön violetter Farbe. Das Eisenoxyde färbt das Email schwarz; das Silberoxyde gelb. Zu demselben Endzweck kann man sich der Oxyden des Bleies und Antimoniums bedienen.

Eine rothe Farbe für das Email erhält man, wenn man zwei Theile schwefelsaures Eisen und einen Theil Alaun, welche man innig gemengt hat, dem Feuer aussetzt. Ist die Masse vollkommen trocken, so verstärkt man das Feuer, bis daß die Mischung glühet. In diesem Zustande erhält man sie, bis sie durchgängig eine schönrothe Farbe angenommen hat.

Das Email muß stets leichtflüssiger, als das zu emailirende Metall seyn; daher lassen sich nur die strengflüssigeren Metalle, als Gold, Silber, Kupfer, Eisen mit einem solchen Ueberzuge versehen. Bei dem Emailiren dieser Metalle wird das Schmelzglas fein gepülvert, mit

Wasser geschlemmt, und der feuchte Satz auf dem zu emailirenden Metalle ausgebreitet, abgetrocknet und unter der Ruffel geschmolzen. Nach Erforderniß trägt man auch wohl mehrere Lagen des Schmelzglasess auf den zu emailirenden Körper auf. Nachmals wird bei gewissen Arbeiten die Oberfläche geschliffen und polirt. Soll das Email Mahlerei erhalten, so werden die Pigmente, zu denen, wie oben erinnert wurde, metallische Dryden angewendet werden, aufgetragen, und nachher abermals unter der Ruffel gebrannt. Diese Pigmente müssen übrigens leichtflüssiger als das Email selbst seyn. Man sehe: Brongniart, l'art de l'emailleur sur Métaux, Annales de Chimie, T. IX. p. 192 und Clouet, Ibid. T. XXXIV. p. 200.

**Emulsion. Emulsio. Emulsion.** Man nennt Emulsion eine undurchsichtige milchartige Flüssigkeit, welche aus säseartigen, öligen, schleimigen, harzähnlichen u. s. w. und wässrigen Theilen besteht. Diese Theile sind in der wässrigen Flüssigkeit mechanisch vertheilt, und schwerlich chemisch mit derselben verbunden. Newton zeigt in seiner Optik, daß alle Körper durchsichtig sind, deren Theilchen eine gewisse Größe nicht übersteigen. Ist die Durchsichtigkeit das Resultat der Verbindung zweier durchsichtiger Körper, so ist es wohl immer der Fall, daß ihre Verbindung nur mechanisch sey. Man unterscheidet zwei Arten von Emulsionen:

Die sogenannte **Saamenmilch** läßt sich aus allen Früchten darstellen, welche durch das Auspressen ein fettes Del geben. Wenn man diese mit Wasser zusammenreibt, so entsteht eine undurchsichtige, der Milch ähnliche Flüssigkeit. Die Mandeln werden vorzüglich zur Bereitung von Emulsionen, der Mandelmilch gebraucht. Proust hat gezeigt, daß dieselbe einen wahren thierischen Käse mit Del verbunden, nebst einer sehr geringen Men-

ge Schleim und ein wenig Zucker enthalte. (Journ. de Phys. T. LV.)

Andre Emulsionen werden gebildet, wenn man Gummi, harzige oder fettige Substanzen durch Reiben mit Wasser zu verbinden sucht, welche Vereinigung man zuweilen durch eine vermittelnde Substanz erleichtert. Arabisches Gummi mit Wasser und einigen Tropfen Del zusammen gerieben, giebt eine Emulsion, welche im Aeußern mit der Mandelmilch sehr viel Aehnlichkeit hat, die man durch einen Zusatz von einer geringen Menge Zucker noch verstärken kann. Wallrath, Guajakharz, Copalbalgam, Kampfer u. a. m. geben, wenn sie mit Wasser anhaltend gerieben werden, mit Hilfe eines Bindemittels, welches bald Zucker, bald Eigelb, bald Pflanzenschleim u. s. w. ist, gleichfalls milchartige Flüssigkeiten. Diejenigen trockenen Pflanzensäfte, welche aus gummigen und harzigen Theilen bestehen, geben an und für sich mit Wasser angerieben milchartige Flüssigkeiten, indem sie schon das Vereinigungsmittel enthalten.

**Erden. Terrae. Terres.** Die Erden machen eine eigene Klasse der einfachen Naturkörper aus, welche folgende allgemeine Eigenschaften besitzen:

1. Sie sind unauf löslich, oder doch beinahe unauf löslich im Wasser: wenigstens müssen sie dann, wenn sie mit Kohlensäure verbunden sind, von dieser Flüssigkeit nicht aufgelöst werden.
2. Sie sind ohne Geruch und die größere Zahl derselben auch ohne Geschmack; vorzüglich findet letzteres dann statt, wenn sie mit Kohlensäure verbunden sind.
3. Sie sind feuerbeständig, unverbrennlich und werden im reinen Zustande vom Feuer nicht verändert. Man zählte sonst zu den wesentlichen Eigenschaften der Erden auch die Unschmelzbarkeit, dieses kann aber dann nicht mehr der Fall seyn, wenn die Baryterde den Erden beigesellt wird.

4. Ihr specifisches Gewicht übersteigt nicht 4,9.

5. Sie sind ungefärbt und lassen sich im reinen Zustande als ein weißes Pulver darstellen.

Bis jetzt rechnet man folgende Naturkörper zu den Erden:

1. Baryterde.
2. Strontianerde,
3. Kalkerde.
4. Talkerde.
5. Alaunerde.
6. Beryllerde.
7. Kieselerde.
8. Yttererde.
9. Zirkonerde.

Die oben angeführten Kennzeichen finden sich, genau genommen, nicht bei jeder dieser Erden. Ueberhaupt lassen sich die Naturkörper nicht unter die strengen, künstlichen Eintheilungen der Schule bringen. Es muß genügen, daß mehrere Körper gewisse gemeinsame Merkmale an sich tragen, um sie als zu einer Klasse gehörend zu betrachten.

Die Erden lassen sich wieder in zwei Unterklassen einteilen: in alkalishe Erden und in Erden im engeren Sinne des Wortes. Die alkalischen Erden sind: die Baryterde, Strontianerde, Kalkerde. Im Geschmack, in den ägenden Wirkungen, welche sie auf die thierischen Körper äußern, in der Auflöslichkeit im Wasser und in der Wirkung auf die Pflanzenfarben kommen sie mit den Alkalien überein.

Die Erden im engeren Sinne des Wortes sind: die Alaunerde, Yttererde, Beryllerde, Zirkonerde und Kieselerde. Sie sind ohne Geschmack, im Wasser sind sie unauflöslich; auch äußern sie keine Wirkung auf die Pflanzenfarben. Die Talkerde steht zwischen diesen beiden Klassen gleichsam mitten inne; indem sie Eigenschaften der einen, und durch Eigenschaften der

andern dieser Abtheilungen besitzt. Mit den alkalischen Erden hat sie dieses gemein, daß sie die blauen Pflanzenfarben grün färbt, und die Säuren wahrhaft neutralisirt; mit den Erden im engeren Sinne des Wortes theilt sie die Eigenschaften, daß sie ohne Geschmack und unauslöslich im Wasser ist.

Alle Erden, mit Ausnahme der Kieselerde, verbinden sich mit Säuren. Sie gehen keine Verbindung mit dem Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff ein. So weit unsere bisherigen Erfahrungen reichen, verbinden sie sich nicht mit dem Sauerstoff.

Da es bis jetzt noch keinem gelungen ist, irgend eine der angeführten Erden in ihre Bestandtheile zu zerlegen, so müssen wir dieselben den einfachen Stoffen beizählen.

**Essig. Acetum. Vinaigre.** Der Essig ist eine saure Flüssigkeit, welche in den meisten Fällen durch eine eigenthümliche Gährung, die saure Gährung oder Essiggährung (s. Gährung, saure), gebildet wird.

Unter diesen Umständen erzeugt sich eine Säure eigener Art, die Essigsäure, diese muß als der vorzüglichste Bestandtheil des Essigs angesehen werden; außer derselben enthält der Essig noch mehrere andere Bestandtheile, die übrigens nicht beständig, sondern nach Verschiedenheit der Substanzen, welche zur Essigbildung angewendet wurden, verschieden sind: als Extraktivstoff, Schleim, Kleeber, Alkohol, Weinsäure, Aepfelsäure, Zitronensäure, färbende Theile und Wasser. Diese Beimischungen bestimmen vorzüglich die verschiedenen Arten der Essige.

Alle Produkte des Pflanzenreiches, welche in die weinige Gährung gerathen können, lassen sich zur Bereitung des Essigs anwenden; denn alle Flüssigkeiten, welche in die weinige Gährung gebracht werden können, gehen auch, so weit unsere bisherigen Erfahrungen reichen, in die saure Gährung über. Die Ausflösungen des Zuckers, Syrup,

rups, Honigs, die Säfte der Aepfel, Birnen, Pflaumen, mehrerer Beeren, verschiedener süßen Rübenarten; die mit siedendem Wasser gemachten Auszüge aus Rosinen, gemalzten oder ungemalzten Getreidearten u. s. w., kurz alle Flüssigkeiten, in welchen Zucker und schleimartige oder auch mehrlartige Bestandtheile enthalten sind, können nach Verschiedenheit des Verhältnisses dieser Bestandtheile zur Bereitung des Essigs angewandt werden. Die Essigbrauer befolgen nach Verschiedenheit derjenigen Substanzen, welche sie zur Essigfabrikation anwenden, verschiedene Methoden, die im Grunde doch alle darauf hinaus kommen, die Flüssigkeit in die saure Gährung zu versetzen.

Bedient man sich des Weines zur Bereitung des Essigs, so vermischt man ihn mit den Hefen und dem Weinsteine, der sich abgesetzt hat, und setzt ihn einer Temperatur von 70 bis 80° Fahr. aus. Boerhave giebt für das hiebei zu beobachtende Verfahren folgende Vorschrift:

Man nimmt zwei geräumige Fässer, stellt diese senkrecht auf einen ihrer Böden und läßt sie oben offen. In jedem derselben bringt man ungefähr einen Fuß vom Boden, ein Flechtwerk aus Weiden an, belegt dasselbe mit einer mäßig dicken Lage von grünen Weinreben, und füllt die Fässer bis oben auf mit Rämmen von Weintrauben an. In diesen beiden Fässern vertheilt man den Wein nun so, daß das eine ganz, das andre nur halb damit angefüllt ist. Gegen den andern oder dritten Tag beginnt die Gährung in dem halbvollen Fasse. Nachdem sie vier und zwanzig Stunden gewährt hat, füllt man dieses Fass mit der Flüssigkeit aus dem vollen Fasse voll, und wiederholt dieses Umsfüllen alle vier und zwanzig Stunden, bis die Gährung vollbracht ist; welches man aus der aufhörenden Bewegung in dem halbvollen Fasse erkennt; indem in letzterem die Gährung vorzüglich geschieht. Da der Mangel der Luft sie in dem vollen Fasse ganz zum



Aufhören bringt, so unterbricht man durch diesen Handgriff die Gährung, und man verhindert, daß sie nicht zu schnelle Fortschritte macht.

Die auf diese Art geleitete Gährung währt in Frankreich im Sommer ungefähr vierzehn Tage; ist die Wärme sehr groß, etwa 88° Fahr. und drüber, so nimmt man das Umfüllen der Fässer alle zwölf Stunden vor. Versäumt man dieses und wird die Gährung nicht zeitig genug unterbrochen, so wird dieselbe zu heftig, und die Flüssigkeit erhitzt sich so stark, daß der weingeistige Bestandtheil, von welchem die Güte des Weinessigs abhängt, zum Theil verflüchtigt wird, so daß nach beendigter Gährung eine zwar saure, allein mattschmeckende Flüssigkeit zurückbleibt. Um dieses Entweichen des weingeistigen Bestandtheils zu verhindern, verschließen mehrere die Oeffnung des halbvollen Gefäßes mit einem Deckel aus Eichenholz. Das ganz angefüllte Faß läßt man offen stehen, damit die Luft freien Zugang zu der in demselben enthaltenen Flüssigkeit habe, denn da in ihm die Gährung nur sehr langsam fortschreitet, so hat man jenen Nachtheil nicht zu besorgen.

In dem Dictionnaire portatif des Arts et Metiers wird ein anderes Verfahren der Pariser Essigbrauer beschrieben, nach welchem sie einen guten Weinessig aus den Weinhefen machen. Aller Wein, welcher in den Hefen enthalten ist, wird ausgepreßt und in große Fässer gefüllt, von welchen sie das Spundloch offen lassen. Sie stellen die Fässer an einen warmen Ort und wenn die Gährung zu rasch vor sich gehet, so hemmen sie dieselbe dadurch, daß sie frischen Wein zusetzen.

Weine, welche den geistigen Bestandtheil in größerer Menge enthalten, geben Weinessig von vorzüglicherer Güte als schwache Weine. Setzt man letztern während der Gährung etwas Alkohol zu, so wird der Weinessig dadurch sehr verbessert.

Da die Essiggährung in kleinen Antheilen besser erfolgt als in großen, so vertheilen viele Essigbrauer die in

Essig umzuwandelnde Flüssigkeit in mehrere kleine Gefäße, welche nicht fest verschlossen werden. Die Essigbrauer in England haben mehrere hundert kleinere Fässer, welche sie an die freie Luft mit dem Spundloche aufwärts gekehrt hinstellen, das sie nur mit einem Ziegelsteine leicht bedecken, um den Regen abzuhalten.

Auf eine ganz ähnliche Art verfährt man, wenn man aus Bier, Obst u. s. w. Essig bereiten will. Das Bier, welches man absichtlich um Essig daraus zu verfertigen, brauet, erhält keinen Zusatz von Hopfen. Diese Flüssigkeiten gehen zuerst in die Weingährung und aus dieser in die saure Gährung über.

Auch aus der Flüssigkeit, welche bei dem Branntweinbrennen, in der Blase auf den Trebern; oder aus der Flüssigkeit, welche bei dem Läutern des Branntweins in der Blase zurück bleibt, und dem übergegangenen wässrigen Theile, läßt sich Essig bereiten, der jedoch immer einigen Nebengeruch und keinen ganz reinen, sauren Geschmack besitzt; da er überdies immer kupferhaltig ist, so sollte man ihn gar nicht zu den Nahrungsmitteln anwenden. Am schnellsten erhält man daraus Essig, wenn man dieser Flüssigkeit etwas Honig oder schlechten Zucker und Weinstein zusetzt. Wenn man in einem Weinfasse das Lager, den Weinstein und den ganz trüben, nicht trinkbar zu machenden Wein zurückläßt, das Faß bis auf die Hälfte mit warmen Wasser anfüllt, und auf 20 Quart Flüssigkeit ein halbes Quart Branntwein und 2 Eßlöffel Honig zusetzt, und das Gefäß ruhig in dem Keller liegen läßt, so geräth die Mischung nach einiger Zeit in die saure Gährung, und man erhält einen äußerst wohlfeilen Essig, welcher einen ganz vorzüglich sauren Geschmack hat. Kleine Fässer sind hiezu anwendbarer, als große.

Die Milch, oder die mit Honig versetzte Molken, gehen in die Essiggährung über, und geben einen Essig, welcher zum ökonomischen Gebrauche recht sehr anwendbar ist.

Der Essig ist eine Flüssigkeit von gelblicher oder röthlicher Farbe. Bei dem Weinessige ist die Farbe, des aus dem weißen Weine erhaltenen weiß, der, welcher aus rothem Weine bereitet worden ist, hat eine röthliche Farbe; er ist jedoch niemals so roth, als der Wein, aus welchem er erhalten wurde. Das specifische Gewicht des Essigs wechselt von 1,0135 bis 1,0251. Außer Essigsäure und Wasser enthält der Essig verschiedene Bestandtheile, die, wie schon oben erinnert wurde, nach Verschiedenheit der Substanzen, aus welchen er bereitet wurde, verschieden sind.

Er ist sehr der Zersetzung unterworfen. Man verhindert diese zum Theil dadurch, daß man ihn so bald die Essiggährung beendigt ist, von den Hefen ab, auf ein neues Faß zieht, und wenn er nicht ganz klar seyn sollte, von Zeit zu Zeit auf andere Fässer vollkommen klar überziehet. Man schütet ihn auch wohl wie den Wein mit Hausenblase. Nach Trommsdorf braucht man auf ein Faß von  $7\frac{1}{2}$  Ohm des trübsten Essigs etwa sechs bis acht Loth gute Hausenblase. Jeder trübe Essig setzt nach und nach einen Bodensatz, welcher früher oder später das Verderben desselben beschleunigt. Ein anderes Mittel, den Essig zu conserviren, besteht darin, ihn in gut verschlossenen, völlig mit dieser Flüssigkeit angefüllten Fässern an einem kühlen, nicht feuchten Orte aufzubewahren; auch ein Zusatz von Branntwein schützt den Essig vor dem Verderben. Sollte der Essig schon einen Anfang der Zersetzung erlitten haben, so ist das einzige Mittel, dem ferneren Fortschreiten derselben Einhalt zu thun, daß man einem solchen Essig einige Zeit kochen läßt, ein Verfahren, welches Scheele empfohlen hat (Phys. Chem. Schr. B. II. S. 319).

Die erste Erscheinung der anfängenden Zersetzung beim Essig ist der Rahm, welcher sich auf der Oberfläche des Essigs ansetzt, und der eine wirkliche Vegetation ist. Der aus Getreidearten bereitete Essig wird auf dem

Jähern bisweilen ganz fadig, und wenn man nicht schnell durch Kochen dem ferneren Fortschreiten der Zersetzung Einhalt thut, so geht er in völlige Fäulniß über.

Wird der Essig der Destillation, bei einer Temperatur, welche die Siedhitze des Wassers nicht übersteigt, unterworfen, so geht eine saure Flüssigkeit über, welche mit Wasser verdünnte Essigsäure ist; die schleimigen und andre den Essig verunreinigenden Bestandtheile bleiben zurück. In diesem Zustande wird der Essig destillirter Essig, Essigsäure (s. diesen Artikel) genannt; den nicht destillirten Essig nennt man auch wohl rohen Essig.

Man kann den schwachen Essig dadurch verstärken, daß man ihn der Frostkälte aussetzt; eine Temperatur von 27° Fabr. ist hiezu hinreichend. Das Wasser gefriert zum Theil, und die sauren Theile des Essigs bleiben, einander mehr genähert, flüssig zurück.

Man prüft den Säuregehalt, oder die Stärke des Essigs dadurch, daß man eine abgewogene Menge Kali mit demselben neutralisirt. Ist der Essig von guter Beschaffenheit, so werden vier Loth desselben hinreichend seyn; um ein Quentchen trocknes, kohlensaures Kali zu sättigen, braucht man eine geringere Menge Essig hiezu, so ist die Güte desselben um so vorzüglicher, je weniger man anzuwenden braucht. Es versteht sich jedoch, daß man sich vorher überzeugt habe, daß dem zu prüfenden Essige nicht andre Säuren, welche das Kali sättigen konnten, beigemischt worden sind. Es pflegt nehmlich wohl zu geschehen, daß, um den sauren Geschmack des Essigs zu verstärken, diesem Schwefelsäure, seltner wohl Salzsäure, zugesetzt wird.

Man prüft den Essig auf Schwefelsäure, wenn man in denselben eine Auflösung des essigsäuren Bleies tröpfelt. Erfolgt ein Niederschlag, so muß untersucht werden, ob derselbe durch Schwefelsäure, oder durch den im Essig enthaltenen Weinstein bestimmt wurde. Verschwindet derselbe durch einen Zusatz von Salpetersäure, so war

der Essig frei von Schwefelsäure. Bei diesen Prüfungen kann nur die Entdeckung absichtlicher Verfälschungen des Essigs durch Schwefelsäure, um denselben saurer zu machen, bezweckt werden. Spuren von Schwefelsäure kommen schon durch das fast in jeder Pflanze und auch in den Trauben enthaltene schwefelsaure Kali in den Weinessig; durch das zugesetzte Brunnenwasser in die andern Essige. Die Gegenwart der Salzsäure zeigt das salpetersaure Silber an; jedoch wird auch in dem Falle, wenn Rochsalz zugegen ist, (das von einigen Essigfabrikanten dem Essige darum zugesetzt wird, weil sie in dem Wahne stehen, daß das Verderben desselben dadurch verhindert werde,) ein Niederschlag entstehen; übrigens gehört auch kein Rochsalz in einen guten Essig.

Die Beimischung ägender Substanzen, als Paradieskörner, Kellerhalskörner, der Bertramwurzel, des spanischen und gemeinen Pfeffers, der Seidelbastrinde u. s. w. erkennt man, wenn man den Essig bis zur Syrupsdicke verdunstet. Ist der Geschmack des Rückstandes nicht bloß säuerlich, sondern brennend und scharf, so kann man auf eine Verfälschung durch jene Substanzen schließen. Noch besser entdeckt man dieselbe, wenn man die Säure des Essigs durch ein Alkali neutralisirt, wo dann der durch diese fremdartigen Beimischungen hervorgebrachte scharfe Geschmack, um so kenntlicher hervortritt.

Die Anwendungen des Essigs in der Oekonomie und den Künsten sind mannichfaltig. Man bedient sich desselben zur Vereitung des Bleiweiß, Bleizuckers, Grünspan; in den Rattundruckereien, zur Auflösung des Eisens u. s. w. In der Pharmacie wendet man vorzüglich den destillirten Essig an.

Man sehe über diesen Gegenstand: Demachy Kunst des Essigfabrikanten, mit einigen Bemerkungen von Strube, herausgegeben von Hahnemann, Leipzig 1787. J. C. Simon Unterricht vom Branntweinbrennen, 1779. S. 353 ff. J. J. Rosenstengel erneuerter Essigkrug,

über Kunst Essig zu brauen, Sorau 1774. Die rheinische Fruchtessigsiederet nach theoretischen und praktischen Grundsätzen beschrieben, Heilbrunn und Rothenburg 1799. Die Kunst alle Arten Braantwein und Essig zu verfertigen. Aus dem Franz. von Chaptal und Parmentier. Leipzig 1804. Hermbstädt's Anleitung zu einer gemeinnützigen Kenntniß der Natur, Fabrication und Nutzenanwendung des Essigs und der verschiedenen Arten desselben, Berlin 1807.

Essigäther, Essignaphtha. Aether aceticus, Naphtha aceti. *Ether acetique*. Graf Lauragais machte im Jahr 1759 (*Journ. des Scav.* 1759 p. 324) zuerst die Entdeckung, daß wenn man gleiche Theile concentrirter Essigsäure, welche durch trockne Destillation des krystallisirten Grünspan erhalten worden, und Alkohol einer Destillation unterwirft, eine ätherähnliche Flüssigkeit, welche er Essigäther nannte, erhalten werde. Mehrere wiederholten diesen Versuch, jedoch nicht immer mit gleich glücklichem Erfolge. Schon Pürner und Scheele (*Phys. chem. Schr.* B. II. S. 310) beklagten sich, daß ihnen das von Lauragais angegebene Verfahren, keinen Essigäther geben wolle. Scheele änderte dasselbe dahin ab, daß er zu der Mischung etwas Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure oder Flußsäure hinzuschüttete; in diesem Falle erhielt er eine beträchtliche Menge Aether. Derselbe Erfolg fand statt, wenn er mit Essigsäure gesättigtes Kali in Weingeist aufkochte, und sodann so viel von einer der genannten mineralischen Säuren hinzusetzte, daß das mit Essigsäure gesättigte Kali nicht allein zersetzt wurde, sondern daß noch ein Ueberschuß der zugesetzten Säure blieb. Wurde unter diesen Umständen die Destillation angestellt, so wurde Aether erhalten.

Man hat die Vorschriften, Essigäther zu bereiten, auf mannigfaltige Art modificirt. Pelletier empfiehlt für diesen Zweck, gleiche Theile Essigsäure, welche aus

essigsaurem Kupfer bereitet worden, und Alkohol zu destilliren; die überdestillirte Flüssigkeit in die Retorte zurückgießen und zum zweiten Male zu destilliren. Nach Buchholz schüttet man auf 16 Theile essigsaures Blei, 6 Theile starke Schwefelsäure, deren specifisches Gewicht 1,88 oder 1,89 ist, und 9 Theile Alkohol; hievon destillirt man 10 Theile über; schüttelt die Flüssigkeit mit dem dritten Theile Kaltwasser (dem Volumen nach) und gießt den obenauf schwimmenden Aether ab; dessen Menge gewöhnlich 6 Theile beträgt. (Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1805 S. 52 ff.)

Nach der Vorschrift der preussischen Pharmacopoe, mit welcher einige geringe Abänderungen im Verhältniß abgerechnet, auch die von Voigt (Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker von Götting, 1781) übereinstimmt, nimmt man 12 Unzen trocknes, essigsaures Natrium, übergießt dieses in einer Retorte mit einem Gemische aus 6 Unzen concentrirter Schwefelsäure und 10 Unzen Alkohol. Hievon zieht man bei einem sehr gelinden Feuer 8 bis 10 Unzen Flüssigkeit ab. Zu dieser setzt man den vierten Theil Wasser und so viel Kalilauge, als erfordert wird, um den Aether abzuschneiden. Diesen rectificirt man bei gelindem Feuer noch einmal. Aus der abgegebenen Menge wurden acht Unzen, drei Drachmen Essigäther erhalten. (Neues allgem. Journ. der Chemie, B. VI. S. III.)

Die Frage, welche hier zu entscheiden ist, ist die: Kann durch bloße Destillation einer reinen concentrirten Essigsäure und Alkohol, Essigäther erhalten werden? oder muß absichtlich oder versteckt, eine der stärkeren Säuren, ihre Wirksamkeit mit der Essigsäure verbinden? Scheele und Pdrner verneinen, daß (wie schon oben erinnert wurde) nach der von Lauragais gegebenen Vorschrift, sich Essigäther darstellen lasse; und Scheele erhielt nur dann Essigäther, wenn er eine Mineralsäure zusetzte; auch Dollfuß erhielt durch die Einwirkung der concentrirten

Essigsäure, welche er aus essigsaurem Blei ausgetrieben hatte, aus dem Alkohol keinen Essigäther (Pharmac. chem. Erfahrungen über d. neuest. in der pract. Pharmacie gemachten Entdeck. und Verbef. Leipzig 1787 S. 116.). Schulze in Kiel hat diesen Gegenstand zum Vorwurf seiner Untersuchung gemacht. Aus seinen Versuchen gehen folgende Resultate hervor:

1. Bei der Destillation der reinen Essigsäure mit Weingeist wurde durchaus kein Aether erhalten.

2. Essigsaures Blei, Schwefelsäure, so viel als zur Neutralisirung des im essigsauren Blei enthaltenen Drydes erforderlich war, und Alkohol gaben wenig Aether.

3. Essigsaures Natrum mit halb so viel Schwefelsäure und Alkohol gab eine größere Menge Aether.

4. Essigsaures Kali mit halb so viel Schwefelsäure und Alkohol gab noch mehr Aether.

5. Essigsaures Blei mit halb so viel Schwefelsäure und Weingeist gab sehr viel Aether.

6. Dasjenige von den versuchten Verhältnissen, welches ihm die größte Ausbente an Aether gab, war, wenn er 4 Unzen reiner Essigsäure, 4 Unzen Alkohol und 2 Unzen Schwefelsäure, deren spec. Gewicht 1,85 war, mit einander vermischte, wobei keine bemerkbare Entwicklung von Wärme statt fand, und bei gelinder Wärme bis auf 4 Unzen Rückstand destillirte. Es wurden 5 Unzen Aether erhalten, zugleich wurde fast alle Essigsäure zersetzt.

Aus diesen Erfahrungen geht hervor, daß die erhaltene Menge des Aethers in einem gewissen Verhältnisse mit der Quantität der Schwefelsäure stehet, welche zur Wirksamkeit kommt. Denn so wie die Menge der Schwefelsäure im Verhältnisse gegen die auszutreibende Essigsäure in 1 bis 5 vergrößert wurde, vermehrte sich auch die Menge des erhaltenen Aethers.

In einem andern Versuche bestimmte eine geringe Menge schweflichter Säure, welche der Essigsäure beige-mischt war (die übrigens kaum ein halbes Procent be-



trag), die Bildung des Aethers; ein Umstand, welchen auch Rose bestätigt fand (Neues allgem. Journal der Chem. B. V. S. 672 ff.).

Lichtenberg (Ebenb. S. 689 ff.) konnte gleichfalls aus der Mischung der höchst wasserfreien Essigsäure mit absolutem Alkohol durch Destillation keinen durch Wasser abzuschheidenden Aether erhalten. Dasselbe fand Klapproth durch neuere Versuche bestätigt.

Auf der andern Seite erhielten einige Chemiker, aus dem aus Branntwein-Nachgang bereiteten Essig durch Destillation eine ätherhaltige Flüssigkeit, aus der sich bei nachmaliger Rektifikation Essigäther abschied. Andre, als Neuß (Crell's Chem. Annalen 1786 B. II. S. 325.), Fourcroy (Syst. des Connoiss. chim. Vol. VIII. p. 212.), Voigt und Richter erhielten aus der, aus Grünspan ausgeschiedenen Essigsäure und Alkohol Aether; wenigstens in den Fällen, wenn die Destillation des Gemenges drei bis viermal wiederholt wurde. Lowitz bemerkte, wenn Essigsäure, welche durch Frost möglichst concentrirt worden, der Destillation ausgesetzt wurde, daß das zuerst Uebergehende, nachdem es nochmals durch Destillation gereinigt worden, sich ohne Alkohol wie Essigäther verhielt (Crell's Annual. 1787 B. I. S. 307.). Es müssen demnach Umstände eintreten und fehlen können, welche das eine Mal die Bildung des Aethers bestimmen, die ein ander Mal, bei Ermangelung derselben, ausbleibt.

In seinen Eigenschaften kommt der Essigäther mit den andern Aetherarten größtentheils überein. Sein spezifisches Gewicht fand Rose bei einer Temperatur von  $16^{\circ}$  über dem Gefrierpunkt 0,876. Trommsdorf giebt dasselbe 0,812 an. Er hat einen angenehmen, dem des Essigs jedoch etwas ähnlichen Geruch und einen bitterlichen Geschmack. Er ist sehr flüchtig, leicht entzündlich, und brennt mit einer blaugelben Flamme. Nimmt man das Verbrennen des Aethers in Sauerstoffgas vor, so erhält man Wasser und Kohlensäure. Die Bestandtheile:

dieser Flüssigkeit sind demnach: Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, allein in Verhältnissen, welche noch nicht ausgemittelt worden sind.

Im Wasser löst er sich in größerer Menge, als der Schwefeläther auf; nach Trommsdorf nehmen sieben Theile Wasser einen Theil Essigäther in sich. Mit Alkohol verbindet er sich in jedem Verhältnisse. Drei Theile Alkohol und ein Theil Essigäther geben die sogenannte versüßte Essigsäure.

Wird Essigäther mit einer Lauge aus ähendem Kali digerirt, und derselbe darüber abgezogen, so verschwindet der Aether, und in der Retorte findet man das Kali zum Theil mit Essigsäure verbunden. Es scheint, als wenn sich der ganze Aether in Essigsäure verwandelt hätte, denn das rückständige Salz giebt, mit Schwefelsäure destillirt, wieder viel Essigsäure. Destillirt man Essigäther mit Salpetersäure, so erhält man Salpeteräther und Essigsäure. Läßt man Essigäther durch eine glühende kupferne Röhre hindurchgehen, so legt sich in derselben Kohle an, zugleich erhält man viel kohlehaltiges Wasserstoffgas und Kohlenäure.

**Essigsäure.** Acidum aceticum. *Acide acetoux et acetique.* Der rohe Essig ist, wie in dem Artikel Essig bemerkt wurde, keine reine Essigsäure, sondern diese ist mit mehreren andern Substanzen vermischt. Die Destillation giebt ein Mittel an die Hand, die Essigsäure, welche flüchtig ist, von jenen Beimischungen zu trennen.

Gewöhnlich bedient man sich zu dieser Destillation, wenn sie im Großen vorgenommen wird, einer Destillirblase von Kupfer, die aber stark verzinnet und mit einem Helm und einer Kühlröhre aus englischem Zinne versehen seyn muß. Eine Blase aus Zinn, noch mehr aber eine gläserne Destillirgeräthschaft, indem die Essigdämpfe auch eine kleine Menge Zinn auflösen, würde für diese Arbeit angemessener seyn.

Die Destillirblase wird so weit mit einem guten klaren Essige angefüllt, daß der achte Theil ihres innern Raumes leer bleibt; hierauf bringt man durch nach und nach verstärktes Feuer die Destillation in Gang. Einige empfehlen dem Essige sogleich einen Theil Kohle zuzusetzen, um das Brenzlichwerden der Essigsäure zu verhüten; dieses kann jedoch vermieden werden, wenn man rasches Feuer giebt, und die Destillation nicht zu weit treibt.

Die zuerst übergehende Flüssigkeit hat einen angenehmen, ätherähnlichen Geruch; dann folgt eine wäßrige, wenig säuerliche Flüssigkeit, welche ungefähr  $\frac{1}{5}$  des Ganzen beträgt, und die man absondert; dann wird aber die übergehende Flüssigkeit merklich saurer, und es geht nun die mit wäßrigen Theilen vermischte Essigsäure über, welche immer saurer wird, je länger man die Destillation fortsetzt.

Sind von dem eingelegten Essige ungefähr sieben Achttheile übergegangen, so nimmt nun die überdestillirende Flüssigkeit nach und nach einen brenzlichen Geruch und Geschmack an. Die Hitze zersetzt die in dem rohen Essige enthaltenen schleimigen und extraktartigen Theile; es wird ein empyreumatisches Del gebildet, und dieses bringt den unangenehmen brenzlichen Geruch und Geschmack hervor. Dieses ereignete sich um so früher, wenn ein zu starkes Feuer gegeben wurde. Dieser Geruch verliert sich jedoch größtentheils, wenn man das Destillat zwei bis drei Tage über Kohlenpulver stehen läßt.

In der Blase bleibt ein brauner Rückstand, welcher sonst Sapa aceti genannt wurde. Er enthält eine beträchtliche Menge einer sehr starken Essigsäure. Bringt man dieses braune Magma mit etwas Kohlenpulver in eine Retorte, so wird daraus eine zwar gelb gefärbte, empyreumatisch riechende Flüssigkeit erhalten; man kann ihr aber sowohl Farbe als Geruch durch wiederholt.

Abziehen über Kohlenpulver in einer gläsernen Retorte entziehen.

Der destillirte Essig besitzt dieselben Eigenschaften, man mag Biereffig, Fruchtessig, Weinessig u. s. w. der Destillation unterworfen haben. Er ist eine farblose, wasserhelle Flüssigkeit, von angenehmem Geruch und Geschmack, welche in der Regel weniger sauer als der rohe Essig schmeckt; denn da das Wasser fast denselben Grad der Flüchtigkeit besitzt, so ist die Essigsäure mit einer beträchtlichen Menge Wasser verdünnt, und die Destillation reicht nicht hin, dieses davon zu trennen.

Man hat mehrere Verfahrensarten versucht, um der Essigsäure den überflüssigen Wassergehalt zu entziehen; sie kommen aber auf folgende zwei zurück: 1) Man setzt die Essigsäure der Frostkälte aus, welche die wässrigen Theile in Eis verwandelt, das sich hinwegnehmen läßt; oder 2) man sättigt sie mit einer neutralisirenden Substanz, verdunstet die erhaltene Lauge bis zur Trockene, und treibt aus dem dadurch gebildeten Salze die Essigsäure mittelst einer andern Säure aus.

Die erste Methode wurde schon von den ältern Chemikern geübt. Man setzte den Weinessig so lange der Frostkälte aus, bis sich eine starke Eiskruste auf demselben gebildet hatte. Diese wurde zerbrochen, und der flüssige Theil in ein andres Gefäß gegossen und abermals zum Gefrieren hingestellt. Man wiederholte dieses so lange, als sich noch festes Eis bildete. Da die Umwandlung in Eis, unter diesen Umständen, nur den wässrigen Bestandtheil betraf, so mußte allerdings die Essigsäure dadurch concentrirter werden. Geoffroy concentrirte durch wiederholtes Gefrieren den Essig so sehr, daß zwei Drachmen zu ihrer Sättigung 44 Gran Kali erforderten, während dasselbe Gewicht Essig vor der Concentration durch 6 Gran Kali gesättigt wurde. Reine Essigsäure war der durch Kälte concentrirte Essig aber in keinem Falle, denn die schleimigen, extraktartigen, und anderen fremdartigen Be-

standtheile bleiben mit dem Rückstande verbunden, die nun noch hinweggeschafft werden müssen. Dieses erreicht man, wenn man nach Lowitz den ausgefrorenen Essig mit Kohlenpulver vermischt in eine Retorte schüttet und aus einem Wasserbade destillirt. So wie die Destillation einige Zeit gegangen ist, verstärkt man die Temperatur über den Siedpunkt des Wassers. Was jetzt übergeht ist äußerst concentrirte Essigsäure, welche bei einer Temperatur von  $22^{\circ}$  unter  $0$  nach Fahr. fast durchgängig zu Krystallen anschießt.

Dieses Verfahren hat aber das Nachtheilige, daß man es nicht zu allen Zeiten anwenden kann; auch wird es dadurch kostspielig, daß immer eine beträchtliche Menge Essigsäure an dem Eise hängen bleibt, welche verloren geht.

Das andre Verfahren, welches darin besteht, daß man ein essigsaures Salz, in welchem sich die Essigsäure in einem wasserfreien Zustande befindet, durch eine stärkere Säure zersetzt, und so die Essigsäure austreibt, wird am häufigsten angewendet. Anfänglich wandte man vorzüglich den Grünspan in dieser Absicht an. In diesem Falle wird der Grünspan in einer Retorte mit angelegter Vorlage der Destillation unterworfen, bis der Boden der Retorte glühet. Die erhaltene Säure ist häufig mit Kupfer verunreinigt, wovon man sie durch mehrmaliges Destilliren bei gelinder Wärme reinigt. Dieses Verfahren giebt aber eine nur geringe Ausbeute.

Untersucht man den Rückstand, so findet man, daß das Kupfer fast gänzlich desoxydirt ist.

Nach Proust (Journ. de Phys. Tome LVI. p. 200 et suiv., und Neues allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 30 ff.) erhält man aus 100 Theilen essigsauren Kupfer, durch die Destillation, nur 50 bis 51 Theile Säure. Da dieselben aber 61 bis 62 Säure enthalten, folglich 9 bis 10 Theile fehlen, so sind diese zersetzt worden, und von ihnen rührt die Kohle her, welche man im Rück-

stande der Destillation findet. Werden 100 Theile essigsaures Kupfer mit 58 Schwefelsäure, von 1,83 specifischem Gewichte destillirt, so erhält man 54 Theile Radikaleffig, dessen specifisches Gewicht gleich 1,06 ist, das des Wassers 1,00 gesetzt. Mit 64 Theilen Schwefelsäure erhält man 59 und mit 72 Theilen 62 Essigsäure, immer von demselben specifischen Gewichte. Man sieht hieraus, daß weder das Wasser noch die Schwefelsäure zur Vermehrung des Gewichtes der Säure beitragen, weil sie immer gleiche Stärke und specifisches Gewicht hat. Das Wasser, welches die Schwefelsäure enthielt, bleibt im Rückstande zurück. In der durch das angegebene Verfahren erhaltenen Essigsäure ist eine Spur von schweflichter Säure enthalten, die aber, wenn die Säure drei bis vier Tage in einem bloß mit grauem Papier bedeckten Gefäße steht, den Sinnen unmerklich wird.

Klaproth erhielt aus 12 Unzen des sogenannten destillirten Grünspanns, welcher zuvor in gelinder Wärme ausgetrocknet worden, 5 Unzen 3 Drachmen kupferhaltigen Radikaleffig, und dieser gab durch gelinde Rectifikation 5 Unzen 2 Drachmen reinen Radikaleffig. Es blieb ein lockerer Rückstand, welcher 7 Unzen  $3\frac{1}{2}$  Drachme wog, und aus desoxydirtem Kupfer bestand.

Stahl empfahl zuerst sich eine concentrirte Essigsäure durch Zerlegung des essigsauren Kali vermittelst der Schwefelsäure zu verschaffen. Die hierauf Bezug habende Stelle lautet folgendermaßen: „Wenn ein acetum destillatum mit Sal alcali gesättigt wird, und man läßt einen guten Theil der Wässrigkeit verrauchen, endlich aber Spiritum oder Oleum vitrioli eintropfen, so wird der Essig wieder hervorgebracht, gestärket und concentrirt“ (Einleitung zur Grund-Mixtion, derer unterirdischen mineralischen und metallischen Körper u. s. w. Leipzig 1744. S. 341.).

Hiermit kommt die Vorschrift, welche Westendorf gegeben hat, überein, nur mit dem Unterschiede, daß er

statt des essigsauren Kali essigsaures Natrum anwendet; weil ersteres die Schwefelsäure eher in schweflichte Säure verwandeln soll. Vielleicht rührt dieses davon her, daß im essigsaurem Natrum eine kleinere Menge der Base enthalten ist, als im essigsauren Kali, mithin die angewandte Schwefelsäure eher im Stande ist, die ganze Masse zu durchdringen, mithin weniger zu besorgen stehet, daß ein Theil des essigsauren Salzes verbrannt, und durch die entstandene Kohle schweflichte Säure erzeugt werde. Ganz wird man jedoch die Entstehung derselben nicht verhindern können. Ein anderer Vortheil, welchen das essigsaure Natrum vor dem essigsauren Kali gewährt ist der, daß es trocken bleibt, da das essigsaure Kali, während es in die Retorte geschüttet wird, wieder schmierig wird.

Nach Westendorf übergießt man zwei Theile trocknes und gepulvertes essigsaures Natrum in einer Tubulatreorte mit einem Theile reiner, weißer concentrirter Schwefelsäure, legt eine geräumige Vorlage vor, und destillirt aus einem Sandbade, mit behutsamer Verstärkung des Feuers, alles zur Trockne ab. Sollte die erhaltene Essigsäure mit Schwefelsäure verunreinigt seyn, so rectificirt man sie, nach Leonhardi's Vorschrift, über reine Alaunerde oder Kohlen. Man sehe; Joh. Christ. Westendorf, Diss. de optima acetum concentratum ejusdemque naphtham conficiendi ratione, Goetting. 1772; und Leonhardi in Macquer's chem. Wörterbuch Th. II. S. 362. Anm. K.

Die preussische Pharmakopoe schreibt zur Bereitung einer concentrirten Essigsäure, statt der durch Frostkälte concentrirten, folgendes Verfahren vor: Man sättigt 16 Unzen kohlenensaures Kali mit destillirtem Essig, verdunstet die erhaltene Flüssigkeit bis auf 40 Unzen, schüttet sie in eine gläserne Retorte, und übergießt sie mit 12 Unzen starker Schwefelsäure, welche vorher mit 8 Unzen Wasser verdünnt worden, spült den Retortenhals noch mit 4 Unzen Wasser nach, um die sich angehängten Theile von  
Schwe-

Schwefelsäure hinwegzunehmen, und setzt, um das Entweichen der schweflichten Säure zu verhindern, eine Unze schwarzes Manganoxyde zu. Man destillirt, nachdem eine Vorlage angelegt worden, aus dem Sandbade alles bis zur Trockene über.

Zur Bereitung des Radikaleffigs giebt die Pharmakopoe nachstehende Vorschrift: Man nimmt 12 Unzen gepulvertes schwefelsaures Kali, übergießt dieses mit einer Mischung aus 6 Unzen concentrirter Schwefelsäure und 18 Unzen Wasser, und verbunstet es bis zur Trockene. Hiemit vermischt man 9 Unzen in gelinder Wärme getrocknetes essigsaures Kali, und eine halbe Unze Manganoxyde, beide fein gepulvert, schüttet die Mischung in eine gläserne Retorte, und unternimmt die Destillation im Sandbade bei nicht zu starkem Feuer.

Auch das essigsaure Blei (Bleizucker) giebt, wenn es durch Schwefelsäure zersetzt wird, eine sehr starke, und wenn man nur mit der nöthigen Vorsicht verfährt, auch reine Essigsäure.

Trommsdorff (Allg. pharmazeut. chem. Wörterb. B. I. S. 867.) giebt hierzu folgende Vorschrift: Man schüttet 4 Pfund trocknes, gepulvertes essigsaures Blei in eine erwärmte Retorte, mit der Vorsicht, daß nichts im Retortenhalse hängen bleibe, und gießt darauf eine Mischung aus 18 Unzen 6 Drachmen concentrirter Schwefelsäure von 1,88 specif. Gewichte, und 29 Unzen Wasser. Das Destillat enthält schweflichte Säure; um es davon zu befreien, digerirt man es mit  $\frac{1}{2}$  seines Gewichtes, höchst fein gepulvertem, schwarzen Manganoxyde; setzt ihm hierauf so lange essigsaure Baryterde zu, als noch ein Niederschlag erfolgt, und rectificirt es nochmals. Durch dieses Verfahren erhält man gegen 62 Unzen einer sehr reinen Essigsäure von 1,056 specif. Gewichte, von der 2 Drachmen 1 Drachme gereinigtes Kali sättigen.

Badollier, Apotheker zu Chartres, hat kürzlich folgende Methode, concentrirte Essigsäure zu bereiten, an-



gegeben. Sie besteht darin: daß man gleiche Theile schwefelsaures Kupfer und essigsaures Blei zusammenreibt, und die Mischung der Destillation unterwirft. Die erhaltene Essigsäure soll äußerst rein und stark seyn; auch empfiehlt sich dieses Verfahren dadurch, daß es wohlfeil ist. Man sehe Ann. de Chim. N. 109. p. 111.

Darracq bediente sich zur Koncentration der Essigsäure der salzsauren Kalkerde. Zu dem Ende übergieß er stark geglühete, fein zerriebene salzsaure Kalkerde in einer Tubulatretorte mit gewöhnlicher Essigsäure. Die Mischung wurde in einem Sandbade schwach erwärmt, fing aber, wegen der Hitze, welche durch Verdichtung des in der Essigsäure enthaltenen Wassers vermittelt des Kalksalzes hervorgebracht wurde, bald zu kochen an. Es ging eine helle Flüssigkeit über, welche in Streifen an den Seitenwänden des Vorstoßes herabfloß. Die übergegangene Säure wurde noch drei bis viermal auf dieselbe Art über salzsaure Kalkerde rektificirt, und dadurch eine äußerst reine konzentrirte Essigsäure erhalten. Die so konzentrirte Essigsäure wird radikaler Essig, Essigalkohol auch Essiggeist genannt.

Ist der Essigsäure aller Wassergehalt entzogen, so krystallisirt sie in der Kälte. Diese Erscheinung wurde zuerst vom Marquis von Courtenvaur wahrgenommen. Er bereitete die konzentrirte Essigsäure aus essigsaurem Kupfer, und glaubte zu bemerken, daß bei einer sehr behutsamen Regierung des Feuers nach und nach sehr verschiedene Produkte gebildet wurden. Von sieben Antheilen Flüssigkeit, welche er nach und nach sammelte, waren die ersten farblos, sie erforderten, je später sie entwickelt wurden, eine um so größere Menge Alkali zu ihrer Sättigung. Der zuletzt erhaltene Antheil Säure hatte eine schön grüne Farbe; sie hatte ein geringeres specifisches Gewicht, ungeachtet sie saurer als die vorhergehenden war. Sie verwandelte sich in eine feste Masse; vorzüglich fand letzteres Phänomen statt, wenn sie bei einem gelinden

Feuer rectificirt worden war, wodurch ihr die grüne Farbe entzogen, und ihre Koncentration vermehrt wurde; in diesem Falle krystallisirte sie in der Vorlage in großen Blättern und Nadeln. Dieses Produkt, welches man Eisessig nennen kann, wird erst dann flüssig, wenn die Temperatur 13 bis 14° über Null ist. Encyclop. Method. Chimie Tome I. p. 36.

Lowitz hat auf diese frühere Bemerkung wieder aufmerksam gemacht. Um die Essigsäure bis zu dem Grade, daß sie krystallisirt, zu verstärken, ließ derselbe den rohen Weinessig bei einer scharfen Frostkälte gefrieren: destillirte den flüssigen Rückstand aus dem Wasserbade, sammelte den zuletzt übergehenden stärkern Antheil besonders, ließ ihn wieder, soweit es anging, einfrieren, und rectificirte ihn zuletzt über Kohlenpulver, um ihm den brandigen Geschmack zu benehmen. Dieser starke, destillirte Essig schloß bei einer Kälte von 22° unter Null Fahrh. fast durchgängig zu Krystallen an, von welchen er anfänglich in der Kälte, nachher im Zimmer, den dabei gebliebenen flüssigen Theil abtropfen ließ. Die Krystalle zergingen in der Wärme zu einer völlig wasserklaren Flüssigkeit, welche einen äußerst starken, höchst durchbringenden Essiggeruch hatte, und in einer Temperatur von 38° Fahrh. über Null alsobald durchgängig zu einer festen, weißen, dem Kampfer ähnlichen Krystallenmasse gerann.

Das angezeigte Verfahren würde übrigens in unsern Gegenden, wegen Mangel des erforderlichen Grades von Kälte, nicht auszuführen seyn; Lovitz hat demnach ein andres Verfahren angegeben, um die Essigsäure von einem solchen Grade der Stärke zu erhalten, daß sie krystallisirbar ist:

Man nimmt nämlich drei Theile essigsaures Natrium, das völlig ausgetrocknet und zu einem feinen Pulver zerrieben worden ist, und vermengt es sehr genau mit acht Theilen des zuvor wohl getrockneten, krystallisirten und ebenfalls fein geriebenen, mit Schwefelsäure übersät-

tigten Kali, schüttet es in eine gläserne Retorte und destillirt es bei gelinder Wärme im Sandbade. Die Essigsäure geht dabei, ungeachtet des schwachen Feuers, sehr geschwind über, und man erhält beinahe zwei Theile einer sehr starken Essigsäure. Lowiß in Crell's Annal. 1790. B. I. S. 206 ff. und S. 300 ff.; desgl. Jahr 1793 B. I. S. 219 ff.

Die Eigenschaften einer concentrirten Essigsäure sind folgende:

Im völlig reinen Zustande erscheint sie als ein Gas; wenigstens berechtigt uns alles, Priestley's (Versuche und Beobacht. B. II. S. 32.) vegetabilische saure Luft für völlig wasserfreie Essigsäure zu erklären. In diesem Zustande ist sie aber wenig untersucht worden; und wir kennen sie nur, mit mehr oder weniger Wasser verbunden, als tropfbarflüssige Säure.

Mit dem Minimum von Wasser verbunden schießt sie, wenn sie sich im höchsten Grade der Concentration befindet, bei einer Temperatur von 38° Fahrh. in schönen baum- und federähnlichen Figuren, oder in einer dicken, durchsichtigen, oder auch strahligen Masse an. Die krystallinische Säure erfordert, um flüssig zu werden, wenigstens eine Wärme von 59° nach Fahrh.

Ihr specifisches Gewicht im Zustande als Eisessig ist 1,055 nach Lichtenberg; concentrirte Essigsäure, welche aus essigsaurem Blei und krystallisirtem essigsauren Kupfer erhalten worden, hatte ein specifisches Gewicht von 1,075; mithin ist der Eisessig, ungeachtet seiner größeren Mächtigkeit als Säure (denn eine Menge Kalilauge, welche zu ihrer Sättigung 486 Theile Essigsäure aus dem Bleizucker erforderte, bedurfte zu ihrer Sättigung nur 324 Theile Eisessig; in einem andern Versuche, wo von erstem 400 Theile erfordert wurden, gingen von diesem nur 268 Theile auf) um 0,020 specifisch leichter, als die andern Arten; eine Bemerkung, die auch schon Courtenvaux, wie oben angeführt wurde, gemacht hat. Es

scheint demnach, daß die von Natur gasförmige Säure eines gewissen Antheils Wasser bedarf, um die größtmöglichste Verdichtung zu erleiden. (Neues allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 690. u. B. VI. S. 502.)

Die concentrirte Essigsäure ist entzündlich. Wenn man sie zuvor über dem Lichte erwärmt, und dann mit einem angezündeten Papiere berührt, so brennt sie mit leichter, blauer Flamme. Auch dieses ist schon von *Conroten* bemerkt worden.

Wenn man sie in Dampfgestalt durch eine glühende, gläserne Röhre hindurchgehen läßt, so wird sie nicht zerlegt, sondern erleidet eine nur geringe Veränderung, und nimmt bloß einen brandigen Geruch und Geschmack an. Treibt man sie aber durch eine eiserne, glühende Röhre, so wird sie vollständig zerlegt, und in zwei gasförmige Produkte, in kohlen-saures Gas und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas aufgelöst. Es bildet sich weder brandiges Del, noch brandige Säure. *Trommsdorff* im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 573 ff.

Ist die Essigsäure an eine Grundlage gebunden, so erfolgt die Zerlegung derselben leicht.

Sie ist äußerst kaustisch und zerfrißt die Haut, wenn sie auf dieselbe gebracht wird.

Mit den salzfähigen Grundlagen verbindet sie sich, und bildet damit Salze.

Auch mit sehr vielen vegetabilischen Substanzen, als dem Pflanzenschleime, dem Zucker, Kampfer, den Oelen u. s. w. verbindet sie sich. Mit den ätherischen Oelen stellt sie die aromatische Essigsäure dar.

Von der Schwefelsäure und Salpetersäure wird sie zerlegt; die Boraxsäure wird von ihr aufgelöst; das kohlen-saure Gas wird von ihr absorbiert.

Mehrere französische Chemiker haben zwischen dem destillirten Essig und der aus essig-sauren Salzen entbundenen Essigsäure einen Unterschied in der Menge des Sauerstoffes zu finden geglaubt. Sie erklärten erstere für

essichte Säure (acide aceteux), letztere für Essigsäure (acide acetique).

Berthollet wurde durch die Erscheinung, daß bei der Entbindung der Essigsäure aus essigsauren Kupfer dieses fast ganz in metallischen Zustand zurückgeführt werde, auf die Vermuthung geleitet, daß die Essigsäure von dem Kupfer eine größere Menge Sauerstoff angenommen habe (Mem. Par. 1783.); er hat aber späterhin (Essai de Statique chim. P. II. p. 243.) diese Behauptung wieder zurückgenommen.

Diese Meinung wurde von mehreren Chemisten angenommen, bis die Versuche von Udet (Ann. de Chim. XXVII. 299.) gegründete Zweifel dagegen erregten. Dieser bemerkte, daß bei der Destillation des essigsauren Kupfers die Produkte nicht allein Essigsäure und Wasser, sondern auch kohlensaures Gas und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas sind, und daß der Rückstand aus Kupfer und Kohle bestehe. Ferner beobachtete er, daß die gewöhnliche durch Destillation des Essigs erhaltene Essigsäure, wenn sie über Manganoxyd destillirt wird, keinen Sauerstoff in sich nehme; auch fand er das Verhalten des destillirten Essigs gegen die Metalle dem der aus essigsauren Salzen entbundenen Essigsäure gleich. Aus diesen und aus einigen andern Erscheinungen schloß er, daß die zwischen beiden Säuren bemerkten Unterschiede nur im Grade der Concentration zu suchen sind.

Chaptal (Ann. de Chim. XXVIII. 150.) erklärte sich gegen diese Behauptung von Udet, und suchte zu zeigen, daß beide Säuren, wenn sie auch denselben Grad der Stärke besitzen, sich dennoch durch verschiedene Eigenschaften auszeichnen, und verschiedene Wirkungen auf andre Körper hervorbringen. Aus der Wirkung, welche die Schwefelsäure auf dieselbe äußert, und aus der Menge Kohle, welche in der Retorte zurückbleibt, wenn man gleiche Mengen beider Säuren, die mit Kali gesättigt worden, destillirt, schloß er, daß die durch De-

Stillation des Essigs erhaltene Säure eine geringere Menge Kohle enthalte, als die, welche aus essigsauren Salzen entbunden worden. Diese vermeinte Verschiedenheit im Verhältniß der Bestandtheile wurde von ihm für die Ursache der Verschiedenheit dieser Säuren gehalten.

Auch Dabit von Nantes (Ann. de Chim. XXXVII. 66.) erklärte beide Säuren für verschieden; und zwar suchte er diesen Unterschied in der größeren Menge Sauerstoff, welche, seiner Meinung nach, in der radicalen Essigsäure enthalten seyn sollte. Destillirte er eine Mischung aus essigsaurem Kali und Schwefelsäure; so erhielt er ein Produkt, welches mit der radicalen Essigsäure übereinkam; wandte er statt der Schwefelsäure Salzsäure an, so bekam er eine Säure, die sich von der, welche die Destillation des Essigs giebt, nicht unterscheidet. Setzte er zu der letzten Mischung aber etwas Manganesoxyde, so versichert er die Säure in dem Zustande der radicalen Essigsäure erhalten zu haben. In keinem der angeführten Versuche wurde eher als gegen das Ende Kohlensäure entwickelt.

Darracq (Ann. de Chim. XLI. 264.) hat durch entscheidende Versuche, die bei diesem Gegenstande obwaltenden Zweifel gehoben, und gezeigt, daß destillirter Essig und radicale Essigsäure sich nur durch den Grad der Concentration von einander unterscheiden. Er fand bei der Wiederholung die Versuche von Abet vollkommen bestätigt. Er prüfte die Behauptung von Chapsal, und fand, daß wenn eine gleiche Menge Kali und Natrum durch destillirten Essig und radicale Essigsäure gesättigt worden, in beiden Fällen bei der Destillation der trocknen Salze dieselbe Menge Kohle zurückbleibe, und auch sonst die übrigen Produkte, und in derselben Menge, erhalten werden. Werden beide Säuren auf dasselbe specifische Gewicht gebracht, so bilden sie mit allen erdigen und alkalischen Basen genau dieselben Salze. Endlich läßt sich der destillirte Essig, wie oben bemerkt wurde, dadurch, daß er durch wiederholtes Abziehen über trockne salzsaure Kalk-

erde entwässert wird, ohne daß sich dabei eine gasförmige Substanz entwickelt, in radikale Essigsäure verwandeln.

Proust (Journ. de Phys. LVI. 210.) erhielt dieselben Resultate, und zog eben diese Folgerungen aus ihnen, ehe er mit Darraeq's Versuchen bekannt wurde.

Ueber die Bestandtheile dieser Säure, und auch über das Verhältniß derselben, sind die Chemisten noch nicht einig.

Higgins (Higgins on Acetous Acid. p. 26.) hat einen Versuch gemacht, das Verhältniß der Bestandtheile in der Essigsäure zu bestimmen. Er ging von der Erfahrung aus, daß wenn essigsaures Kali der Destillation unterworfen wird, die Säure zerfällt, und in Produkte verwandelt wird, deren Bestandtheile: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff sind. Er unterwarf 7680 Gran essigsaures Kali der Destillation, und erhielt, theils an Eukleten, theils an Produkten:

Kali	—	—	—	—	3862,994	Gran	
Kohlensaures Gas	—	—	—	—	1473,564	—	
Kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas	—	—	—	—	1047,6018	—	
Aus Kohle bestehenden Rückstand	—	—	—	—	78,0000	—	
Del	—	—	—	—	180,0000	—	
Wasser	—	—	—	—	340,0000	—	
						<hr/>	
						6982,1598	Gran.

Rechnet man hiezu, daß 29,1 Gran Sauerstoffgas, aus der in den Gefäßen befindlichen Luft, gleichfalls verschwunden waren, so beträgt der gänzliche Verlust 726,9462 Gran. Diesen glaubt Higgins darin zu finden, daß ein Theil Wasser und Del von den elastischen Flüssigkeiten fortgeführt, und dann von ihnen abgefegt worden sey. Die Menge des auf diesem Wege verlorenen Wassers schätzt derselbe gleich 700 Gran, und die des Deles auf 29,9402 Gran. Da nun das essigsaure Kali aus Essigsäure und Kali besteht, und alles Kali unverändert zurückgeblieben ist, so folgt, daß die Säure in kohlenensaures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, Kohle,

Del und Wasser verwandelt worden sey; allein alle diese Produkte sind aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff zusammengesetzt.

Nun sind 1473,564 Gran kohlen-saures Gas zusammen-gesetzt aus: 1060,966 Gran Sauerstoff und 415,598 Gran Kohle.

1047,6018 Gran Kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas würden, wenn man die Versuche von Lavoisier und Higgins vergleicht, ungefähr aus 714,6008 Gran Kohle und 333,010 Wasserstoff bestehen.

200,9402 Gran Del enthalten 163,4828 Gran Kohle und 43,4574 Gran Wasserstoff.

1040 Gran Wasser enthalten 884 Gran Sauerstoff und 156 Gran Wasserstoff.

Dem gemäß würden 3817,006 Gran Essigsäure zusammen-gesetzt seyn aus: 1944,966 — 29,1 = 1915,866 Gr. Sauerstoff; 532,4584 Gr. Wasserstoff, und 1368,6816 Gr. Kohle. Mithin würden 100 Theile Essigsäure bestehen aus:

50,19	Sauerstoff,
13,94	Wasserstoff,
35,87	Kohlenstoff,

---

100,00.

Man muß jedoch diese Angabe für nichts anders annehmen, als wofür sie gegeben wird, nämlich für eine sehr unvollkommene Annäherung zur Wahrheit; denn da die eigentliche Absicht von Higgins nicht darauf gerichtet war, die Bestandtheile auszumitteln, aus welchen die Essigsäure zusammengesetzt ist, so wurden auch diese Versuche nicht mit der strengen Genauigkeit angestellt, welche, um ein ganz zuverlässiges Resultat zu erhalten, erforderlich gewesen wäre. Aber auch bei größerer Genauigkeit bei Ausstellung des Versuches, würde man aus den erhaltenen Resultaten keinesweges das quantitative Verhältniß der Bestandtheile der Essigsäure haben bestimmen können,



Da das Verhältniß der Bestandtheile im empyreumatischen Oele, noch gar nicht mit Zuverlässigkeit ausgemittelt ist, und wohl schwerlich eine beständige Größe seyn möchte, ja auch das Verhältniß der Bestandtheile in den andern Produkten, noch nicht über allen Zweifel erhoben ist.

Proust rechnet zu den Bestandtheilen der Essigsäure noch den Stickstoff. Er glaubte zu bemerken, daß das Kali, welches bei der Destillation des essigsauren Kali in der Retorte zurückblieb, eine Mischung aus kohlensaurem Kali und blausaurem Kali sey; auch in der überdestillirten Flüssigkeit will er Spuren der mit Ammonium verbundenen Blausäure gefunden haben. Das Produkt der Destillation der essigsauren Kalkerde, so wie des essigsauren Bleies, zeigte Spuren von Ammonium; mithin würde der Stickstoff den Bestandtheilen der Essigsäure beizuzählen seyn. Man sehe: Journ. de Phys. Tome LVI. p. 200 et suiv.; übers. im Neuen allgem. Journ. d. Chemie B. III. S. 30 ff.

Trommsdorf hat gegen die Gegenwart des Stickstoffes in der Essigsäure, sehr gegründete Zweifel erhoben. Keine essigsaure Salze gaben bei der trocknen Destillation weder eine ammoniakalische Flüssigkeit, noch ließ sich Blausäure in ihnen auffinden.

Sie gaben kohlensaures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, eine ätherhaltige Flüssigkeit, der etwas Essigsäure anhängt, und ein empyreumatisches Oel. Im Rückstande bleibt ein mit Kohle verbundenes kohlensaures Kali oder Natrum.

Die ätherartige Flüssigkeit kommt in den meisten Eigenschaften mit dem Aether überein; allein sie unterscheidet sich von ihm dadurch, daß sie sich in jedem Verhältnisse mit dem Wasser mischen läßt. Man kann sie als eine Substanz betrachten, welche zwischen dem Alkohol und Aether inne steht. Ihr specifisch. Gewicht ist 0,75. Bei'm Verbrennen giebt die ätherartige Flüssigkeit Wasser und Kohlenensäure; auch dieses führt wieder darauf hin,

daß in der Essigsäure Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff als Bestandtheile enthalten sind.

Auch das essigsaure Blei zeigte bei der trocknen Destillation keine ammoniakalische Flüssigkeit und keine Blausäure, sondern dieselben Produkte, wie das essigsaure Kalk und Natrum, ausgenommen, daß sich dabei weniger Del bildet, und mehr Essigsäure unzersezt übergeht, und das zurückbleibende Metall nicht kohlehaltig ist. Es entsteht also die Vermuthung, daß Proust entweder nicht mit ganz reinen essigsauren Salzen gearbeitet habe, oder daß er sich getäuscht, und den durchdringenden ätherischen, empyreumatischen Geruch der Flüssigkeit für ammoniakalisch gehalten habe (Neues allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 573 ff.).

Rose, welcher gleichfalls die trockne Destillation des essigsauren Kali mehrmals unternommen hat, konnte nie Spuren von Ammonium entdecken.

Die Gährung ist nicht der einzige Weg, auf welchem Essigsäure gebildet wird. Die faden, unschmackhaften, schleimigen, extraktartigen Pflanzenkörper, werden durch die Einwirkung der stärkeren Säuren, vorzüglich der Schwefelsäure, Salpetersäure und oxydirten Salzsäure, den Versuchen von Fourcroy und Bauquelin zufolge, in Essigsäure verwandelt. Diese Art von Essigsäurebildung würde als die letzte Gränze der Umwandlung vegetabilischer Substanzen im Allgemeinen anzusehen seyn. Proust behauptet (a. a. D.) gegen Fourcroy, daß die Bildung der Essigsäure auf dem angegebenen Wege ihm nicht habe gelingen wollen; fernere Versuche müssen diesen streitigen Punkt entscheiden.

Eine andre Veranlassung zur Bildung der Essigsäure ist die zerstörende Wirkung des Feuers bei der Destillation. Die Bestandtheile der Körper werden dadurch getrennt, und bestimmt, in einem andern Verhältnisse zusammen zu treten, so daß dadurch Essigsäure gebildet wird. Endlich veranlaßt eine eigenthümliche Art von Gährung,

welche aber keinesweges die Gegenwart einer weinich-  
ten Flüssigkeit voraussetzt, sondern in ganz andern Flüssig-  
keiten statt findet, und mit der Zersetzung durch Fäul-  
niß Aehnlichkeit hat, die Bildung der Essigsäure. Es ist  
die Art von Gährung, welche sich in mehreren vegetabilischen  
Substanzen, und in thierischen Flüssigkeiten, welche man  
sich selbst überlassen hat, vorzüglich aber im Harn er-  
eignet. Fourcroy Syst. des connoiss. chim. Vol. VIII.  
p. 190; Auszug von F. Wolff B. III. S. 474 ff.

Die charakteristischen Kennzeichen, welche die essig-  
sauren Salze, die ein Alkali oder eine Erde zur Ba-  
sis haben, auszeichnen, sind folgende:

Sie werden in der Hitze zersetzt; die Säure wird  
zum Theil verflüchtigt, zum Theil zerstört.

Sie sind alle im Wasser auflöslich; die essigsauren  
Neutralsalze sind auch im Weingeist auflöslich.

Werden sie mit Schwefelsäure vermischt, bei einer  
mäßigen Hitze destillirt, so entweicht Essigsäure, welche  
sich sehr leicht durch den Geruch unterscheiden läßt.

Werden sie in Wasser aufgelöst, und wird die Auf-  
lösung der Einwirkung der freien Luft ausgesetzt, so wird  
die Säure nach und nach zersetzt.

### I. Essigsaure Alkalien.

Essigsaures Ammonium. Dieses Salz, welches  
sonst auch Spiritus Mindereri genannt wurde, be-  
reitete man ehemals auf die Art, daß man destillirten  
Essig mit trockenem kohlensauren Ammonium, oder auch  
mit einer Auflösung dieses Salzes in Wasser neutralis-  
irte. Da durch dieses Verfahren, wegen der verschiede-  
nen Stärke des Essigs, kein Salz von gleichförmiger Be-  
schaffenheit erhalten wurde, so schlug Baumé vor, das-  
selbe durch behutsames Abdunsten zu concentriren; bei  
diesem Verfahren geht aber immer ein Theil des Salzes,  
wegen Flüchtigkeit des Ammoniums, verloren. Man hat

die Vorschriften zur Bereitung dieses Salzes noch auf mannichfaltige Art abgeändert; da man aber keine andre Absicht dabei hatte, als ein Präparat, welches stets denselben Gehalt hat, darzustellen, so kann das Verfahren, welches die preussische Pharmakopoe vorschreibt, und wodurch jene Absicht vollkommen erreicht wird, genügen:

Ihr zufolge sättigt man drei Unzen trocknes, kohlen-saures Ammonium mit concentrirter Essigsäure, welche nach der oben mitgetheilten Vorschrift dieser Pharmakopoe bereitet worden, und setzt zu der neutralen Flüssigkeit noch so viel destillirtes Wasser hinzu, daß das Gewicht des Ganzen 24 Unzen beträgt.

Wird das flüssige Salz vorsichtig bei gelinder Wärme bis zur Syrupsdicke verdunstet, und dann in die Kälte hingestellt, so schießt dasselbe in nadel förmigen Krystallen an, welche aber sehr leicht wieder zerfließen. Lassone (Mem. Par. 1775) bereitete dasselbe durch Sublimation auf folgendem Wege: Er rieb eine halbe Unze Salmiak und eine halbe Unze recht reine Kreide, die beide in der Wärme wohl getrocknet worden, zu einem feinen Pulver, mengte sie genau, schüttete sie alsdann in eine langhalsige Retorte, und goß eine halbe Unze Radikaleffig darauf. Nachdem die Vorlage angelegt worden, legte er die Retorte in ein Sandbad, und erhitzte dieses. Anfanglich ging eine beinahe geruchlose Flüssigkeit über, auf diese folgte ein weißer Dampf, der sich an der innern Wand des Retortenhalses zu schönen, weißen nadel förmigen Krystallen verdichtete; in der Retorte blieb ein dünner, schwarzer Ueberzug zurück. Lassone machte ferner die Bemerkung, wenn man zwei Gefäße, von denen das eine gas förmiges Ammonium, das andre concentrirte Essigsäure enthält, nachdem sie geöffnet worden, einander nähert, daß augenblicklich konkretes essigsäures Ammonium gebildet werde. Higgins (on acetous Acid p. 188.) erhielt, als er die Sublimation dieses Salzes bei gelindem Feuer veranstaltet, lange, dünne, flache Krystalle,

welche sich in scharfe Spitzen endigten, und ungefähr einen Zoll acht Linien lang waren.

Auf der Zunge bringt das essigsaure Ammonium anfänglich das Gefühl der Kälte, und nachher einen süßen Geschmack zuwege, hierauf folgt ein Geschmack, dem ähnlich, welchen eine Mischung aus Zucker und Salpeter erregt, bei dem die Süße nicht vor dem unangenehmen Geschmacke des Salpeters vorwaltet. Es zieht äußerst begierig Feuchtigkeit aus der Luft an und zerfließt. Nach Higgins schmilzt es bei einer Temperatur von  $170^{\circ}$  Fahrh., und bei einer Temperatur von  $250^{\circ}$  wird es verflüchtigt. Wird eine Auflösung dieses Salzes in Wasser destillirt, so geht zuerst Ammonium, dann Essigsäure, und zuletzt der noch unzersetzte Theil des Salzes über. Wird das krystallisirte Salz bei gelinder Wärme destillirt, so findet nach Higgins keine Zerlegung statt.

Die Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Weinsäure, Zitronensäure, die feuerbeständigen Alkalien, das Barytwasser, Strontianwasser und Kalkwasser zersetzen dieses Salz.

Nach Wenzel (von der Verwandtschaft S. 190.) erforderten 120 Gran ganz trocknes kohlensaures Ammonium zu ihrer Sättigung von seiner concentrirten Essigsäure  $229\frac{2}{3}$  Gran. Da nun in dem ammonischen Salz  $64\frac{1}{2}$  Gran kohlensaures Gas und  $15\frac{1}{8}$  Gran Wasser enthalten waren, in den  $229\frac{2}{3}$  Gran Essigsäure aber  $66\frac{1}{2}$  Gran des stärksten Säuren befindlich sind, so stehet das Ammonium zu dem stärksten Säuren in der Essigsäure beinahe in dem Verhältniß wie 144 zu 240.

Essigsaures Kali. Dieses Salz, von welchem Raimund Lullus zuerst eine genaue Beschreibung geliefert hat, führt sehr verschiedene Namen. Man nannte es Blättererde, geblätterte Weinsäureerde, wiederhergestellten Weinsäure u. s. w. Man bereitet es gewöhnlich dadurch, daß man kohlensaures Kali in destillirten Essig einträgt, und die Auflösung des Kali in

der Essigsäure bei mäßiger Hitze zur Trockene verdunstet. Hat man mit reinen Materialien gearbeitet, welches von jedem genauen Chemiker vorausgesetzt wird, so erhält man ein Salz in recht weißen Blättern. Alle übrige Künsteleien, diesem Salze eine recht blendend weiße Farbe zu ertheilen, betreffen das Äußere, nicht aber das Wesen desselben. Will man jedoch etwas für ersteres thun, so würde ein Zusatz von Kohlenpulver zur Lauge, welchen Lowitz empfohlen hat, noch das einfachste und bequemste Mittel seyn, diesen Zweck zu erreichen.

Wird das trockne Salz noch einmal aufgelöst, und die Auflösung behutsam verdunstet, so krystallisirt es nach Higgins in regelmäßigen Prismen.

Dieses Salz hat einen warmen etwas stechenden Geschmack. Bei einer mittleren Temperatur ist es in gleichen Theilen Wasser auflöslich. Aus der Luft zieht es Feuchtigkeit an und zerfließt; daher muß man es, gleich nach seiner Bereitung, noch warm in eine gläserne, mit eingeriebenem Stöpsel versehene Flasche schütten. Auch der Weingeist löst das essigsaure Kali auf. Unterwirft man es der trocknen Destillation, so wird es zersetzt; man erhält, wie schon erinnert wurde, kohlensaures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, eine ätherartige Flüssigkeit, welcher etwas Essigsäure anhängt, und ein empyreumatisches Del. Im Rückstande findet man das Kali mit Kohlensäure verbunden und Kohle.

Wird das essigsaure Kali in Verbindung mit weißem Arsenoxyde destillirt, so entwickelt sich ein weißer Dampf, welcher einen äußerst nachtheiligen Einfluß auf die thierische Oekonomie hat, und sich, wenn er mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt, entzündet. Hievon ist B. L. S. 160. umständlicher geredet worden.

Auf andern Wege wird dieses Salz von der Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Weinsäure, Zitronensäure; dem schwefelsauren Natrum, der schwefelsauren Talkerde, dem salzsauren Ammonium, dem weinstei-

sauren Natrum, und der Abkochung der Tamarinden u. s. w. zerlegt.

Nach Wenzel lösten 240 Gran seiner Essigsäure 100 $\frac{2}{3}$  Gran kohlen-saures Kali auf, in welchen er 70 $\frac{1}{2}$  Gran reines Kali annimmt; hieraus folgert er, daß das Verhältniß der Säure zur Basis in diesem Salze wie 240 zu 241 $\frac{1}{2}$  sey (Wenzel von der Berw. S. 188.).

Nach Higgins enthält dieses Salz im Hundert:

38,5 Säure und Wasser,  
61,5 Kali,

100,0.

(Higgins on acetous acid, p. 8.)

Ein Theil essigsaures Kali in zwei Theilen destillirtem Wasser aufgelöst, giebt den Liquor Kali acetici.

Essigsaures Natrum. Baron hat dieses Salz, welches man krystallisirte Blättererde genannt hat, zuerst untersucht. Gewöhnlich bereitet man es dadurch, daß man kohlen-saures Natrum so lange in Essigsäure einträgt, bis die Säure nicht völlig gesättigt, sondern das Natrum noch etwas hervorstechend ist. Die filtrirte Lauge verdunstet man bis zum Häutchen und läßt sie an einem kühlen Ort ruhig krystallisiren. Das Salz schießt in schönen langen spießigen Krystallen, oder auch in gestreiften Prismen, welche denen des schwefelsauren Natrums nicht unähnlich sind, an.

Das essigsaure Natrum hat einen scharfen Geschmack, der sich dem Bittern nähert. Bei einer Temperatur von 60° ist es, nach Bergmann, in 2,86 Theilen Wasser auflöslich. Sein specifisches Gewicht ist, nach Hassenfratz, 2,1. An der Luft bleibt es unverändert. Enthält es einen Ueberschuß an Natrum, in welchem Falle man auch die schönsten Krystalle erhält, so zerfällt es an der Luft, zerfließt aber nicht. Vom Alkohol wird es aufgelöst. Wird es erwärmt, so entweicht sein Krystallisationswasser; bei einem mehr verstärkten Feuergrade schmilzt es,

es, und bei einer noch mehr erhöhten Temperatur wird es zerlegt, wobei die Produkte erhalten werden, welche das essigsaure Kali unter denselben Umständen liefert.

Nach Wenzel erforderten 120 Gran kohlensaures Natrum zu ihrer Sättigung 376 $\frac{1}{2}$  Gran von seiner Essigsäure; ersteres enthielt 71 $\frac{1}{2}$  Gran reines Natrum; letztere 109 Gran der völlig entwässerten Säure; das Verhältniß des Natrums zur Säure würde demnach nahe, wie 157 $\frac{1}{2}$  : 240 seyn. (Wenzel a. a. D. S. 189—190.)

## II. Essigsäure und Erden.

Essigsäure Alaunerde. Soll die Alaunerde von der Essigsäure aufgelöst werden, so muß man frisch gefällte, noch feuchte Alaunerde anwenden, indem, wenn sie stark getrocknet ist, kaum ein Angriff der Säure statt findet. Dieses Salz krystallisirt nach einigen (Encycl. method. chim. Vol. I. p. 5) in kleinen nadelförmigen Krystallen, welche an der Luft leicht zerfließen. Nach Wenzel (Lehre von der Berw. S. 203) giebt die Aufsamung beim Verdunsten keine Krystalle, sondern es bleibt nach dem gänzlichen Austrocknen eine Salzmasse, welche an der Luft nicht zerfließt, im Feuer aber die Säure leicht fahren läßt. Es hat einen adstringirenden Geschmack. Nach Hassenfratz ist sein specifisches Gewicht gleich 1,245.

Nach Wenzel (a. a. D. S. 203) löste eine halbe Unze seiner Essigsäure nicht mehr als 15 Gran Alaunerde auf. Das Verhältniß, in welchem sich die Alaunerde mit der stärksten Säure des Weinessigs verbindet, ist demnach, wie 51 $\frac{1}{2}$  : 240; oder nach Abzug des Wassers, welches die Alaunerde bei sich führt, wie 20 $\frac{1}{2}$  : 240.

Da dieses Salz in der Färberei als Beize gebraucht wird, so bereitet man es häufig im Großen, indem man



das essigsaure Blei durch Alaun zersetzt. Zu dem Ende löst man in acht Theilen heißen Wassers drei Theile Alaun und einen Theil essigsaures Blei auf, thut hierzu  $\frac{1}{2}$  eines Theiles Pottasche und eben so viel Kreide. Das in dem essigsauren Blei enthaltene Bleioxyd bildet mit der Schwefelsäure ein unausfällliches Salz, welches zu Boden fällt, und die Basis des Alauns bleibt mit der Essigsäure verbunden aufgelöst. Da in diesem allgemein angenommenen Verfahren die Menge des Bleizuckers nicht groß genug ist, um den Alaun gänzlich zu zerlegen, so thut man die Kreide und Pottasche hinzu, welche zur Zerlegung eines Theils dieses Salzes dienen, dessen Krystallisation in der eingedickten Beize, sonst ihre Anwendung nachtheilig machen würde. Ohne Zusatz von Kalkerde und Pottasche, erhält man eine essigsaure Alaunerde, welche den angeführten Nachtheil nicht hat, wenn man auf das angegebene Verhältniß von Alaun und Wasser,  $3\frac{1}{2}$  Theile essigsaures Blei nimmt. (Berthollet's Anfangsgründe der Färbekunst, übersetzt von A. F. Gehlen, B. I. S. 93.)

Sürsen, welcher Versuche angestellt hat, um genau die Menge Bleizucker auszumitteln, welche zur Zerlegung einer bestimmten Menge Alaun erforderlich ist, erhielt folgende Resultate:

1. Sechzehn Unzen Bleizucker erfordern 8 Unzen 3 Quentchen 50 Gran Alaun zur Zerlegung.

2. Eine Verbindung von 16 Unzen Bleizucker mit 7 Unzen Bleiglätte, bedarf zur Zerlegung 11 Unzen 5 Quentchen 26 Gran Alaun: und eben diese Menge Alaun zersetzt 22 Unzen, 3 Quentchen, 42 Gran Bleizucker.

3. Acht Unzen, 3 Quentchen, 50 Gran Alaun zerlegen 11 Unzen, 4 Quentchen, 55 Gran Bleizucker, der mit 5 Unzen, 39 Gran Bleiglätte vereinigt worden.

Die im zweiten Versuche entstandene essigsaure Alaun-

erde ist beinahe völlig neutral und im Wasser leicht auflöslich. Diese neutrale Verbindung und ihre leichte Auflöslichkeit ist bisher noch nicht bekannt gewesen; denn durch unmittelbare Behandlung der reinen concentrirten Essigsäure mit reiner Mauererde, läßt sie sich nicht darstellen, indem sich selbst bei der Siedhize nur wenig Mauererde in der Essigsäure auflöst.

Jene beinahe völlig neutrale, essigsaure Mauererde röthet fast nicht das Lackmuspapier, und trocknet, auf einem Stubenofen langsam abgedampft, zu einem blättrigen, durchscheinenden Salze ein, welches die Feuchtigkeit der Luft nicht anzieht.

Diese Verbindung ist so leicht zersetzbar, daß man nicht wagen darf, durch Abdampfen über gelindem Kohlenfeuer die Auflösung derselben zu concentriren, indem sich dann sogleich essigsaure Dämpfe erheben und Mauererde niederfällt (a. a. D. B. II. S. 349).

Essigsaure Baryterde. Man erhält dieses Salz, wenn man kohlensaure Baryterde in Essigsäure so lange einträgt, bis die Säure gesättigt worden, oder wenn man schwefelhaltige Baryterde durch diese Säure zersetzt. Durch freiwilliges Verdunsten der Auflösung, erhält man die essigsaure Baryterde in feinen, langen, durchsichtigen, prismatischen Nadeln krystallisirt, welche oft sternförmig zusammengehäuft sind. Dieses Salz reagirt alkalisch, und stellt die Farbe des gerötheten Lackmuspapiers wieder her. Sein specifisches Gewicht ist nach Hassenfratz 1,828. Es hat einen sauren, etwas bitterlichen Geschmack. Im Wasser löst es sich mit Leichtigkeit auf; an der Luft zerfließt es nicht, sondern verwittert vielmehr. Bringt man kohlensaure Alkalien in eine Auflösung dieses Salzes, so scheiden sie kohlensaure Baryterde ab; alle schwefelsauren Salze, mit Ausnahme der schwefelsauren Baryterde, zersetzen dasselbe, indem sich die Schwefelsäure mit der Baryt-

erde verbindet; es ist daher ein Reagens um die Gegenwart der Schwefelsäure in einer Flüssigkeit zu entdecken, welche sogleich einen im Wasser unauflösblichen Niederschlag damit erzeugt, sie mag frei oder gebunden seyn.

**Essigsäure Beryllerde.** Die Essigsäure löst die Beryllerde mit Leichtigkeit auf; allein die Auflösung krystallisirt nicht, wie Bauquelin versichert, sondern sie verwandelt sich, wenn man sie verdunstet, in eine gummiähnliche, etwas zähe Masse, welche einen süßlichen, hintennach aber etwas abstringirenden Geschmack hat. Im Feuer wird dieses Salz leicht zersezt.

**Essigsäure Kalkerde.** Schon die Alten bedienten sich einer Mischung aus Kalkerde und Essig in der Wundarzneikunst (Plinii Hist. nat. Lib. XXXVI, c. 24); allein man kann darum nicht sagen, daß sie die essigsäure Kalkerde gekannt hätten, so wenig man daraus, daß sie bei einer gewissen Art von Geschwülsten, eine Mischung aus Weinessig und Weinasche brauchten (Plinii Hist. nat. Lib. XXIII, Prooenium) folgern kann, daß ihnen das essigsäure Kali bekannt gewesen sey. Erasmius ist der erste, welcher die essigsäure Kalkerde genauer beschrieben hat. Man erhält sie, wenn kohlensaure Kalkerde in Essigsäure aufgelöst wird. Wird die Auflösung bis zum Häutchen verdunstet, so schießt dieses Salz in feinen prismatischen Nadeln an, welche einen seidenartigen Glanz wie Atlas haben. Sein specifisches Gewicht ist nach Hassenfratz 1,005. Es hat einen bittern, sauren Geschmack, weil es einen Ueberschuß an Säure hat. Im Wasser ist es auflösblich. An der Luft erleidet es keine Veränderung. Morveau erzählt (Encycl. method. chim. I. p. 9), daß er eine schöne, seidenartige Ramifikation dieses Salzes in einem Glase, das nur leicht mit einem Papiere bedeckt war, aufbewahrte, ohne daß dasselbe eine Aenderung erlitt; ja er ließ sie

einen Monat hindurch ganz unbedeckt stehen; dennoch blieb das Salz vollkommen trocken.

Die Hitze zersetzt die essigsäure Kalkerde. Die in derselben enthaltene Essigsäure wird zum Theil ausgetrieben, zum Theil zersetzt. Sowohl die reinen, als die mit Kohlenensäure verbundenen feuerbeständigen Alkalien schlagen die Kalkerde aus der Auflösung derselben nieder. Die essigsäure Kalkerde wurde sonst sehr häufig unter dem Namen *Solutio Oculorum Cancri*; *Solutio Margaritarum*; *Solutio Corallorum* u. s. w. gebraucht.

Nach Wenzel (Lehre von der Verw. S. 193) erforderten 240 Theile seiner Essigsäure, 125 Theile Kalkerde zu ihrer Sättigung; nach Maret (*Encycl. meth. chim.* I. p. 9) enthalten 100 Theile essigsaurer Kalkerde, 50 Theile Kalkerde; Higgins giebt das Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen essigsaurer Kalkerde folgendermaßen an: 35,7 Kalkerde, 64,3 Essigsäure und Wasser (Higgins on acetous Acid. p. 47).

Essigsäure Strontianerde. Dieses Salz hat Hope zuerst, und nach ihm Bauquelin untersucht. Man erhält es, wenn man entweder reine, oder mit Kohlenensäure verbundene Strontianerde in Essigsäure auflöst. Durch gelindes Verdunsten schießt das Salz in kleinen, sechsseitigen Tafeln an, welche an der Luft unverändert bleiben. Hundert und zwanzig Theile Wasser, lösen 49 Theile von diesem Salze auf; es scheint übrigens gleich ausfälllich in kaltem und warmem Wasser zu seyn. Die blauen Pflanzenfarben werden, nach Hope, von ihm grün gefärbt. Es hat einen süßlichen, etwas scharfen Geschmack. In Feuer wird die Säure angetrieben und zum Theil zersetzt. (Hope, *Edinb. Transact.* V. 14; Bauquelin in *Scheerer's Journ. d. Chem.* III. 662.)

Essigsäure Zalkerde. Die reine Zalkerde wird nur unter Mitwirkung der Wärme in der Essigsäure auf-

geldst; die Auflösung der kohlensauren Talkerde erfolgt leichter und mit Aufbrausen. Wird die Auflösung verdunstet, so wird eine klebrige Masse gebildet. Der Geschmack dieses Salzes ist anfänglich süßlich, jedoch läßt es einen bitteren Nachgeschmack. Nach Hassenfranz beträgt das specifische Gewicht dieses Salzes 1,378. Sowohl das Wasser als der Alkohol lösen es mit Leichtigkeit auf. An der Luft zerfließt es. Im Feuer wird es zersetzt. Nach Wenzel (a. a. D. S. 193) erfordern 240 Theile seiner Essigsäure zu ihrer Sättigung 113½ Talkerde.

**Essigsäure Yttererde.** Die Yttererde wird von der Essigsäure mit Leichtigkeit aufgelöst. Beim Verdunsten der Auflösung krystallisirt das Salz. Die Krystalle sind fest und luftbeständig; ihre Gestalt ist eine vierseitige, an den Enden schief abgeschrittene Säule; die Farbe ist ein blaßes Amethystroth. Klaproth's Beitr. B. III. S. 170.

**Essigsäure Zirkonerde.** Nur die aus ihren Auflösungen frisch gefällte und noch feuchte Zirkonerde wird von der Essigsäure aufgelöst. Die Auflösung krystallisirt nicht. Verdunstet man sie bis zur Trockene, so bildet sie ein Pulver, welches keine Feuchtigkeit aus der Luft anzieht. Sie hat einen adstringirenden Geschmack. Sowohl im Wasser als im Alkohol ist sie sehr auflöslich. In der Hitze wird sie nicht so leicht, wie die essigsäure Alaunerde zersetzt. Alle Alkalien und Erden zerlegen dieses Salz,

### III. Essigsäure und Metalle.

**Essigsäures Antimonium.** Auf das regulinische Antimonium äußert die Essigsäure eine nur schwache Einwirkung; lebhafter ist der Angriff der Dryden dieses Metalles. Nach Wenzel (a. a. D. S. 205) liefert die Auflösung nach dem Verdunsten keine Krystalle, sondern

es bleibt nach dem gänzlichen Austrocknen der Flüssigkeit, das Salz als eine gelbliche Haut zurück. Wasser löst dasselbe wieder auf. Angelus Sala hat sich dieses Salzes als Brechmittel bedient. Nach Wenzel verhält sich das Antimonium zur Säure wie  $1\frac{1}{2}$  zu 240.

Essigsaures Arsenik. Das metallische Arsenik wird von der Essigsäure nicht angegriffen. Das weiße Oxide dieses Metalles wird von ihr aufgelöst; die Krystalle, welche beim Verdunsten der Auflösung erhalten werden, sind aber wohl nicht essigsaures Arsenik, sondern weißes Arsenikoxyde; welches auch der Fall bei der Verbindung der Mineralsäuren mit dieser metallischen Substanz ist.

Essigsaures Blei. Die Essigsäure greift, wie Bauquelin gezeigt hat, das Blei nicht an, wenn der Zutritt der Luft abgehalten wird; ist aber das Metall sowohl mit der Säure, als mit der Luft in Berührung, so wird dasselbe oxydirt, und so wie die Oxydation erfolgt, aufgelöst. Man muß zwei Arten desselben unterscheiden, saures und neutrales essigsaures Blei.

Ersteres wird in beträchtlicher Menge von den Färbern und Rattendruckern verbraucht, man bereitet es daher im Großen. Da es sehr viel Zeit erfordert, und wegen der dabei stattfindenden Verflüchtigung des Essigs sehr kostspielig seyn würde, wenn man das Blei im metallischen Zustande anwenden wollte; so nimmt man gewöhnlich zur Bereitung dieses Salzes ein Bleioxyde, oder die Verbindung dieses Metalles mit Kohlensäure. Das meiste saure essigsaure Blei wird in den Fabriken auf die Art bereitet, daß man Bleiweiß in destillirtem Bier- oder Weinessig auflöst; man verdunstet die gesättigte Auflösung hierauf in bleiernen Kesseln so weit, bis ein Tropfen derselben, welchen man auf eine Glasplatte fallen läßt, zu einer krystallinischen Masse erstarrt, und stellt sie

hierauf in bleiernen, oder auch glasurten, irdenen Gefäßen zur Krystallisation an einen kühlen Ort hin; das krystallisirte, essigsäure Blei wird alsdann herausgenommen, auf eblzernen Trichtern zum Abtropfen hingestellt, und hierauf getrocknet. Das noch Flüssige wird ferner verdunstet und krystallisirt. In England wendet man statt des Bier- oder Weinessigs das sauergewordene Wasser von den Zuckersiedereien an, womit man die Formen, Werkzeuge und Gefäße ausgespült hat. Das Sauerwasser aus den Stärkfabriken würde mit Vortheil zu demselben Zweck benutzt werden können, wenn die darin befindliche Phosphorsäure nicht nachtheilig wäre, indem dadurch viel Bleioxyde verloren gehen muß.

Obbereiner (Neues allgem. Journ. der Chemie, B. III. S. 702) empfiehlt folgendes Verfahren als einfach und weniger kostspielig: Er glüht Blei in einem flachen, eiserneu Gefäße, unter beständigem Umrühren so lange, bis es sich völig oxydulirt hat. Hievon schüttet er 36 Pfund in einen bleiernen Kessel, und kocht sie mit 60 Maasß destillirtem Malzessige so lange, bis die Hälfte der Flüssigkeit verdunstet ist. Die rückständige Flüssigkeit, welche jetzt einen völig neutralen Zustand hat, wird von dem unaufgelöst gebliebenen oxydulirten Blei abgeseiht, wieder mit 30 Maasß destillirtem Essig verdünnt, und hierauf durch Verdunsten zur Krystallisation befördert.

Montier in Paris, wendet, der Nachricht von Bouquetin (Ann. de Chim. Tome XXXVII. p. 268) zufolge, zur Bereitung des sauren essigsauren Bleies, das metallische Blei an. Obbereiner (a. a. O.) fand bei Prüfung dieses Verfahrens, daß bei dem Zutritte der atmosphärischen Luft allerdings eine Auflösung des Bleies in Essig statt fand, allein die Operation ging äußerst langsam vor sich, und wegen des so oft vorzunehmenden

Ablassens, des mit Bleioxyde gesättigten Essigs, und des eben so oft zu wiederholenden Aufgießens von frischem Essige, um alles Blei nach und nach aufzulösen, war sie so mühsam, daß er sie keinesweges vortheilhaft findet. Wollte man sie dennoch im Großen ausüben, so würde die Anschaffung mehrerer großer, ganz flach geformter Gefäße ein Haupterforderniß seyn, damit man nicht allein mit großen Quantitäten Blei und Essig arbeiten, sondern auch die Drydation des Bleies durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft beschleunigen könnte.

Das essigsaure Blei, wie es im Handel vorkommt, hat gewöhnlich die Gestalt kleiner, nabelsbrüniger Krystalle, welche flache, vierseitige Pyramiden mit diebrischen Zuschärfungen sind, und Atlasglanz haben. Wauquelin hält diese Krystalle für sechsseitige, in eine sechsseitige Pyramide sich endigende nabelsbrünige Prismen. Läßt man hingegen dieses Salz langsam krystallisiren, so erhält man Krystalle von sehr beträchtlicher Größe, welche vierseitige Prismen, mit zwei breitem und zwei schmälern Seitenflächen sind und Demantglanz haben. Der Geschmack dieses Salzes ist süß und etwas adstringirend. Wegen seines süßen Geschmackes ist es auch Bleizucker genannt worden.

Sein specifisches Gewicht ist nach Hassenfratz 2,345. Es löst sich in Wasser und Alkohol auf. Was es schon vor längerer Zeit bereitet, so bleibt ein Rückstand, welcher kohlenensaures Blei ist, das durch Zersetzung eines Theils der Essigsäure gebildet wurde. Die blauen Pflanzenfarben werden von ihm geröthet, und auf Curcumapapier wirkt es, wie eine schwache Säure.

Alle Säuren, welche mit dem Blei im Wasser beinahe unaufsöbliche Salze bilden, zersetzen das essigsaure Blei, dasselbe gilt von den Salzen, von welchen jene Säuren einen Bestandtheil ausmachen.



Die Destillation des essigsauren Bleies bietet mehrere merkwürdige Erscheinungen dar, welche schon Becher, dann Baumé, Pluvinet, vorzüglich aber Proust beobachtet haben.

Letzterer destillirte 160 Theile Bleizucker bei einer gelinden Wärme; er erhielt 12 Theile Wasser, welche durch Essigsäure schwach säuerlich gemacht wurden. Bei verstärktem Feuer gingen 72 Theile einer gelben Flüssigkeit über, welche den starken, angenehmen Geruch des Alkohols, jedoch mit etwas Empyreumatischem vermischt, hatte. Wurde der Flüssigkeit Kalkerde zugesetzt, so entwickelte sich Ammonium, das in der Flüssigkeit mit einem schwachen Ueberschuß von Essigsäure verbunden war. Wurde die Flüssigkeit mit Kali gesättigt, und 24 Stunden ruhig hingestellt, so schied sich der dritte Theil derselben als ein Del ab, und schwamm auf der Oberfläche. Dieses Del wurde durch einen Heber abgeschieden und besaß einen sehr starken Geruch. Die Flüssigkeit wurde hierauf bei sehr geringer Wärme destillirt. Die ersten acht Theile, welche überdestillirten, hatten ein specifisches Gewicht von 0,81. Wurde diese Flüssigkeit mit Wasser vermischt, so ähnelte sie dem Alkohol. Sie hatte einen starken Geruch, und ihre Flüchtigkeit war wenig geringer, als die des Aethers. Näherete man ihr ein brennendes Licht, so brannte sie rasch und mit einer großen, weißen Flamme. Sie enthielt offenbar eine beträchtliche Menge Wasser. (Proust, Journ. de Phys. LVI, 209.)

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Lherard:

58 Bleiorxyde,  
26 Essigsäure,  
16 Wasser.

Ueber die Bereitung des sogenannten Bleizuckers sehe man: Demachy's Laborant im Großen, Theil II. S. 94 ff. Ferber's neue Beiträge zur Mineralgeschichte verschiedener Länder, Theil I. S. 357 u. f. w. Weber's Beschreibung der Bereitung des Bleizuckers in Holland; in dessen physikalisch-chemischen Magazin, Theil I. S. 84. Pontier über die Bereitung des Bleizuckers, in Scherer's allgem. Journ. der Chemie, B. IX. S. 541 ff.

Es war eine in den Bleizucker-Fabriken längst bekannte Erfahrung, daß bei der Bereitung des Bleizuckers häufig ein andres Salz in Blättern krystallisirte, welches von den Fabrikanten als untauglich verworfen wurde; die Natur dieses Salzes wurde aber nicht genauer untersucht. Bauquelin hat es untersucht (Bulletin des Sciences par la Societé philomatique, Nr. 77 p. 131 und im Neuen allgem. Journ. der Chemie, B. I. S. 335) und gefunden, daß es essigsäures Blei im neutralen Zustande sey. Er konnte ein vollkommen gleiches bilden, wenn er 100 Theile des im Handel vorkommenden Bleizuckers mit 150 Theilen gut getrockneter und durchs Feuer von aller Kohlen säure befreiter Bleiglätte kochte.

Dieses neutrals Salz hat einen weniger deutlichen Zuckergeschmack; es krystallisirt in Blättern, löst sich in Weinessig auf und giebt beim Verdunsten ebenfalls nadel förmige Krystalle. Es verwittert etwas an der Luft, und ist im Wasser viel weniger auflöslich. Diese Auflösung wird durch die Kohlen säure reichlich niedergeschlagen; der Niederschlag ist sehr weiß, und wenn man die Kohlen säure vermittelst des Feuers aus dem Dryde zdg, so würde man ein schönes Bleiweiß hervorbringen können.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Thénard:

78 Bleioxyde,  
17 Essigsäure,  
5 Wasser.

---

100.

Uebrigens mußte es schon Scheele (Phyf. Chem. Schr. B. II. S. 444), daß die Essigsäure sich mit einem Uebermaaß von Bleioxyde verbinden könne, und daß dies ses Uebermaaß durch Kohlensäure gefällt werde.

Basse hat noch einige Bemerkungen über die Verbindungen der Essigsäure mit dem Bleioxyde gemacht. (Neues allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 126.)

Kocht man Bleizucker mit sehr feingepulverter, recht rother Glätte, in dem Verhältniß wie 16 zu 7, und hinlänglichem Wasser, so löst sich die Glätte fast ganz auf. Die Auflösung läßt sich nach dem Filtriren zu einer braungelben, syrupsdicken Flüssigkeit verdunsten, welche durchaus nicht krystallisirt; sie ist das sogenannte Blei-Extract.

Nimmt man statt der Glätte Mennige, so löst sich fast nichts auf, sondern sie wird nur in ein röthlichweißes Pulver umgeändert. Auch reines Bleiweiß und der aus Bleizucker durch kohlensaures Natrum gefällte Niederschlag lösen es nicht auf; welches letztere wahrscheinlich von der Gegenwart der Kohlensäure herrührt, welche, wie oben erinnert wurde, das Bleioxyde aus dem blättrigen Salze fällt.

Wird die Bleiglätte, statt in dem Verhältnisse wie 7 zu 16, in dem Verhältnisse wie 2 zu 1 zum Bleizucker genommen, so wird während des Kochens mit destillirtem Wasser, eine weiße, höchst schwer auflöbliche Substanz gebildet, die dem Bleiweiß außerordentlich ähnlich ist.

Essigsaures Eisen. Das metallische Eisen und

auch die Oxyden desselben werden von der Essigsäure mit Leichtigkeit aufgelöst; und es werden, je nachdem sich das Eisen im oxydulirten oder oxydirten Zustande befindet, verschiedene Salze erhalten:

Essigsäures oxydulirtes Eisen wird nach Davy (Journ. of the Royal Instit. I. 308) erhalten, wenn man schwefelhaltiges Eisen in Essigsäure auflöst. Bei'm Verdunsten der Auflösung schießen Krystalle von grüner Farbe, in Gestalt kleiner Priemen an. Sie haben einen süßlich zusammenziehenden Geschmack, und nach Massenfranz ein specifisches Gewicht von 1,368. An der Luft und bei der Einwirkung der Wärme, geht dieses Salz in essigsäures oxydirtes Eisen über.

Das essigsäure oxydirte Eisen ist eine röthlich braune Flüssigkeit, welche nicht krystallisiert und bei'm Verdunsten in eine Gallerte verwandelt wird. Diese Masse zerfließt bald wieder, wenn sie der Luft ausgesetzt wird. Bei der Verdünnung mit Wasser sondert sich Eisenoxyd, wahrscheinlich mit einem Theile Essigsäure verbunden, ab.

Das letzte Salz wird häufig von den Rattundruckern unter dem Namen der Eisenbeize gebraucht. Man bereitet es, nach Ashworth's Vorschrift, indem man einen Theil Mennige, Glätte, oder irgend ein Bleioxyd in 16 Theilen Essigsäure bei der Temperatur des kochenden Wassers auflöst; hierauf gießt man die Auflösung in ein Gefäß, in welchem Eisen enthalten ist, und zieht die Flüssigkeit, nachdem sie zwei Tage ruhig gestanden hat, ab. In einigen Fabriken wendet man auch wohl schwefelsäures Eisen an, welches durch essigsäures Blei zerlegt wird. Man kann auch altes Eisen durch vereinte Einwirkung der Luft und Feuchtigkeit oxydiren und dieses in unreiner Essigsäure, oder Holzsäure auflösen.

In der Pharmacie bereitet man aus der Verbindung der Essigsäure mit dem Eisen mehrere Arzneimittel; hier

soll nur eines der vorzüglicheren, der essigsauren Eisentinktur, Erwähnung geschehen. Klaproth hat zur Bereitung derselben folgende Vorschrift gegeben:

Man löst in der erforderlichen Menge Salzsäure recht reine Eisenfeile auf, tröpfelt nach erfolgter Auflösung, so lange Salpetersäure hinzu, als noch unter Mitwirkung der Wärme ein Aufbrausen erfolgt, und rothe Dämpfe entweichen. Die Auflösung wird hierauf mit Wasser verdünnt, und durch kauftisches Kali das vollkommen oxydirte Eisen gefällt. Der mit Wasser gehdrig ausgewaschene Niederschlag, wird an der Luft so weit getrocknet, daß er eine noch etwas feuchte Masse darstellt. Diese trägt man in kleinen Antheilen und unter fleißigem Umrühren in concentrirte Essigsäure ein, und nur wenn die Auflösung des ersten Antheils erfolgt ist, setzt man einen neuen zu, und fährt damit so lange fort, als noch etwas aufgibt wird. Neun Unzen der gesättigten Eisenauflösung geben mit einer Unze Essigäther und zwei Unzen höchst rectificirten Weingeist vermischt, die essigsaure Eisentinktur.

**Essigsaures Gold.** Auf das metallische Gold wirkt die Essigsäure nicht. Fällt man hingegen Gold aus seinen Auflösungen durch kohlensaures Kali, so wird das Dryde von der Essigsäure aufgibt; die Eigenschaften dieser Zusammensetzungen sind aber nicht näher bekannt.

**Essigsaures Kobalt.** Das metallische Kobalt wird von der Essigsäure kaum angegriffen, allein das Dryde dieses Metalles wird von der concentrirten Essigsäure bei der Digestion mit Leichtigkeit aufgibt. Nach Benzol (Lehre von der Verw. S. 193) lösten 240 Gran seiner Essigsäure, 108 Gran Kobaltdryde auf; die Farbe der Auflösung war braunroth, und lieferte nach dem Verdunsten ein Salz, das in der Wärme blau, nach

dem Abkühlen aber wieder roth wird, und die Feuchtigkeit nach und nach anzieht. Der Anwendung der Auflösung des Kobaltoryde in Essigsäure, als sympathetische Dinte, ist B. I. S. 670 Erwähnung geschehen.

**Essigsaures Kupfer.** Die Essigsäure greift das metallische Kupfer in offenen Gefäßen nur sehr langsam an; das Metall wird in ein Dryde verwandelt und aufgelöst. Ungleich leichter erfolgt die Auflösung des oxydirten und kohlensauren Kupfers. Wird die Auflösung, welche eine gesättigte grüne Farbe hat, verdunstet, so erhält man das essigsaure Kupfer in Krystallen, welche abgestumpfte vierseitige Pyramiden sind. Ihre Farbe ist dunkelgrün, sie sind durchsichtig, werden aber an der Luft leicht undurchsichtig und schwärzlich; ihr specifisches Gewicht ist nach Hassenfratz 1,779. Der Geschmack dieses Salzes ist unangenehm metallisch, und es ist, wie alle Verbindungen, von denen das Kupfer einen Bestandtheil ausmacht, giftig. Im Wasser und Alkohol ist es auflöslich, von ersterem sind bei der Siedhize fünf Theile erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen. Bei der Destillation wird Essigsäure, welche zum Theil mit Kupfer verunreinigt ist, erhalten.

Man kann dieses Salz, welches unter dem Namen Kupferkrystalle, auch krystallisirter und gereinigter Grünspan, auch Grünspanblumen bekannt ist, auf dem Wege der doppelten Verwandtschaft bereiten. Zu dem Ende gießt man von einer Auflösung des schwefelsauren Kupfers, so lange in eine Auflösung des essigsauren Bleies, bis kein Niederschlag mehr stattfindet. Die Schwefelsäure verbindet sich unter diesen Umständen mit dem Blei, und fällt als ein unauflösliches Salz zu Boden; in der Flüssigkeit hingegen bleibt das essigsaure Kupfer zurück, welches durch Verdunsten der Lauge zum Krystallisiren gebracht wird.

Die Bestandtheile desselben sind nach Proust im Hundert:

61 Säure und Wasser,  
39 Dryde.

---

100.

Journ. de Phys. XLI, 212.

Eine andre Verbindung des Kupfers ist die unter dem Namen Grünspan im Handel vorkommende Malerfarbe. Ehedem wurde dieselbe nur in Montpellier und den umliegenden Gegenden bereitet. Man brachte die Kämme von Weintrauben mit saurem Weine (Vinsasse) in Gährung, und schichtete nachmals Kupferbleche mit diesen gegohrenen Weintraubenkämmen. Nachdem sie einige Zeit in diesem Zustande verweilt hatten, wurden sie herausgenommen, in einen Winkel des Kellers gelegt, mit saurem Wein besprengt, und nachmals der Grünspan, welcher sich in diesem letzten Zeitraume gebildet hatte, abgetragt. Mit den übriggebliebenen Blechen wurde dasselbe Verfahren wiederholt.

Die chemischen Gründe dieses Verfahrens lassen sich sehr leicht darlegen. Soll das Kupfer in Säuren auflöslich seyn; so muß es, wie dieses bei allen Metallen der Fall ist, vorher in Dryde verwandelt werden. Da nun die Essigsäure den dazu erforderlichen Sauerstoff nicht hergeben kann, so muß durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft diese Drydation bewirkt werden, diese wird durch die Mitwirkung der Säure noch um vieles erleichtert.

In den neuesten Zeiten hat man dieses Verfahren verbessert und es ökonomischer eingerichtet, indem man statt der Weintraubenkämme, die Weintrester anwendet, welche man vorher in Gährung brachte. Man erspart dadurch den Wein, mit welchem man die Weinkämme befeucht

feuchten mußte. Chaptal hat das Verfahren, welches bei dieser Fabrication befolgt wird, umständlich beschrieben: (Mem. de l'Inst. nat. Vol. I. und Scheerer's allg. Journ. B. IV. S. 354 ff.)

Man schlägt das Kupfer in runde Bleche aus, welche 20 bis 25 Zoll im Durchmesser haben und eine halbe Linie dick sind, und theilt jedes Blech in längliche Vierecke von 4 bis 6 Zoll Länge und 3 Zoll Breite, deren jedes gegen acht Loth wiegt. Darvit es sich nicht blättere, wodurch das Abschaben des Grünspanns erschwert werden würde, hämmert man noch jedes Stück abgesondert auf einem Amboss. Je fester und härter die Bleche durch das Schlagen wurden, um so mehr werden sie geschätzt.

Man preßt die Trester, welche zur Grünspan-Fabrication bestimmt sind, nicht zu stark aus, weil nur die Menge des Weines, die in ihnen steckt, als der vorzüglich wirksame Bestandtheil angesehen werden muß. Sie werden gleich, nachdem die Trauben gefelktert worden, in Fässer gethan, festgestampft; die Fässer zugespundet und an einem trocknen, luftigen Orte aufbewahrt.

So wie man den Inhalt der Fässer zur Bereitung des Grünspanns anwenden will, bringt man ihn in Gährung. Zu dem Ende werden die festgestampften Trester locker in andre Gefäße geschüttet, so daß ein Faß jezt zwei von gleicher Größe anfüllt. In manchen Grünspanfabriken vertheilt man die Trester eines Fasses in 20 bis 25 irdene Löpfe, welche gewöhnlich 16 Zoll hoch sind, 14 Zoll im Durchmesser halten, und oben eine Oeffnung von etwa 12 Zoll haben. Sobald die Gefäße mit dem Trestern angefüllt sind, werden dieselben mit eigentlich dazu aus Stroh verfertigten Deckeln bedeckt, ohne diese weiter anzudrücken.

Die Bleche, welche zum erstenmal zu dieser Arbeit dienen sollen, werden auf die Art vorbereitet, daß man



Grünspan in einer Schüssel mit Wasser auflöst, in die Auflösung einen Lappen taucht, und mit diesem die Bleche überfährt. Man stellt diese alsdann zum Trocknen hin.

Man überzeugt sich durch folgende Probe, daß die Sättigung der Trester den erforderlichen Grad erreicht habe: Man legt ein Blech in dieselben, dieses wird nach 24 Stunden heraus genommen; findet man, daß seine Oberfläche mit einem grünen Beschlage gleichförmig versehen ist, so daß kein Kupfer mehr zu sehen ist, so ist dieß der günstige Zeitpunkt, um die Bleche mit den Trestern zu stratificiren: bemerkt man hingegen Wassertropfen auf der Oberfläche der Bleche, in welchem Falle man sagt, daß dieselben schwitzen, so muß die Arbeit noch aufgeschoben werden.

Kann man die Arbeit vornehmen, so bringt man die Kupferbleche in einen Kasten ohne Boden, welcher in der Mitte eine Scheidewand oder Gitter von Holz hat, das mit dem Boden parallel läuft; auf dieses werden die Bleche gelegt. Unter das Gitter stellt man ein Gefäß mit glühenden Kohlen, und erhitzt die Bleche so stark, daß der Arbeiter sich die Hände mit Lappen umwinden muß, wenn er sich nicht verbrennen soll. So wie die Bleche gehörig erwärmt sind, trägt man sie schichtweise mit den Trestern in die irdenen Gefäße ein, und zwar bestehet sowohl die oberste als unterste Schichte aus Trestern; hierauf bedeckt man die Gefäße mit dem strohernen Deckel.

Nach Verlauf von 2 bis 3 Wochen werden die Gefäße geöffnet. Sind die Trester weißlich, so ist dieß ein Zeichen der Zeitigung; so wie die seidenartigen Krystalle, welche die Oberfläche der Bleche bedecken. Man nimmt diese nunmehr heraus, und legt sie horizontal in einem Winkel des Kellers auf Stäbe, welche auf die Erde aufgelegt worden. Nachmals stellt man sie senkrecht, eins an das andre gelehnt auf, und nach Verlauf von zwei

bis drei Tagen nimmt man sie und taucht sie in eine Schüssel mit Wasser. Triefend bringt man sie an den ersten Ort, läßt sie daselbst sieben bis acht Tage, und wiederholt das Eintauchen und Trocknen sechs bis acht Mal, und zwar alle Woche einmal; dadurch wird der Grünspan entwickelt, und bildet auf der Oberfläche der Bleche einen dicken Ueberzug, welcher mit einem Messer leicht abgeschabt werden kann.

Ein jedes Gefäß, welches ungefähr 40 Pfund Kupfer enthielt, liefert fünf bis sechs Pfunde Grünspan, welcher im Handel verd-de-gris frais, oder auch verd-de-gris humide genannt wird. In diesem Zustande ist der Grünspan nur ein Teig, welcher fleißig in großen hölzernen Mulden geknetet wird. Man füllt ihn hernach in weiße, lederne Schläuche, die einen Fuß Höhe und etwa zehn Zoll im Durchmesser haben, und setzt diese der Luft und Sonne aus, um den Grünspan zu trocknen. Er verliert dadurch 40 bis 50 Procent, und wird nun trockner Grünspan (Verdet sec) genannt. Er hält dann die Probe, wenn man in den Klumpen mit einem Messer hineinstecken will, und dieses nicht eindringt.

Die Kupferbleche, welche schon gedient haben, werden fortwährend benutzt, bis sie völlig zerfressen sind.

In Grenoble befeuchtet man die Kupferbleche mit fertigem Weinessig. Chaptal hat den Grünspan aus den Fabriken zu Grenoble mit dem, welcher zu Montpellier verfertigt wird, verglichen, und einige Unterschiede bei beiden Arten gefunden:

Der zu Montpellier auf die beschriebene Art bereitete Grünspan ist fett, teigig, im Wasser wenig auflöslich, und ist zum Mahlen tauglichen. Der auf die zweite Art bereitete ist trockner, von einer deutlichen grünlichblauen Farbe und auflöslicher im Wasser. Dieser ist zum Färben vorzuziehen. Chaptal glaubt den Grund

darin zu finden, daß ersterer vorzüglich Kohlensäures, nicht mit Essigsäure verbundnes Kupferoxyde enthielt, während der andre sich mehr dem Zustande des essigsauren Kupfers nähert.

In den deutschen Grünspanfabriken wendet man einen Essig an, der aus eine Mischung von Wasser, Honig und Weinstein, welche in die saure Gährung gebracht worden sind, bereitet wird. Mit diesem übergießt man Kupferbleche in Töpfen, oder auch in kupfernen Kesseln; doch so, daß sie nur zum Theil damit bedeckt sind, und läßt das Ganze unbedeckt einige Zeit in einem Keller stehen.

Nach Chaptal enthalten hundert Theile Grünspan:

22,5	Kupfer,
65,15	Essigsäure,
8,80	Kohlensäure,
4,35	Kohle,

---

100,00.

Geht man aber davon aus, daß bei dieser Analyse offenbar ein Theil der Säure zerfällt (welches man aus der erhaltenen Kohlensäure und Kohle ersieht) und das Kupfer reducirt wurde, so wird man, indem man dem Metalle seinen Sauerstoff wiedergiebt, folgendes Verhältniß der Bestandtheile erhalten:

28	Kupferoxyde,
72	Essigsäure,

---

100.

Außer in der Malerei und Färbekunst braucht man den Grünspan zur Vereitung der sogenannten Kupferkrystalle. Zu dem Ende löst man ihn durch Kochen in destillirtem Essige in kupfernen Kesseln auf, verdunstet die

Auflösung bis zum Häutchen, und stellt hölzerne Stäbe in die Flüssigkeit. Werden diese nach einigen Tagen herausgenommen, so findet man sie mit einer Rinde von blaugrüner Farbe überzogen, die aus rhomboidalen Krystallen besteht; diese sind das verlangte Salz.

Proust unterscheidet zwei Arten von essigsaurem Kupfer: mit dem größten Säureantheil und mit dem kleinsten Säureantheil.

Ersteres ist ein aufbällendes krystallisirbares Salz, welches die Kohlensäure nicht zu zersetzen im Stande ist. Es kann grün oder weiß seyn, d. h. Hydrat oder Dryde zur Basis haben.

Die zweite Varietät, das wasserleere essigsaure Kupfer ist ein zufälliges Produkt. Proust glaubt, daß es sich während der Destillation der Grünspankrystalle, um Radikaleffig zu erhalten, bilde. So wie diese sich in Folge der Einwirkung der Wärme ihres Wassergehaltes entledigen, setzen sich im Halse und dem Gewölbe der Retorte Blumen von weißem, essigsaurem Kupfer an. Diese lösen sich mit der größten Schnelligkeit auf, und ihre Farbe geht in Grün über, sobald wäßrige Dämpfe darauf fallen.

Das essigsaure Kupfer mit dem kleinsten Säureantheil ist nach Proust ein bläulichgrünes, ganz unaufbällendes Salz, auf welches auch siedendes Wasser nicht die mindeste Wirkung hat. Die Kohlensäure zerlegt es nicht; woraus folgt, daß ungeachtet die Essigsäure in einem weit kleinerem Verhältnisse, in diesem, als im vorigen Salze vorhanden ist, sie sich doch mit allen Theilen des Drydes vereinigt hat. Man erhält diese Verbindung, wenn man schwarzes Dryde, oder Kupferhydrat, in eine Auflösung des vorgedachten Salzes schüttet.

Schwefelsäure treibt aus diesem Salze, so wie aus

dem zweiten, die Säure aus. Durch die Destillation wird es zerlegt; es geht viel Wasser über; etwas Essigsäure entgeht der Zersetzung; der zersetzte Antheil hingegen bewirkt die Desoxydation des Kupfers, welche jedoch wegen Mangel der Essigsäure nur partiell ist, wogegen sie bei der Destillation des aufblühen, essigsauren Kupfers und des Grünspan vollständig ist. Behandelt man den Rückstand mit sehr verdünnter Schwefelsäure, so löst diese den oxydirten Antheil auf, und der metallische bleibt zurück.

Was den Grünspan betrifft, so nimmt Proust seine frühere Behauptung, daß er ein Gemisch jener beiden Kupfersalze sey, zurück. Seine Gründe sind folgende:

Zertheilt man den Grünspan in vielem Wasser, so scheidet er sich in zwei verschiedene Substanzen: eine auflöbliche grüne, eine andre unaufblüliche blaue. Letztere ist krystallinisch, schuppig; sie verdickt die Auflösungen des essigsauren Kupfers, und scheint ihr stärker zu adhären, als reinem Wasser; auch ist das Filtriren jenes Gemenges schwierig, ist es aber einmal vollendet, so giebt die Flüssigkeit bloß das vorige essigsaure Salz. Daß sie nicht essigsaures Kupfer mit dem Minimum von Säuregehalt seyn könne, geht aus folgenden Eigenschaften hervor:

Unter Wasser aufbehalten, zerlegt sie sich nach und nach, und wird zu schwarzem Dryde.

Wirft man sie in siedendes Wasser, so findet dieser Erfolg augenblicklich statt.

Zerrührt man Grünspan in Wasser, und läßt man einen Strom von Kohlenensäure hindurchgehen, so wird derselbe zerlegt. Die Flüssigkeit hellt sich auf, der Satz verliert seine Farbe, nimmt an Volumen, von fünf bis sechs

Sollen bis zu einigen Linien ab, und man hat nun ein Gemenge von kohlensaurem und essigsaurem Kupfer, welche sich durch das Filtrum leicht von einander trennen lassen.

Die angeführten Eigenschaften veranlassen Proust, diese Substanz für ein Kupferhydrat zu erklären.

Im Grünspan befindet sich mithin, nach Proust, das Kupfer im Zustande eines Hydrats; davon ist ein Theil mit Essigsäure gesättigt, während der andre aus Mangel an Säure jenen Zustand beibehält. Die Bestandtheile derselben sind im Hundert:

- 47 krystallisirtes essigsaures Kupfer,
- 23 schwarzes Kupferoxyde, \*)
- 30 Wasser,

---

100.

Ober da in hundert Theilen Kupferhydrat 72 Oxyde und 28 Wasser enthalten sind, jene 23 Theile schwarzes Oxyde sich aber im Zustande des Hydrats befinden sollen, so würde man folgendes Verhältniß haben:

- 47 krystallisirtes essigsaures Kupfer,
- 30 Kupferhydrat,
- 23 Wasser,

---

100.

Bei der Destillation des Grünspans erhielt Proust aus 100 Gran 46 Flüssigkeit; der Rückstand betrug 40

\*) In der Abhandlung steht:

- 43 essigsaures Kupfer,
- 27 schwarzes Kupferoxyde,
- 30 Wasser,

---

100.

Hier findet aber offenbar ein Druckfehler statt, und die 7 ist in die Stelle der 3, die 3 in die Stelle der 7 gekommen. Läßt man diese Korrektion gelten, so fällt der Widerspruch bei der nachfolgenden Angabe hinweg.

Gran. Dieser war ein Gemenge von 37 Theilen metallischem Kupfer und 3 Kohle. In der Flüssigkeit waren 30 Theile Wasser enthalten, mithin bleiben 16 Theile für die Essigsäure. Dieses ist keinesweges die ganze Menge derselben, indem ein Theil zersezt wurde, welches die Desoxyoation des Dryds bewirkte, und die im Rückstande vorgefundene Kohle hergab. Während der Destillation entwickelten sich 150 bis 155 Kubitzolle Gas, die aus ungefähr 135 Kubitzollen kohlensaurem und etwa 20 Kubitzollen eines brennbaren Gases bestanden, welches ein Gemenge von koblehaltigem Wasserstoffgase und Kohlenstoffoxyde zu seyn schien.

Proust läugnet gegen Chaptal, daß im Grünspan Kohlen Säure enthalten sey; denn er löst sich in Säuren, ohne eine Spur von Aufbrausen auf. Man sehe Neues allg. Journ. der Chemie B. VI. S. 580 ff.

Essigsäures Manganesium. Durch anhaltendes Digeriren löst die Essigsäure, sowohl von dem metallischen Manganessum, als von den schwarzen Dryde dieses Metalles, eine geringe Menge auf. Die Auflösung krystallisirt nicht, — und wenn man sie zur Trockne verbunstet, so zerfließt die erhaltene Masse bald wieder. (Bergm. Opusc. II. 219.)

Bauquelin hat sich der Essigsäure bedient, um das Eisen vom Manganes zu scheiden. Er sättigte eine Mischung aus beiden Metallen mit Essigsäure, und verbunstete die Auflösung zur Trockne. Die Säure verließ das Eisenoxyde, blieb aber mit dem Manganesoxyde verbunden, für welches seine Verwandtschaft größer ist. Er löste das essigsäure Manganesium in Wasser auf, und filtrirte die Flüssigkeit, wo denn das Eisenoxyde auf dem Filtrum zurück blieb. Soll jedoch die Abscheidung beider Metalle vollständig seyn, so sind wiederholte Auflösungen und Verbunstungen erforderlich. Man erkennt, daß man

diesem Zweck erreicht habe, daran, daß die Auflösung farblos wird, und mit dem blausauren Kali einen weißen Niederschlag giebt. Ann. de Chim. XLI, p. 249.

**Essigsaures Nickel.** Die Essigsäure löst das Nickel mit Leichtigkeit auf; die Auflösung schießt zu Krystallen an, welche Rhomboëder sind, und eine gesättigt grüne Farbe haben.

**Essigsaures Platin.** Das oxybirte Platin löst sich in concentrirter Essigsäure auf. Die Auflösung hat eine gelbe Farbe, ist aber noch nicht weiter untersucht worden.

**Essigsaures Quecksilber.** Auf das metallische Quecksilber wirkt die Essigsäure nicht merklich, sie verbindet sich aber leicht mit den Dryden desselben, und bildet, nach den verschiedenen Graden der Drydation, zwei verschiedene Salze.

**Essigsaures oxydulirtes Quecksilber.** Dieses Salz wird erhalten, wenn man oxydulirtes Quecksilber in Essigsäure durch Sieden auflöst; oder wenn man eine kalt bereitete Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, in eine Auflösung des essigsauren Kali tröpfelt, und den krystallinischen Niederschlag mit kaltem destillirtem Wasser abspült; oder ihn noch einmal in siedendem Wasser auflöst und dann zum Krystallisiren bringt.

Lichtenberg (Berl. Jahrb. für die Pharmac. 1804 S. 214.) empfiehlt zur Bereitung dieses Salzes folgendes Verfahren: Man fällt eine in der Kälte bereitete Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, in welcher nach Sättigung der Säure noch etwas Quecksilber unauflöslich bleibt, durch vieles Kaltwasser. Uebergieße das gefällte Dryde in einem im Sandbade erwärmten Glascolben mit Essigsäure, und setze während des Siedens der Flüssigkeit concentrirten Essig zu, bis das Dryde aufgelöst ist, und



die Erscheinung kleiner Glimmerchen anzeigt, daß die Auflösung gesättigt sey. Man filtrirt sie hierauf schnell, wo dann beim Erkalten das Salz krystallisirt.

Dieses Salz krystallisirt in dünnen Schuppen von Silberglanz. Sein Geschmack ist scharf und metallisch. Bei der mittleren Temperatur erfordert es 40 Theile zu seiner Auflösung. In der Siedhitze wird es zerlegt, wofern der Flüssigkeit nicht freie Säure zugesetzt wird. Im Alkohol ist es unauflöslich. Die feuerbeständigen Alkalien scheiden aus demselben gelbes Quecksilberoxyde ab. Bei der trocknen Destillation geht zuerst Essigsäure über, dann entwickelt sich kohlen-saures, hierauf kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, und endlich geht metallisches Quecksilber über.

Nach Wenzel (Lehre von der Verw. S. 207) löste eine Unze seiner Essigsäure 74 Gran oxydulirtes Quecksilber gleich  $69\frac{1}{2}$  Gran metallischen Quecksilbers auf; daher verbindet sich nach ihm das Quecksilber mit der stärksten Säure des Weinessigs in dem Verhältniß von 240 $\frac{1}{2}$  zu 240.

Essigsaures oxydirtes Quecksilber. Löst man rothes Quecksilberoxyde in Essigsäure auf; so wird dieses Salz erhalten. Es krystallisirt nicht; verdunstet man es aber zur Trockene, so erhält man eine gelbe Masse, welche begierig Feuchtigkeit aus der Luft einsaugt und zerfließt. Das zur Trockene gebrachte Salz ist übrigens keinesweges reines essigsaures oxydirtes Quecksilber; denn wenn man es im Wasser auflöst, so scheidet es sich in zwei Theile: den einen nimmt das Wasser in sich, ein anderer bleibt im Zustande eines gelben Pulvers unauflöslich zurück. Letzteres scheint essigsaures oxydirtes Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis zu seyn. Der aufgelöste Theil scheint aber noch aus zwei Salzen zu bestehen, aus essigsaurem oxydirtem und aus essigsaurem

oxydulirtem Quecksilber; wenigstens bemerkt man beim Erkalten der Auflösung, die Absonderung eines Salzes in Krystallen, welche denen des essigsauren oxydulirten Quecksilbers ähnlich sind, und durch Reagenzien geprüft, sich als solche beweisen. Es scheint hier dasselbe statt zu finden, was sich bei mehreren essigsauren Salzen ereignet, daß ein Theil der Essigsäure zerfällt, und dadurch ein Theil des Quecksilberoxydes auf eine niedere Stufe der Drydation zurückgeführt wird. Man sehe: Proust, Journ. de Phys. LVI. 205, und Neues allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 33.

Essigsaures Silber. Auf das metallische Silber ist die Essigsäure ohne alle Wirkung; das Dryde dieses Metalles wird aber von ihr mit Leichtigkeit aufgelöst, und es wird essigsaures Silber gebildet. Man erhält dieses Salz leicht dadurch, wenn man essigsaures Kali in eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure schüttet, oder heiße Essigsäure mit Silberoxyde sättigt.

Nach Marggraf und Wenzel (Marggraf Chem. Schr. Th. I. Abth. V. S. 4. S. 106 ff. und Wenzel Lehre von der Berw. S. 208.) krystallisirt dieses Salz; nach Wenzel sind die Krystalle wie kleine Nadeln gestaltet. Dieses Salz hat einen scharfen, metallischen Geschmack; es löst sich schwer im Wasser auf; an der Luft wird es schwarz; erhitzt man es, so bläht es sich auf, die Säure wird verflüchtigt und das Silberoxyde bleibt zurück.

Den Versuchen von Wenzel zufolge, löste eine halbe Unze seiner Essigsäure  $37\frac{1}{2}$  Gran Silberoxyde, gleich  $29\frac{1}{2}$  Gran metallischen Silbers auf; hieraus berechnet er, daß das Verhältniß, in welchem sich das Silber mit der stärksten Säure des Weinessigs verbindet, wie 101 $\frac{1}{2}$  zu 240 sey.

Durch Zink, Eisen, Blei, Kupfer und Quecksilber wird das Silber aus seiner Auflösung in Essigsäure metallisch niedergeschlagen. Das essigsaure Silber ist, wie alle auflösblichen SilberSalze, ein gutes Reagens für salzsaure Salze.

Essigsaures Titan. Die concentrirte Essigsäure löst das oxydulirte Titan mit Leichtigkeit auf; die Auflösung krystallisirt aber nicht, sondern giebt bei dem Verdunnen nur eine gallertartige Masse.

Essigsaures Uran. Die Essigsäure löst mit Leichtigkeit das Uranoxyde auf. Wird die Auflösung verdunstet, so krystallisirt sie in schön topasgelben Krystallen, welche lange, schmale, regelmäßige, vierseitige, an den Enden mit vier Flächen zugespitzte Säulen sind. Im Feuer läßt dieses Salz die Essigsäure leicht fahren.

Essigsaures Wismuth. Auf das metallische Wismuth übert die Essigsäure eine nur sehr schwache Wirkung; man erhält aber sehr leicht eine Verbindung der Essigsäure mit dem Wismuthoxyde, wenn man die Auflösungen des salpetersauren Wismuths und essigsauren Kali vermischt. Nach Wenzel löst die Essigsäure eine größere Menge des metallischen, als des mit Kohlensäure verbundenen Wismuthes auf. Von jenen löste eine halbe Unze feiner Essigsäure  $4\frac{1}{2}$  Gran, von diesem nur einen Gran auf. Die Auflösung schmeckt etwas herbe, besitzt einen Ueberschuß von Säure; mit Wasser läßt sie sich verdünnen, ohne einen Niederschlag zu geben. Sie krystallisirt nicht; wird sie bis zur Trockene verdunstet, so bleibt eine gelbe Masse zurück, welche sich im Wasser nicht wieder auflösen will. (Wenzel, Lehre von der Verm. S. 204.)

Essigsaures Zink. Das metallische Zink wird mit Leichtigkeit und Entwicklung von Wasserstoffgas von

der Essigsäure aufgelöst. Beim Verdunsten der Auflösung krystallisirt das Salz, welches schon Glauber beobachtet hat. Die Krystalle sind sechsseitige Tafeln, von talkartigem Ansehn. An der Luft bleibt dieses Salz trocken, im Feuer läßt es seine Säure fahren, zugleich wird ein Theil des Zinnoxide mit fortgerissen. Auf Kohlen brennt dieses Salz mit blauer Flamme und Zurücklassung eines gelben Dryde. Die Alkalien zersetzen es, und schlagen ein weißes Zinnoxide daraus nieder.

Nach Wenzel löste eine halbe Unze feiner Essigsäure 51 Gran metallischen Zink auf; hieraus findet er das Verhältniß, mit welchem sich der Zink mit der ganz in die Enge gebrachten Säure verbindet, wie  $196\frac{1}{2}$  zu 240.

Essigsäures Zinn. Die Essigsäure greift selbst unter Wirkung der Wärme das Zinn nur langsam an, die Dryden dieses Metalles hingegen werden von der Essigsäure mit Leichtigkeit aufgelöst. Die Auflösung hat eine weißliche Farbe, und einen süßlichen Geschmack. Einige Chemisten, wie Monnet, Bestendorf und Wenzel läugnen, daß man dieses Salz in Krystallen erhalten könne, Lemery behauptet das Gegentheil. Morveau bestätigte durch seine Versuche die frühere Bemerkung von Lemery: das freiwillige Verdunsten der essigsäuren Zinnauflösung lieferte nadelörmige Prismen, welche an dem Rande des Gefäßes büschelförmig zusammengehäuft waren, Encycl. meth. I. 23. Thomson vermuthet, daß die Bemerkungen beider Partheien richtig seyn können, und daß das essigsäure oxydirte Zinn wahrscheinlich nicht krystallisire, hingegen das essigsäure oxydulirte Zinn in Krystallen anschieße.

Da der Essig gewöhnlich mit zinnernen Gefäßen gemessen wird, und diese stets etwas Blei enthalten, wovon nachtheilige Wirkungen für die Gesundheit zu besorgen

fund, so hat Bauquelin Versuche über die freiwillige Wirkung des Essigs auf zinnerne Gefäße angestellt. Er fand, daß ein geringer Theil Zinn, und wenn die Menge des Bleies mehr als  $\frac{1}{2}$  von der des Zinnes beträgt, auch von diesem ein Theil, aber nur an den Stellen des Gefäßes, welche mit der Luft und Flüssigkeit in Berührung sind, aufgelöst werde (Ann. de Chim. XXXI, 241.)

**Euclase.** Euclase. Dieses Fossil wird in Peru gefunden. Es hat einen beträchtlichen Grad der Härte, und ritzt Quarz; dennoch ist es äußerst leicht zerbrechlich, und trennt sich in sehr dünne Blätter, welche einen schönen Glanz haben. Von der Eigenschaft, daß es leicht zerbricht, ist seine Benennung entlehnt (von *ευκλαστος*, leicht zu zerbrechen).

Es ist durchsichtig, und hat eine grüne, der des Smaragds ähnliche Farbe; deswegen wurde es einige Zeit mit demselben verwechselt. Es bricht die Lichtstrahlen doppelt. Sein specifisches Gewicht beträgt 3,0625.

Es hat ein blättriges Gefüge, muschligen Busch. Es ist glänzend, von Glasglanz.

Bis jetzt hat man es nur krystallisirt angetroffen. Die primitive Form seiner Krystalle ist ein rechtwinkliges Prisma, dessen Grundflächen Quadrate sind; gewöhnlich kommt es aber in vierseitigen, schiefwinklichten Prismen vor, deren Kanten mannigfaltig abgestumpft sind.

Vor dem Löthrohre verliert es seine Durchsichtigkeit, welches die Gegenwart einer gewissen Menge Krystallisationswasser vermuthen läßt, und schmilzt dann zu einem weißen Email.

Bauquelin, welcher ein sehr kleines Stück dieses Fossils untersucht hat, fand in demselben folgende Bestandtheile:

Kieselerde	—	36
Klaunerde	—	19
Beryllerde	—	15
Eisenoxyde	—	3
		<hr/>
		73

Der Verlust, welcher 27 beträgt, rührt außer dem Krystallisationswasser, von einer andern noch nicht bestimmten Substanz, von der Bauquelin vermuthet, daß sie ein Alkali sey (welches er jedoch, wegen der zu kleinen Menge des ihm zur Analyse dargebotenen Fossils, nicht zur Gewißheit bringen konnte) her.

**Eudiometrie.** *Eudiometria. Eudiometrie.* So wie man durch die neueren Entdeckungen in der Chemie sich von der zusammengesetzten Natur der atmosphärischen Luft, so wie davon überzeugt hatte, daß nur der eine Bestandtheil derselben zur Unterhaltung des thierischen Lebens geschickt sey, war man bemüht, zu bestimmen, ob das Verhältniß der beiden Bestandtheile der Luft, zu allen Zeiten und an allen Orten dasselbe sey. Die mit einem größeren Gehalt von Sauerstoffgas begabte Luft, hielt man für die dem thierischen Wohlseyn zuträglichere, die, welche eine geringere Menge Sauerstoffgas enthielt, für nachtheiliger. Die verschiedenen Verfahungsarten, durch welche man dieses Verhältniß zu bestimmen suchte, machen den Inbegriff der Eudiometrie (von *ἰωδία*, Güte der Luft, und *μέτρον*, Maas) aus; die Werkzeuge, deren man sich bedient, um die Verminderung des Luftvolumens, welche durch diese Absorption hervorgebracht worden ist, zu messen, werden Eudiometer genannt. Sie beruhen alle auf der Eigenschaft, welche gewisse Substanzen besitzen, den Sauerstoff der Luft zu absorbiren, und den Stickstoff im elastischen Zustande zurück zu lassen.

Man kann die Eudiometer in zwei Arten eintheilen: Man läßt entweder ein bestimmtes Volumen eines Gases auf ein gleichfalls bestimmtes Volumen atmosphärischer Luft wirken. Jenes Gas verbindet sich ganz oder zum Theil mit dem in der Luft enthaltenen Sauerstoff, und bildet entweder Wasser, oder eine im Wasser auflösbliche Zusammensetzung. Die zweite Art von Eudiometern beruht darauf, daß man eine oxydirbare feste oder tropfbar flüssige Substanz mit der zu prüfenden Luft in Berührung bringt. Dieser wird der Sauerstoff entzogen und der Stickstoff bleibt im gasförmigen Zustande zurück.

Die Einrichtung des ersten Eudiometers beruhte auf der von Mayow gemachten, und durch Hales und Priestley bestätigten Entdeckung, daß wenn Salpetergas mit Luft über Wasser vermischt wird, das Volumen der Mischung dadurch vermindert werde, daß sich das Salpetergas mit dem Sauerstoff der Atmosphäre verbinde, wodurch Salpetersäure entstehe, welche das Wasser absorbiert. Die Verminderung des Luftvolumens wird, wosfern die nöthige Menge Salpetergas angewendet worden, mit der Menge des Sauerstoffes im Verhältniß stehen; größer seyn bei einem größeren Sauerstoffgehalt, kleiner bei einem kleineren.

Um die erfolgte Verminderung bequem messen zu können, ließ Priestley gleiche Maaße (Volumina) Salpetergas und von der zu prüfenden Luft in einen niedrigen anderthalb Zoll im Durchmesser haltenden Zylinder treten. Da die Berührungsflächen in diesem weiten Gefäße groß sind, so mischen sich die Gasarten leichter. Die übrigbleibende Luft wird in eine engere, genau calibrirte,  $\frac{1}{2}$  Zoll im Durchmesser haltende Röhre gefüllt, die mit einer Skale versehen ist, auf welcher der Raum, den ein Maaß Luft in dieser Röhre einnimmt, in 100 gleiche Theile

Theile getheilt worden ist. Wurden z. B. zwei Maass (ein Maass Salpetergas, und eins mit der zu prüfenden Luft gefüllt) Luft mit einander vermischt, so beträgt die Summe der Räume 200 Theile; wenn nun der Rückstand, welcher in der graduirten Röhre gemessen wird, 104 beträgt, so daß demnach 96 Theile des Ganzen absorbiert worden sind, so bezeichnet Priestley die Reinheit der geprüften Luft durch 104. Fontana, Landriani, Cavendish u. a. m. haben diesem Eudiometer veränderte Einrichtungen gegeben, um es für den Gebrauch bequemer zu machen.

Will man durch dieses Werkzeug den Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft genau bestimmen, so muß man zu einer bestimmten Menge der zu prüfenden Luft so viel Salpetergas treten lassen, als zur Absorption des Sauerstoffes erforderlich ist, weil, wenn man zu wenig Salpetergas hinzu läßt, nicht aller Sauerstoff hinweggenommen werden wird. Fontana hat ferner gezeigt, daß die Art, wie man beide Luftarten mit einander vermischt, auf die Resultate einen beträchtlichen Einfluß hat; auch die Gestalt der Gefäße, der Einfluß des Wassers, über welchem die Mischung gemacht wird, und Veränderungen im Thermometer- und Barometerstande, dürfen nicht außer Acht gelassen werden.

Ein Umstand, auf den es bei diesen Versuchen aber vorzüglich ankommt, sind die Unterschiede, welche in der Reinheit des Salpetergases statt finden. Nach Humboldt muß das Salpetergas mit Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,170 ist, bereitet werden. Wendet man eine stärkere oder schwächere Säure an, so ist das erhaltene Gas stets mit einer großen Menge Stickgas verunreinigt. Man muß daher das Salpetergas durch schwefelsaures Eisen prüfen. Dieses absorbiert das Salpetergas, läßt hingegen das Stickgas zurück. Hat man



das schwefelsaure Eisen einige Tage mit dem zu prüfenden Salpetergase in Berührung gelassen, und es erfolgt ferner keine Verminderung; so giebt der Rückstand die Menge des beigemischten Stickgases. Diesen Gehalt an Stickgas muß man von den bei den eudiometrischen Versuchen erhaltenen Rückständen abziehen.

Humboldt hat ferner gezeigt, daß, wenn man gleiche Quanta Luft und Salpetergas, welches so rein ist, daß es nur ein Procent Stickgas enthält, mit einander vermischt, und die Mischung über Wasser langsam schüttelt, man sehr nahe die Menge des in der untersuchten Luft befindlichen Sauerstoffs erhalte, wenn man die Verminderung mit 3,55 theilt. Man sehe: Humboldt, in Scherer's allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 88 ff. und S. 146 ff. Davy, der sich zur Entbindung des Salpetergases eines Verfahrens bediente, welches von dem von Humboldt befolgten wenig verschieden war, bemerkte fast keine Verunreinigung dieses Gases durch Stickgas. Auch fanden Davy und Berthollet, daß das schwefelsaure Eisen das Salpetergas selbst zum Theil zerlegen, und dadurch Stickgas frei machen könne. Die eudiometrischen Versuche durch das Salpetergas sind demnach mannigfaltigen Veranlassungen zum Irrthum ausgesetzt.

Volta wandte das Wasserstoffgas an, um das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft abzuscheiden. Sein Verfahren besteht darin, daß er eine bestimmte Menge der zu prüfenden Luft mit einer bestimmten Menge Wasserstoffgas in einer weiten gläsernen Röhre vermischt; die Mischung durch den elektrischen Funken entzündet, und die Reinheit der Luft nach dem Volumen des Rückstandes, den man in einer genau graduirten engeren Röhre mißt, beurtheilt.

Die Versuche von Humboldt und Gay Lussac

haben gezeigt, daß dieses Eudiometer das größte Vertrauen verdiene; weil es mit Genauigkeit die Vortheile verbindet, daß die Resultate schnell erhalten werden, und keine Berichtigung erfordern. Der Gebrauch dieses Werkzeuges wird um so vorzüglicher, wenn man die Bemerkungen benutzt, zu welchen jene Gelehrte die Versuche über diesen Gegenstand führten. Sie fanden, daß bis zu einer gewissen Gränze das Verschwinden des Sauerstoffgases, welches durch seine Verbindung mit dem Wasserstoffe hervorgebracht wird, als eine beständige Größe betrachtet werden kann, daß aber über diese Gränze hinaus eine sehr merkliche Verminderung in der Absorption des Sauerstoffes statt findet, und daß bei gewissen Verhältnissen die Entzündung ganz unterbleibt. Ihren Versuchen zufolge geben 100 Theile Wasserstoffgas, wenn sie mit 200 bis 900 Theilen Sauerstoffgas vermischt werden, durchgängig eine Absorption von derselben Größe, welche 146 beträgt. Wird diese Gränze überschritten, so wird sie abnehmend; nimmt man gegen 100 Theile Wasserstoffgas 950 Theile Sauerstoffgas, so ist die Absorption nur 68 u. s. w. Endlich wenn die Menge des Sauerstoffgases zu der des Wasserstoffgases in dem Verhältniß wie 16 zu 1 steht, so wird die Entzündung unmbglich.

Die erwähnten Erscheinungen finden auch dann statt, wenn man die Menge des Wasserstoffgases vermehrt, während die des Sauerstoffes dieselbe bleibt; es ist bloß der Unterschied, daß in diesem Falle der Zeitpunkt, in welchem die Absorption aufhört, sich gleich zu bleiben, weiter entfernt ist. Um den Grund hievon einzusehen, darf man nur bemerken, daß in diesem Falle ungefähr 300 Theile durch die Entzündung verschwanden, wogegen in dem vorigen nur die Hälfte davon absorbiert wurde.

Das Stickgas und kohlensaure Gas bieten ebenfalls ähnliche Erscheinungen dar. Wurde z. B. ein Gemenge

von 900 Stickgas, 100 Wasserstoffgas und 100 Sauerstoffgas entzündet, so betrug die Absorbtion, welche bei vollständiger Absorbtion 146 betragen müßte, nur 50; wiewohl sie in einigen Versuchen etwas drunter oder drüber war. Bei einem geringern Verhältniß von Stickgas, fand jedoch beständig die gleiche Absorbtion von 146 statt. Wenn auch noch fernere Versuche nöthig sind, um diesen Gegenstand in das völlige Licht zu setzen, so geht doch soviel daraus hervor: daß wenn bestimmte Verhältnisse von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas mit verschiedenen Gasarten gemengt worden, die Absorbtion bis auf einen gewissen Punkt gleichbleibend seyn kann, nach dessen Ueberschreitung sie schnell abnimmt.

Da die Absorbtion des Sauerstoffs und Wasserstoffs bei bestimmten Verhältnissen vollständig, bei andern aber es nicht ist, so wird man immer im Stande seyn, ein Gasgemisch der letzteren Art in eines der erstern umzuändern, indem man ihm entweder Wasserstoffgas, oder Sauerstoffgas, oder auch beide zusammen, zusetzt.

Derjenige Antheil der Gasarten, welcher sich der Entzündung entziehet, findet sich vollkommen wieder im Rückstande vor.

Ihre Versuche überzeugten die genannten Naturforscher ferner, daß 100 Theile Sauerstoffgas (dem Volumen nach) nahe 200 Theile Wasserstoffgas zu ihrer Sättigung erfordern. Daß man sich des Volta'schen Eudiometers auch bedienen könne, um ein Quantum von Sauerstoffgas, welches weniger als 0,003 vom Volumen des Ganzen beträgt, auszumitteln, wofür man nur eine bestimmte Menge dieses Gases zusetzt. Eben so dient es dazu, die kleinste Menge Wasserstoffgas, welche andern Gasarten beigemischt ist, zu finden. Da ferner bei diesem Instrument jedes Procent Sauerstoffgas, durch eine dreimal so große Absorbtion vorgestellt wird; so trifft jeder

mbgliche Irrthum nur  $\frac{1}{3}$  von jenem. Da die Instrumente jetzt aber mit einer solchen Genauigkeit gearbeitet werden, daß das Maaß in 300 Theile getheilt wird, so wird, wenn man sich auch in der Schätzung der Menge des Sauerstoffgases um einen Theil des Maaßes irren sollte, dieses nicht vielmehr als  $\frac{1}{300}$  von dem in der analysirten Luft enthaltenen Sauerstoffgase betragen.

Noch verdient bemerkt zu werden, daß, ungeachtet auf die Darstellung des Sauerstoffgases und Wasserstoffgases alle mbgliche Sorgfalt gewendet worden, um es mbglichst frei von Stickgas zu erhalten, ersteres doch 0,004, letzteres 0,006 davon enthielt. Man sehe: Journ. de Phys. T. LX. p. 129 et suiv. Uebersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chemie, B. V. S. 45 ff.

Folgende der zweiten Art angehörenden Eudiometer verdienen gleichfalls einer kurzen Erwähnung:

Schon Scheele (Phys. Chem. Schr. B. I. S. 50 ff.) veranstaltete eine Absorption des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft mittelst der sogenannten Schwefelleber. Will man sich dieser Zusammensetzung als eudiometrischen Agens bedienen, so füllt man ein genau eingetheiltes gläsernes Gefäß mit der zu prüfenden Luft, und bringt dieselbe mit einem frisch bereiteten tropfbarflüssigen, schwefelhaltigen Alkali, oder einer schwefelhaltigen Erde, oder einer Mischung aus Eisenfeile und Schwefel, welche mit Wasser zu einem Teige gemacht worden, in Berührung. Die Menge des in der geprüften Luft enthaltenen Sauerstoffs wird aus der Verminderung des Volumens, welche die Luft erlitten hat, beurtheilt.

Dieses Verfahren ist einfach; es erfordert wenig Geschicklichkeit beim Experimentator, und läßt einen ziemlich hohen Grad von Genauigkeit zu, indem die Wirkung der schwefelhaltigen Alkalien und Erden sich im Allgemei-

nen ziemlich gleich bleibt. Der einzige Nachtheil, welchen bei demselben statt findet, ist, daß die Absorbtion des Sauerstoffes langsam erfolgt, und daß, wenn das Volumen der zu präsenten Luft etwas beträchtlich ist, mehrere Tage verstreichen, bis die Operation beendigt ist.

De Marti hat sich um Verbesserung dieses Eubiometers wesentliche Verdienste erworben. Er bemerkte erstlich, daß eine Mischung aus Eisenfeile und Schwefel für diesen Zweck nicht tauglich sey, indem sich aus derselben (obwohl in geringer Menge) Wasserstoffgas entwickelt. Dieses wird durch Einwirkung der Schwefelsäure (welche durch Verbindung des Schwefels mit dem Sauerstoff der Atmosphäre entstanden ist) auf das Eisen und die dabei statt findende Zersetzung des Wassers hervorgebracht. Die schwefelwasserstoffhaltigen Verbindungen, welche erhalten werden, wenn man Schwefel mit tropfbarflüssigem Kalt oder Kaltwasser kocht, sind für den beabsichtigten Zweck ungleich mehr zu empfehlen.

Ein andrer Umstand, auf welchen de Marti aufmerksam machte, ist der, daß die frisch bereiteten schwefelwasserstoffhaltigen Verbindungen, eine geringe Menge Stickgas absorbiren. Die erfolgte Verminderung des Luftvolumens ist demnach nicht als reiner Erfolg von der Absorbtion des Sauerstoffes anzusehen, sondern wird durch das absorbirte Stickgas vergrößert. Diese Eigenschaft benimmt man jenen schwefelwasserstoffhaltigen Verbindungen, wenn man sie dadurch, daß sie einige Zeit der atmosphärischen Luft ausgesetzt werden, mit Stickstoff sättigt. Journ. de Phys. Tome LI.

Berthollet behauptet, daß, wenn das schwefelhaltige Alkali in einer kleinen Menge Wassers aufgeloßt ist, die Absorbtion des Stickgases nicht erfolge. Er fand bei seinen Versuchen, daß sobald die Absorbtion des Sauerstoffes beendigt war, keine fernere Verminderung des Luft-

Volumens statt fand; welches doch der Fall hätte seyn müssen, wenn Stickgas absorbt worden wäre. Er fand auch keinen Unterschied in Ansehung der Absorption, das schwefelhaltige Alkali mochte frisch, oder nachdem es mit atmosphärischer Luft geschüttelt worden, angewendet werden. *Essai de Statique chimique, Partie première p. 512.*

Humboldt und Gay Lussac haben durch ihre Versuche diesen anscheinenden Widerspruch gehoben. Die Schwefelalkalien üben eine verschiedene Wirkung aus, je nachdem sie in heißem, oder kaltem Wasser aufgelöst worden sind. Bei einer heiß bereiteten Auflösung, deren sich de Marti bei seinen Versuchen bediente, fand allerdings Absorption des Stickgases statt; bei einer kalt bereiteten hingegen, deren sich Berthollet bediente, fand dieses nicht statt.

Der Unterschied in den Resultaten wird dadurch veranlaßt, daß bei der heiß bereiteten Auflösung eine mehr oder weniger große Menge Stickgas, welche mit dem Wasser verbunden war, ausgetrieben wurde. Das Wasser hat demnach bei dem Erkalten dieses wieder in sich genommen, dieses muß eine Verminderung des Stickgases zur Folge haben; sie ist aber nicht Wirkung der Schwefelalkalien, wie de Marti glaubte, sondern des Wassers.

Kirwan und Austin bemerkten, daß sich bei der Einwirkung der Schwefelalkalien auf die atmosphärische Luft etwas Ammonium erzeuge; dadurch kann eine größere Verminderung des Luft-Volumens erfolgen, und Berthollet hält es nicht für unwahrscheinlich, daß dieser Umstand die größere Verminderung bei den Versuchen von Scheele hervorgebracht habe, der denselben zufolge schloß, daß die Luft 27 Procent Sauerstoff enthalte.

Die Einrichtung dieses Eubiometers ist nach der Angabe von de Marti folgende: Man nimmt eine gläser-

ne, zehn Zoll lange und nicht ganz einen halben Zoll im Durchmesser haltende Glasröhre, welche an dem einen Ende verschlossen, an dem andern offen ist. Von dem verschlossenen Ende an, wird sie in hundert gleiche Theile getheilt, so daß zwischen jeder Theilung ein Zwischenraum von einer Linie ist. Diese Röhre dient dazu, die Menge der zu prüfenden Luft genau zu messen. Hat man sie durch die bekannten Handgriffe mit der zu prüfenden Luft angefüllt, so läßt man nachmals die hundert Theile Luft in eine gläserne Flasche, in welcher tropfbarflüssiges (mit Stickgas gesättigtes) Schwefelalkali befindlich ist, treten. Die Flasche, deren körperlicher Inhalt zwei- bis viermal so viel beträgt, als das Volumen von hundert Theilen Luft, wird mit einem eingeschliffenen Glasstöpsel verschlossen und fünf Minuten geschüttelt. Hierauf wird die Mündung der umgekehrten Flasche unter Wasser gebracht, und der Stöpsel geöffnet. Zur größern Sicherheit kann man dieselbe noch einmal verstopfen, schütteln und sie unter Wasser öffnen. Ist dieses geschehen, so fällt man die Luft in die graduirte Röhre, um die Verminderung des Volumens zu messen.

Achard empfahl, wahrscheinlich durch frühere Versuche von Scheele (phys. Chem. Schrift. B. I. S. 63, S. III u. f. w.) dazu veranlaßt, das Verbrennen des Phosphors in einem bestimmten Luft-Volumen zuerst als eudiometrisches Mittel. Reboul (Ann. de Chim. XIII, 38) Seguin und Lavoisier (Ibid. IX, 293) suchten den Apparat einfacher, so wie den Gebrauch dieses eudiometrischen Agens sicherer zu machen; allein da die genannten Naturforscher den Phosphor rasch verbrannten, wodurch häufig Zufälle entstanden, welche das Mißlingen des Versuches zur Folge hatten, so muß Berthollet, welcher an die Stelle des raschen Verbrennens, das freiwillige, langsame Verbrennen des Phosphors setzte, als derjenige genannt werden, welcher

sich das größte Verdienst um die Verbesserung dieses Werkzeuges erworben hat.

Dieses Verfahren, hat, wofern man nur nicht mit einem zu großen Volumen Luft arbeitet, den Vorzug, daß die Absorbtion des Sauerstoffs ungleich schneller beendigt wird, als wenn man sich für diesen Zweck der Schwefelalkalien bedient; auch erkennt man die Beendigung der Operation (welche man bei Anwendung der Schwefelalkalien nur aus dem Aufhören der Verminderung des Luft-Volumens schließen muß) daran, daß der Nebel, welcher diese Absorbtion begleitet, und der im Finstern leuchtend ist, verschwindet.

Während der Phosphor den Sauerstoff absorbirt, löst das Stickgas Phosphor auf, oder vielmehr, der Sauerstoff verbindet sich nach und nach mit dem Phosphor, welcher von dem Stickgase aufgeloßt worden war. Letzteres bleibt mit Phosphor, welcher einen elastischen Zustand angenommen hat, gesättigt; dadurch wird das Volumen des Stickgases vermehrt. Hat man keine andre Absicht, als vergleichende Versuche mit verschiedenen Luftarten anzustellen, so ist diese Vermehrung gleichgültig; will man hingegen die Menge des Sauerstoffgases aus dem Rückstande bestimmen, so muß man, wie sich Berthollet durch Versuche überzengte,  $\frac{1}{10}$  vom Volumen des Rückstandes abziehen.

Der Apparat zu diesen Versuchen bestehet aus einer engen, an dem einen Ende verschlossenen Glasröhre, welche mit der zu untersuchenden Luft angefüllt wird. Man stellt sie mit dem offenen Ende über Wasser, und bringt ein Stängelchen Phosphor, welches an ein Glasstäbchen befestigt ist, in dieselbe. Der Phosphorzylinder muß so lang seyn, daß er der Länge nach, durch den ganzen Raum der Luft hindurchgeht. Es steigen von dem Phosphor augenblicklich weiße Dämpfe auf, und füllen die



Röhre an. Diese Erscheinung dauert so lange, bis sich, wie schon erinnert wurde, aller Phosphor mit Sauerstoff verbunden hat. Die Dämpfe sind phosphorige Säure, welche vermöge ihres Gewichtes auf den Boden des Gefäßes herabsinkt, und vom Wasser absorbiert wird. Der Rückstand, dessen Volumen mittelst einer an die Glasröhre angebrachten Skale genau gemessen werden kann, giebt die Menge des in der geprüften Luft enthaltenen Stickgases an.

Davy bedient sich zur Absorption des in der atmosphärischen Luft enthaltenen Sauerstoffs einer Auflösung des schwefelsauren oder salzsauren Eisens im Wasser, welche mit Salpetergas imprägnirt worden. Man taucht zu dem Ende eine kleine, graduirte, gläserne Röhre, welche mit der zu prüfenden Luft angefüllt worden, in die Auflösung eines der genannten Salze, und bewegt sie etwas vor- und rückwärts. In wenigen Minuten ist die Absorption erfolgt. Davy macht darauf aufmerksam, daß man genau den Punkt der größten Absorption bemerken müsse, weil das Salpetergas zum Theil zersetzt wird und weil, so wie das Eisensalz stärker oxydirt wird, sich sowohl Salpetergas, als Stickgas entwickelt. (Phil. Mag. X, 56.)

Andere eudiometrische Mittel, die von verschiedenen Naturforschern empfohlen sind, als die Zinnlösung; leichtflüssige und leicht oxydirbare Metalle u. a. m. werden hier nicht angeführt, weil sie bei ihrer Anwendung bei weitem den erwähnten nachstehen.

Auf folgende Umstände muß man übrigens, welcher von den angeführten eudiometrischen Substanzen man sich auch bedient, Rücksicht nehmen:

Man muß zu den vergleichenden Versuchen über den Sauerstoffgehalt verschiedener Luftarten, stets Luft von derselben Dichtigkeit anwenden, auch muß der Rückstand

dieselbe Dichtigkeit haben, wie die Luft im Anfange des Versuches; wofern dieses nicht der Fall seyn sollte, so muß man sie auf denselben Grad der Dichtigkeit zurückführen können. Nun giebt es aber drei Dinge, welche die Dichtigkeit der elastischen Flüssigkeiten verändern: 1) eine Veränderung im Drucke der Luft; 2) Veränderung der Temperatur; 3) eine Zunahme oder Verminderung ihrer Menge, vorausgesetzt, daß das Gefäß, in welchem sie enthalten ist, dasselbe bleibt, und daß sie über derselben Menge Wasser und Quecksilber steht.

Wie man die Luft in Ansehung der Dichtigkeit, wenn während des Versuches Aenderungen im Barometerstande erfolgt sind, auf denselben Barometerstand zurückführen könne, ist im Artikel Barometer B. I. S. 233 gezeigt worden.

Fallen Aenderungen in der Temperatur (die man doch gewöhnlich vermeiden kann, weil man die Versuche im Innern der Zimmer vornimmt) während des Versuches vor, so müssen diese nothwendig Einfluß auf das Volumen der Luftmasse haben. Eine Zunahme der Temperatur wird den Umfang der Luft vermehren, eine Abnahme derselben sie vermindern. Dieser Irrthum läßt sich den Versuchen zufolge, welche Gay Lussac und Dalton über die Ausdehnung der Gasarten bei verschiedenen Temperaturen angestellt haben, leicht verbessern. Gay Lussac (Ann. de Chim. Vol. L, p. 137 et suiv.) fand bei seinen Versuchen, daß Luft, welche vom  $32^{\circ}$  bis zum  $212^{\circ}$  erhitzt wird, sich von 100 bis 137,5 ausdehnet; der Zuwachs des Volumens für eine Zunahme der Temperatur von  $180^{\circ}$  beträgt demnach 37,5 Theile; oder, wenn man das Volumen der Luft bei der Temperatur  $32^{\circ}$  der Einheit gleich setzt, so beträgt die Zunahme desselben, bei Erhöhung der Temperatur um  $180^{\circ}$   $0,375$  Theile. Dieses giebt die Ausdehnung für  $1^{\circ}$  des

Thermometers gleich  $0,00208$ , oder  $\frac{1}{488}$ . Hat die Temperatur während des Versuches zugenommen, so muß für jeden Grad Zunahme so viel vom Volumen des Rückstandes abgezogen, im umgekehrten Falle demselben zugefügt werden.

Dalton fand, daß 100 Theile Luft, welche von  $55^{\circ}$  bis zum  $212^{\circ}$  erhitzt wurden, sich um 132,5 ausdehnten; dieses giebt für jeden Grad Aenderung in der Temperatur eine Ausdehnung von  $0,00207$  oder  $\frac{1}{483}$ ; welches sehr wenig von dem von Gay Lussac gefundenen Resultate abweicht. Wasserstoffgas, Sauerstoffgas und Stickgas, mit welchen ähnliche Versuche angestellt wurden, gaben dieselben Resultate.

Ist endlich Luft in einem Gefäße, welches mit Wasser oder Quecksilber gesperrt worden, enthalten, so ist ihre Dichtigkeit der der atmosphärischen Luft nicht völlig gleich, es sey denn, daß der Stand der Flüssigkeit im Innern des Gefäßes, mit dem Stande der Flüssigkeit in der Schale, in welcher das Gefäß steht, genau übereinkomme. Bei eudiometrischen Versuchen, bei welchen ein Theil der Luft absorbiert wird, wird dieser Fall nicht eintreten, sondern die zum Sperren gebrauchte Flüssigkeit wird im Innern des Gefäßes höher stehen, als in der Schale. Da sie nun in diesem Falle nicht den ganzen Druck der Atmosphäre aushält, sondern nur einen Druck, welcher durch die Differenz der Säule bestimmt wird, die erhalten wird, wenn man von der Länge der Säule, die dem ganzen Druck der Atmosphäre das Gleichgewicht hält, die Länge der Säule im Innern des Gefäßes über dem Spiegel der Flüssigkeit in der Schale hinwegnimmt; so muß sich die Luft nothwendig in einem Zustande der Verdünnung befinden, und man muß sie durch Rechnung auf dasjenige Volumen zurückbringen, welches sie einnehmen würde, wenn sie sich in demselben Zustande der Zusammendrückung, wie im Anfange des Versuches befände.

Durch folgende Formel wird man die verlangte Reduktion bewerkstelligen können: Man nehme an, der Versuch werde über Quecksilber angestellt, und setze die Höhe des Quecksilbers im Barometer beim Anfange des Versuchs gleich  $H$ ; die Höhe der Quecksilbersäule im Innern des Gefäßes über dem Spiegel der Flüssigkeit in der Schale  $h$ ;  $v$  sey das Volumen der Luft, welche den Raum im Innern des Gefäßes einnimmt und  $x$  sey dasjenige Volumen, welchen dieselbe einnehmen würde, wofern die obere Fläche des Quecksilbers im Innern des Gefäßes mit dem in der Schale in dieselbe horizontale Ebene fielen. Da sich nun die Volumina umgekehrt wie die zusammendrückenden Kräfte verhalten müssen, so hat man folgende Proportion:  $H : H - h = v : x$ . Hieraus findet man

$$x = \frac{(H - h)v}{H}$$

Man setze  $H = 28$  Zoll,  $h = 4$  Zoll, und  $v = 200$  Kubitzoll; so ist  $x = \frac{(28 - 4) 200}{28} =$

$171\frac{2}{7}$  Kubitzoll; ohne diese Berichtigung würde der Irrthum nicht weniger als  $28\frac{2}{7}$  Kubitzoll betragen.

Wird der Versuch über Wasser angestellt, so dient für die anzustellende Reduktion dieselbe Formel, nur muß in diesem Falle  $H$  mit 13,6 multiplicirt werden, weil eine Wassersäule, welche denselben Druck als eine Quecksilbersäule hervorbringen soll, 13,6 mal länger als diese seyn muß. Rechnet man übrigens ganz wie im vorigen Exempel, so findet man  $x = 197,9$ ; mithin beträgt der Irrthum nur 2,1 Zoll.

Man ging bei den eubiometrischen Versuchen gewöhnlich von der Voraussetzung aus, daß die Güte der Luft und ihre Tauglichkeit zur Respiration von dem Sauerstoffgehalt derselben herrühre; indem man diesen bestimmete, entschied man zugleich nach dieser Ansicht über ihren heilsamen oder schädlichen Einfluß auf die thierische

**Oekonomie.** Nachdem aber die genauesten Versuche gezeigt haben, daß der Sauerstoffgehalt selbst bei solcher Luft, deren schädlicher Einfluß auf das thierische Leben entschieden ist, nur wenig von dem sonst stattfindenden Verhältniße abwich, so muß diese Wirkung von andern Stoffen abhängen, welche sich bis jetzt noch unsern eudiometrischen Untersuchungen entzogen haben. Wir müssen daher unsre bisherige eudiometrische Verfahrensarten, nicht für Mittel die Güte der Luft, sondern nur für Mittel, den Sauerstoffgehalt derselben zu bestimmen, erklären. Man sehe hierüber die Artikel: *Atmen* und *Atmosphäre*.

Ausführliche Beschreibungen der verschiedenen Eudiometer findet man in Gehler's phys. Wörterb. B. II. S. 89 ff. u. B. V. S. 371 ff. und 1047; beagl. in J. E. Scherer's physikalischem Wörterbuche B. II. S. 271 ff.

**Excremente. Faeces. Excremens.** Unter dem Namen *Excremente* in weiterer Bedeutung, versteht man die Ueberreste derjenigen Substanzen, sowohl thierischer als vegetabilischer, welche das Thier als Nahrungsmittel zu sich genommen, und nachdem durch die Verdauung, die den Körper nährenden Theile aus ihnen ausgezogen worden, als unnütz wieder fortschafft. Sie befinden sich entweder in einem flüssigen, oder einem festen Zustande; von den letzteren soll hier nur geredet werden, indem von den andern in den Artikeln: *Harn*, *Schweiß* u. s. w. gehandelt werden wird.

Die festen Excremente, der *Koth*, kommen bei verschiedenen Thierarten von verschiedenen Graden der Festigkeit vor, ja bei demselben Thiere bemerkt man zu verschiedenen Zeiten hierin einen Unterschied. Auch die Farbe bietet Verschiedenheiten dar; der Menschenkoth ist mehr oder weniger dunkelgrün und gelb gefärbt; bei mehreren

vielfäßigen Thieren ist die Farbe grasgrün, weiß, schwarz u. s. w., doch hängt dieses zum Theil von den Nahrungsmitteln ab, mit welchen das Thier genährt worden ist. Der Geruch ist gewöhnlich stinkend, oder doch widrig; in der Regel sind die Excremente fleischfressender Thiere stinkender, als die der grasfressenden; bei einigen der letztern sind die Excremente fast geruchlos.

Früher als das wissenschaftliche Interesse, trieb die Habsucht die Menschen zur Untersuchung eines an sich so widrigen Gegenstandes an. Die Alchemisten glaubten im Kothe den Stein der Weisen zu finden. Selbst Homberg wurde durch ähnliche Rücksichten zur Untersuchung des Menschenoths veranlaßt. Er wollte aus demselben ein weißes, destillirtes Del erhalten, welches nach dem Zeugniß eines andern, die Kraft haben sollte, Quecksilber zu figuriren. Er zog vom Kothe alle Feuchtigkeit im Wasserbade ab, der trockne Rückstand roch stark nach Umbra und gab durch Destillation im Sandbade erst ein weißes, dann ein rothes Del. Jenes wurde gleichfalls, obwohl man es abge sondert aufbewahrte, dennoch nach einiger Zeit roth, das Quecksilber wollte es übrigens nicht figuriren. Durch diese Untersuchung wurde jedoch Homberg zu einer andern schätzbaren Entdeckung geleitet. Als er bei seinen Untersuchungen dem Kothe Alaun zugesetzt hatte, so entzündete sich der Rückstand in der Retorte von selbst; dieses führte ihn zur Entdeckung des Phosphors. (Mem. de l'Acad. de Scienc. de Paris, 1711. p. 49 und in Crell's Chem. Archiv, B. I. S. 59 ff.)

Sage, welcher den ausgetrockneten, pulverisirten Menschenoth, der als Dünger unter dem Namen Misterde (Poadrette) gebraucht wird, untersuchte, fand in 100 Theilen desselben: 16 Pflanzenerde, 16 thierisches Stoff, 2 schwefelsaure und salzsaure Kalkerde, 36 kohlen saure Kalkerde, 12 Siefelerde, 1 Eisen. (Scheerer's allgem. Journ. der Chemie, B. III. S. 196.)

Die vollständigste und in wissenschaftlicher Hinsicht schätzbarste Analyse des Menschenkothes hat Berzelius (Neues allgem. Journ. der Chemie, B. VI. S. 510 — 541) geliefert. Die von ihm erhaltenen Resultate sind folgende:

Wurde der Koth mit seinem doppelten, Gewichte Wasser erweicht, so vermischte er sich langsam damit, das Wasser wurde dicklich, wie Gummiwasser, und er senkte sich in mehreren Wochen nicht völig zu Boden.

Wurde das Gemisch unter beständigem Umrühren durch Leinwand filtrirt, so ging eine dicke, graugrüne, undurchsichtige Feuchtigkeit durch das Seihetuch, und eine grübere, graubraune Masse blieb darauf zurück, die auch nach wiederholtem Waschen mit vielem Wasser, einen eignen, sehr unangenehmen Geruch beibehielt, welcher noch lange an dem Luche, den Fingern und dem Glase haftete, wenn sie auch noch so gut gereinigt wurden.

Die auf dem Filtrum zurückgebliebene Masse ist, nachdem sie getrocknet worden, sehr voluminös, dem gebröckelten, gestoßenen Brode ähnlich, und man findet darin Kleie und Häute von Vegetabilien. Dem ganzen Ansehen zufolge, sollte man diese Masse für vegetabilischer Natur halten. Im Feuer verhielt sie sich wie Sägespäne. Nach ganzlichem Verbrennen von 2 Drachmen dieser Substanz, blieben 8 Gran Asche, in welchen die Analyse die Gegenwart von Kali und von phosphorsauren erdigen Salzen zu erkennen gab. Diesem Verhalten nach, sollte man auf die Vermuthung gerathen, daß die thierischen Stoffe im Magen vollkommen aufgelöst werden, und daß diese Ueberbleibsel nur allein von den Pflanzenstoffen herrühren, welche unsre Nahrung enthält.

Die durch die Leinwand gegangene Flüssigkeit wurde in eine Flasche gefüllt, und diese wohl zugespöpft, einige Zeit hingestellt. Es sonderte sich ein schwerer, schleimiger

ger Satz ab, ohne, daß die darüber stehende Flüssigkeit klar wurde. Nach einigen Tagen wurde sie jedoch klar, und war schwach gelb gefärbt. Wurde sie durch Papier filtrirt, so war das zuerst durchgehende hellgelb, an der Luft wurde es mehr braun, und bei'm Erwärmen dunkelbraun und trübe.

Ist die Auflösung concentrirt, das heißt, mit so wenigem Wasser als möglich gemacht, so bekommt sie an der Luft eine, aus einer Menge kleiner glänzender Krystallkörner bestehende Haut. Diese Krystallisation glückt am besten, wenn noch warmer Roth mit gleichen Theilen warmen Wassers, dessen Temperatur  $56^{\circ}$  Fahr. beträgt, angerührt und nach einer Weile durch Papier geseiht wird. In der filtrirten Flüssigkeit setzen sich nach 8 bis 10 Stunden Krystalle ab, welche bei der Untersuchung als ein dreifaches, aus Phosphorsäure, Kalkerde und Ammonium bestehendes Salz befunden wurden. Außerdem enthielt es einen thierischen Stoff, welchen Berzelius für Eiweiß zu halten geneigt ist, um so mehr, da er fand, daß die meisten unaufsäblichen Erdsalze, die aus einer eiweißartigen Flüssigkeit gefällt werden, eine beträchtliche Menge Eiweiß mit sich binden. Dieß ist demnach die zweite thierische Flüssigkeit, aus welcher ein phosphorsaures Erdsalz anschießt, ohne von einem Säureüberschuß aufgelöst zu seyn; denn nach Vanquelin's Versuchen krystallisirt phosphorsaure Kalkerde auf ähnliche Art, aus der Samenfeuchtigkeit.

Die Flüssigkeit enthielt, bei damit vorgenommenen Untersuchung zufolge, folgende Stoffe:

1) Eiweißstoff. Dieser wurde mit phosphorsauren und schwefelsauren Salzen gemischt erhalten, wenn man die abgedunstete Flüssigkeit mit Alkohol fällte. Er war sehr fest mit einem Antheile eines eigenthümlichen, braunen, färbenden Stoffes verbunden, von welchem er nur

II.

[ 10 ]



mit Mühe geschieden werden konnte, und vermittelt dessen er in Wasser wieder etwas auflöslich ist. In der von 3 Unzen frischer Extramente erhaltenen Flüssigkeit, waren nicht mehr als 11 Gran von diesem braun gefärbten Eisweißstoffe beständig.

2) Galle. Die Gegenwart derselben wird durch den Niederschlag mit Säuren und auch dadurch angezeigt, daß die Säure beim Verdampfen der Auflösung allezeit mit Natrum vereinigt, zurückbleibt. Die Quantität derselben konnte nicht bestimmt werden, allein nach der erhaltenen Menge des Gallenstoffs und Natrums zu urtheilen, überstieg sie von 3 Unzen Extramenten, nicht 10 Gran; dieses würde ungefähr anderthalb Drachmen Galle, so wie sie sich in der Gallenblase befindet, entsprechen.

3) Einen eigenthümlichen Stoff. Dieser löste sich sowohl im Wasser als im Alkohol auf, hatte eine rothbraune Farbe, welche Säuren hochroth machten. Er unterscheidet sich dadurch von andern thierischen Stoffen, daß er von dem Gerbestoffe, wenn die Menge desselben unzureichend ist, um alles zusammen niederzuschlagen, mit rother Farbe und in Pulvergestalt gefällt wird, mit graubrauner Farbe hingegen, und in an einander hängenden Flocken, wenn derselbe im Ueberschuß zugesetzt wird. Der Bodensatz wird sowohl von Alkohol, als kochendem Wasser aufgelöst, scheidet sich aber aus letzterm während des Abkühlens. Ein Theil bleibt jedoch zurück, welcher sich nicht eher abscheidet, als bis man die Flüssigkeit gefrieren läßt. Schwefelsäure damit gemischt, befördert eher die Fällung durch den Gerbestoff, als daß sie dieselbe verhindert. Zu den Neutralsalzen hat sie keine Verwandtschaft, und verändert nicht ihre Krystallgestalt, wie der Harnstoff. Zu den Metalloxyden hat sie eine große Affinität, und wird von salzsaurem Zinn, salpetersaurem Silber und essigsaurem Blei beinahe vollständig aus ihrer

Aufblung in Wasser niedergeschlagen. Das Rückständige hat eine schwache, in's Gelbe spielende Farbe, welche daher rührt, daß die freigewordene Säure eine Spur des Niederschlags aufblst. Wird dieser Stoff in offnes Feuer gebracht, so schmilzt er, bläht sich auf, verkohlt sich, raucht und riecht ammoniakalisch. Nach ganzlichem Verbrennen bleibt eine Asche zurück, welche Natrum und phosphorsaure Erdsalze in sehr geringer Menge enthält.

Salze. Die Flüssigkeit von 3 Unzen frischer Extramente gab folgende Salze:

Kohlensaures Natrum	3,5	Gran
Salzsaures Natrum	4	—
Schwefelsaures Natrum	2	—
Phosphorsaure Kalkerde	2	—
Phosphorsaure Kalkerde	4	—

Der merkwürdigste Theil des Rothes war noch zu untersuchen übrig; es war dieser, die graugrüne, schleimige Materie, welche nach dem Abflauen der Flüssigkeit auf dem Filtrum zurückblieb. Diese Substanz ließ sich schwer mit Wasser auslaugen, indem sie das Papier verstopft, und dasselbe mit einem zähen Schleime überzieht, der die Flüssigkeit nur sehr langsam durchläßt, so daß eine einzige Filtrirung oft mehrere Tage währt; es ist demnach nicht ausgemacht, ob, aller Sorgfalt ungeachtet, nicht etwas von den im Wasser auflöselichen Theilen auf dem Filtrum zurückgeblieben sey.

Auf dem Filtrum bildete dieser Stoff, welchen der Verfasser Rothstoff nennt, eine dem Nasenschleime ähnliche, graugrüne Masse, welche bald an der Luft trocknet, wobei sie sich mit einer schwarzen Kruste überziehet, erhärtet, einschrumpft und Sprünge bekommt. Berzelius hält diese Substanz für eine Verbindung des Gallenstoffs mit irgend einem Bestandtheile des Chymus, welcher sich bei der Vermischung mit der Galle niederschlug. Durch

folgende Versuche suchte er sich über die Natur desselben genauer zu unterrichten:

Mit Kali in der Absicht behandelt, damit der Gallenstoff aufgelöst, Galle wiedererzeugt würde, und die mit dem Gallenstoff verbundene Substanz unauflöslich zurückbleibe, ergaben sich folgende Erscheinungen: Es fanden deutliche Spuren einer Zersetzung statt, die Farbe der Mischung wurde in's Bräunlichrothe verändert, und es entwickelte sich ein aus Seifensiederlauge und Roth gemischter Geruch. Nach der einige Tage dauernden Digestion mit überflüssig zugesetztem Rothstoff schmeckte die Lauge eben so kaustisch wie vorher. Das Kali gab eine bräunliche Auflösung, die mit irgend einer Säure niederschlagen, ihre Farbe größtentheils verlor, und eine Materie absetzte, welche ihrer Farbe und ihrem Verhalten nach, vollkommen dem Rückstande gleich, welchen das Kali unauflöslich gelassen hatte. Bei dem Niederschlagen mit einer Säure, entwickelte sich Kohlensäure, und die Mischung erhielt einen deutlichen Gallengeruch. Hieraus ging hervor, daß, wenn eine größere Menge kaustischen Alkali's den Gallenstoff aufzunehmen vermöchte, es auch den freigemachten Theil des andern Bestandtheils des Rothstoffes auflösen würde; die Säuren müßten also diese Stoffe zusammen niederschlagen und die Verbindung in dem nemlichen Zustand als vorher zurückhalten werden.

Eine Portion Rothstoff wurde mit kaustischer Kalkerde und Wasser zusammengerieben; es fand eine Zersetzung statt; es wurde eine flockige, gelbe, etwas in's Braune fallende unauflöbliche Verbindung gebildet, und das Wasser farbte sich gelb. Die überflüssige, in der filtrirten Flüssigkeit enthaltene Kalkerde wurde mit Kielesäure gefällt, und der Rückstand bei gelinder Wärme bis zum Trockene verdunstet. Während dessen fing er an mit einem Geruch von faulem Leim in Fäulniß überzugehen.

und gab zuletzt, obgleich in geringer Menge, eine schmutzig gelbbraune trockene Masse. Die Kalkverbindung mit Salzsäure gesättigt, sonderte Kothstoff ab, demjenigen ähnlich, welcher sich aus der Kaliumlösung niederschlug, der aber wahrscheinlich reichhaltiger an Gallenstoff war.

Aether bildete mit dem Kothstoffe eine gelbbraune Auflösung. Beim Abdampfen blieb eine beträchtliche graulichbraune Masse, welche sich sehr wenig im Wasser auflöste, aber ihm einen eigenthümlich aromatischen Geruch und einen pfefferartigen Geschmack mittheilte. Sie war leicht zu schmelzen, floß auf kochendem Wasser wie Del, schmolz auf Papier, machte auf demselben einen Fettfleck, entzündete sich am Lichte, und brannte wie Del.

Alkohol wurde vom Kothstoff gelbgrün gefärbt; nach dem Verdunsten blieb eine grüngelbe Masse zurück, welche der kurz vorher beschriebenen fetten Substanz sehr nahe kam, ausgenommen daß ihre Farbe dunkelgrün war.

Berzelius hält diesen und andern Versuchen zufolge, die fette, gelbgrüne, im Alkohol auflöbliche Materie für Gallenstoff, der durch seine Verwandtschaft zu einem im Chymus befindlichen Stoffe aus seiner Verbindung mit Natrum in der Galle niedergeschlagen worden, und sich nunmehr durch verdünnte kausische Alkalien sehr schwer von demselben scheiden läßt. Inzwischen unterscheidet sich derselbe von dem aus frischer Galle durch Säuren gefällten Gallenstoff, und man erkennt seinen Ursprung allein an einigen Charakteren und an dem Umstande, daß der Gallenstoff sich nothwendig in den Extremen finden muß, weil er in die Blutmasse nicht wieder zurücktritt.

Das im Alkohol und Aether Unauflöbliche gab mit lauem Wasser behandelt eine schwach gelb gefärbte, geruch- und geschmacklose Auflösung. An der Luft wird sie

dunkler, und wie faulender Leim stinkend. Abgedampft hinterläßt sie eine extraktähnliche, bräunliche Masse, welche sich im Wasser nicht mehr vollständig auflöst. An der Luft verändert sie sich leicht und geht in Fäulniß über; im Alkohol ist sie unauflöslich, vom Gerbestoff wird sie schwach getrübt aber nicht gefällt; die trübe Mischung wird in der Wärme wieder helle, schlägt sich aber nach einigen Tagen nieder, während die Masse zu faulen beginnt. Essigsaures Blei macht einen schwachen weißen Niederschlag in derselben, ohne daß davon die Farbe der Auflösung geschwächt wird. Nach dem Einkochen bis zur Trockene ist sie in Alkohol etwas wenigstens auflöslich. Mischt man eine Auflösung derselben in Wasser mit einer Auflösung des Gallenstoffs in Alkohol, so fallen sie sich einander, theils durch ihre gegenseitige Verwandtschaft, theils durch die der Auflösungsmittel. Der Niederschlag ist leicht, graugrün, schmierig, und setzt sich in langer Zeit nicht aus der Auflösung ab, gänzlich so wie der schleimige, im Wasser aus dem Rothe aufgeschlemmte Stoff.

Der mit Wasser ausgezogene Rothstoff ist nach dem Trocknen graugrün. Alkohol löst einen neuen Antheil Gallenstoff daraus auf; er wird aber immer schwerer aufzulösen, und wenn er darauf im Wasser erweicht wird, so nimmt dieses wieder einen neuen Antheil von der mit Gallenstoff verbundenen Materie in sich. So wie die auflösende Kraft des Alkohols nachläßt, wird das Rückständige leichter vom Aether mit schön hellgrüner Farbe aufgelöst; der Alkohol schlug die Aetherauflösung nieder, welches davon herrührte, daß die Mischung eine geringere Menge aufgelöst erhalten konnte. Berzelius glaubt, daß der grüne, im Aether auflösliche, im Alkohol aber schwer auflösliche Stoff der Gallensteine, den Gallenstoff in eben dem Zustande als jener, mit Fettwachs gemengt enthalten dürfte.

Der auf die angegebene Art ausgewaschene und getrocknete Kothstoff ist grau; nach dem Verbrennen in offenem Feuer bleibt ein Rückstand, der Kieselerde und phosphorsaure Kalkerde ist. Auf Kohlen wird er schwarz, bläht sich auf, und riecht nach gebrannten thierischen Stoffen, entzündet sich aber nicht. Derjenige Stoff, welcher hier Kothstoff genannt wurde, besteht demnach aus verändertem Gallenstoff, vereinigt mit einem andern eigenthümlichen, im Wasser auflöselichen, geruch- und geschmacklosen Stoffe, der dem Leime gleicht, aber nicht gelatinirt, und auch nicht vom Gerbestoff gefällt wird. Außer diesen und den Erden, welche die Asche enthält, befindet sich auch noch wahrscheinlich Darmschleim darin.

Drei Unzen frischen Koths gaben 226 Gran getrockneten Koth; 45 Gran davon gaben durch mehrmaliges Ausziehen mit Alkohol 12 Gran Gallenstoff und mit Wasser ausgewaschen ungefähr 8 Gran von dem eigenthümlichen Stoffe, nebst 12 Gran Asche nach dem Verbrennen.

Außer diesen Bestandtheilen enthalten die Extremitäten sehr viel Wasser, dessen Menge nach Verschiedenheit der Consistenz verschieden ist. Zwei Unzen frischer Koth von mittlerer Festigkeit geben 4 Drachmen 17 Gran trockenen Koth; mithin enthält er beinahe  $\frac{1}{4}$  seines Gewichtes Wasser.

Dieser Untersuchung zufolge enthält der Koth bei mittlerer Consistenz im Hundert:

Wasser	—	—	73,3
In demselben auflöseliche Theile:			
Galle	—	—	0,9
Eiweißstoff	—	—	0,9
Eigenthümlichen Extraktivstoff	—	—	2,7
Salze	—	—	1,2
Extraktive unauflöseliche Stoffe			7,0

Latus 86,0

Transport	86,0	
In dem Darmkanal niedergeschlagene Stoffe:		
Gallenstoff	—	}
Eigenthümlicher Stoff	—	
Unauflösliches	—	
		14,0
		100,0.

Die Wärme hat einen großen Einfluß auf die Exkremente. Wird frischer Koth mit Wasser gekocht, so wird in wenigen Augenblicken der Geruch desselben in den umgeändert, welchen frische Würst von Schweinsdärmen, die so eben aus dem Kessel kommt, hat.

Kocht man Exkremente im Destillirapparate, so erhält man ein klares, stinkendes Wasser, welches unbedeutend und mit graubrauner Farbe, von Bleisolution gefällt wird, und das also ein wenig Schwefel enthält. Während des Kochens bläht sich die Masse beträchtlich auf, und kann nur sehr schwer am Ueberlaufen verhindert werden; selbst dann kaum, wenn man sehr wenig Koth mit viel Wasser kocht.

Getrocknete Exkremente verkohlen sich in einem offenen Tiegel, blähen sich ein wenig auf, riechen ammoniacalisch, entzünden sich endlich, und brennen mit klarer, lang dauernder Flamme und vielem Ruß. Haben sie ausgebrannt, so ist der größte Theil in Asche verwandelt, und die Kohle, welche zurückbleibt, läßt sich sehr schwer vollständig verbrennen.

Eine halbe Unze getrockneter Exkremente gaben 36 Gran Asche; diese enthielten: 2 Gran kohlen-saures Natrum, 2 Gr. salzsaures Natrum, 1 Gr. schwefelsaures Natrum mit einem Atom phosphorsaurem gemischt; 24 Gran phosphorsaure Kalkerde mit ein wenig phosphorsaurer Talkerde gemengt, 4 Gran Kieselerde und Spuren von Gips. Vier Gran Verlust waren meistens Koh-

lenstoff, welcher unter dem Verglühen dieser Bestandtheile zerfällt wurde.

Die Säuren, besonders die Schwefel- und Salzsäure, entwickeln aus frischem Kothe einen stärkeren Rothgeruch, und nach dessen Verschwinden einen Gallengeruch. Die concentrirten Säuren schwärzen den Roth nicht, sondern färben ihn dunkelviolett. Die Säure löst einen Antheil phosphorsaurer Erdsalze auf, welche von den Alkalien mit brauner Farbe gefällt werden, weil sie wahrscheinlich zugleich etwas Gallenstoff mit auflöst.

Läßt man oxydirtsalzsaures Gas durch, mit Wasser ausgelaugten und hierauf mit destillirtem Wasser gemengtem Roth hindurchgehen, so verliert er nach und nach Farbe und Geruch, wird weiß, fettig, und löst sich nicht im Wasser auf. Alkohol löst im Kochen einen fettigen Körper daraus auf, welcher dem vorher aus dem Rothstoffe erhaltenen Gallenstoff, die Farbe ausgenommen, gleicht. Er scheint von der oxydirten Salzsäure modificirter Gallenstoff zu seyn.

Der eigenthümlich stinkende Geruch des frischen Kothes verändert sich an der freien Luft. In der Wärme wird er nach einigen Tagen sauer, und riecht wie saures Brod, endlich wird er faulig und ammoniakalisch. Ursprünglich hat er einen saden, süßlich bitteren Geschmack, und ist weder sauer noch alkalisch, indem er weder die Farbe des Lackmuses noch des Fernambuls verändert.

Der letzten Behauptung widerspricht Bauquelin (Fourcroy, Syst. des connoiss. chim. Vol. X. 70. Auszug von F. W. B. IV. S. 457.). Er fand die Exkremente stets sauer, und die blauen Pflanzenfarben röthend.

Die Exkremente, welche die Kinder nach der Geburt ausscheiden, und welche Meconium oder Kindspeth genannt werden, sind ein schwärzlich-grünlich-bräunlicher



roth, von der Consistenz eines flüssigen Honigs, oder eines gut gekochten, klebrigen, fadenziehenden Syrups, der in den Därmen, zuweilen im Magen des Embryo; enthalten ist. Häufig hat das Mekonium weder Geruch noch Geschmack, zuweilen verbreitet es einen schwachen Gestank. Borden hat diese Substanz zuerst einer größern Aufmerksamkeit gewürdigt, und in seiner Analyse des Blutes, die von Bayen und Deleuys gemachten Untersuchungen des Mekoniums mitgetheilt.

Borden fand das Mekonium gewöhnlich geruchlos, zuweilen hatte es einen unangenehmen, erdigen, schleimichten Geruch. Es schien ihm nicht entzündlich, mehr schleimicht als dicht zu seyn. Es war weder hervorstechend sauer, noch alkalisch, sondern vielmehr seifenartig, im Wasser und Alkohol auflöslich, in den dickern Gedärmen schwarz, in den andern grünlich. Er erkärt diese Substanz für Exkremente, und sieht sie als den ersten Versuch von der Wirkung der Eingeweide an.

Das von Bayen untersuchte Mekonium hatte eine oltsegrüne Farbe, die Consistenz eines eingedickten Schleimes, und war fast ohne Geruch und Geschmack. Das Leinen wurde von ihm gelb gefärbt. Diese Farbe konnte kaltes Wasser, ungeachtet es selbst davon gelb gefärbt wurde, nicht hinwegnehmen. Mit 16 Theilen Wasser, dem Gewichte nach, verdünnt, welches davon stark gelb gefärbt wurde, schied sich über die Hälfte eines groben Stoffes aus, der beim Trocknen braun wurde. Im eisernen Löffel erhitzt, blähte es sich auf, stieß anfangs wässrige, dann dichte Dämpfe aus, die einen weniger unangenehmen Geruch hatten, als die, welche von andern thierischen Substanzen verbreitet worden; es entzündete sich nicht, ungeachtet der Löffel roth glühte.

Wurde es im Wasserbade ausgetrocknet, so verlor es mehr als  $\frac{1}{4}$  von seinem Gewichte, und stellte eine braune,

undurchsichtige Masse dar, welche sich leicht pülvern ließ, und einen süßlichen, angenehmen Geruch, wie eingedickte Milch verbreitete. Es war etwas bitter. Eine kleine Menge des getrockneten Meloniums wurde mit zehn Theilen Alkohol, dem Gewichte nach, digerirt. Die Flüssigkeit nahm eine dunkelgelbe Farbe an. Verdunstet ließ sie einen safrangelben Rückstand, der durchsichtig, bitter, kurz in allen Stücken dem Extrakt ähnlich war, welchen man durch gleiche Behandlung aus der Galle erhält. Das Gewicht des Rückstandes betrug  $\frac{1}{10}$  vom Gewicht des zum Versuche angewandten Meloniums. Der vom Alkohol nicht aufgelöste Rückstand war schwarz, das Wasser färbte er aber gelb.

Der größte Theil des getrockneten Meloniums wurde in einer gläsernen Retorte erhitzt. Es ging Wasser über, dessen Gewicht ungefähr halb so groß war, als die des Meloniums, ungefähr  $\frac{1}{2}$  Del, kohlen-saures Ammonium, und eine elastische Flüssigkeit, welche Bayen für Luft hielt. Es blieb eine Kohle zurück, welche  $\frac{1}{2}$  der ganzen Masse betrug; aus dieser wurde bei fortgesetztem Glähen noch Ammonium erhalten; sie wurde, da man sie fünf bis sechs Minuten rothglühend erhielt, auf der Oberfläche eingedöschert, im Innern mehr verhärtet; so wie es mit jeder Kohle aus thierischen Substanzen der Fall ist. Durch längeres Glähen wurde sie zerreiblich, behielt aber ihre schwarze Farbe; sie hatte etwas weniger als die Hälfte am Gewichte verloren, und brauchte mit der Salpetersäure. Aus diesen Versuchen schloß Bayen, daß das Melonium ein wahres Extremete sey, nur von milchichter Beschaffenheit, welches eben so wie bei den Erwachsenen mit Galle vermischt ist.

Deleurye fand, daß das Melonium sowohl, wenn es an und für sich, als wenn es mit Wasser verdünnt, erwärmt wurde, einen übeln Geruch verbreitete. Diese

Thatsachen veranlaßten Borden, das Meloninum für den reinsten Theil der Galle (Gallenstoff) zu erklären, der sich in der Leber angehäuft hat. So wie er seinen wässrigen Antheil verliert, wird seine Farbe schwärzer. Er färbt alle Häute, mit denen er in Berührung kommt, gelb; giebt an die benachbarten Theile eigenthümliche Ausflüsse ab, die mit Schleim und Feuchtigkeiten aus dem Magen und der Magendrüse vermischt sind, und bildet gleichsam einen Kern, durch den sich die Eigeweide modeln und von dem sie ihre Form erhalten. Fourcroy, Syst. des connoiss. chim. T. X. p. 89 et suiv. Auszug B. IV. S. 473 ff.

Von den Hornvieh-Exkrementen haben Thaer und Einhof (Neues allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 276 ff.) eine Analyse geliefert. Sie waren von Kühen, die auf dem Stalle mit Rübenkraut gefüttert worden. Ihr Geruch war nicht unangenehm, etwas moschusartig. Der Geschmack war nicht merklich und nur etwas fade. Ihr spezifisches Gewicht verhielt sich zu dem des Wassers wie  $104\frac{1}{2}$  zu 100. Die frischen Exkremente zeigten bei der Prüfung mit Reagenzien weder die Gegenwart einer freien Säure, noch eines Alkali. Hundert Theile derselben bestanden aus:  $71\frac{1}{2}$  Wässrigkeit und  $28\frac{1}{2}$  Theilen fester Masse. Dieses Verhältniß kann aber keinesweges als beständig angesehen werden, sondern hängt höchst wahrscheinlich von der Beschaffenheit der genossenen Nahrungsmittel ab.

Bei der Destillation mit concentrirter Schwefelsäure, auch schon bei'm bloßen Uebergießen mit derselben, wurde Essigsäure bemerkt, die übrigens als Produkt der Behandlung betrachtet werden muß, und vorher weder im freien, noch gebundenem Zustande in den Exkrementen existirte. Bei der Behandlung des Menschenkotthes mit Schwefelsäure bemerkte Berzelius (a. a. D. S. 541.) keinen

**Geruch nach Essigsäure.** Die oxydirte Salzsäure zerströte die grüne Farbe des Ruhnistes, wenn man sie in flüssiger Gestalt damit zusammenbrachte.

Acht Unzen frischer Ruhnist, die mit einer großen Menge destillirtem Wasser übergossen wurden, ließen, durch ein dichtes, leinenes Tuch filtrirt, 10 Quentchen einer gelben faserigen Masse zurück, die sich ganz wie Pflanzenfaser verhielt.

Die durch das leinene Tuch hindurchgegangene Flüssigkeit wurde auf ein doppeltes Filtrum gebracht. Es lief eine wasserhelle Flüssigkeit hindurch, welche in wenig Minuten weingelb, und bei längerer Berührung mit der Luft (wahrscheinlich durch Verbindung mit dem Sauerstoff derselben) braun wurde. Auf dem Filtrum blieb eine grüne schleimige Substanz zurück.

Wurde die filtrirte Flüssigkeit bei gelinder Wärme verdampft; so blieb eine bräunliche Masse zurück, welche einen etwas bitterlichen Geschmack besaß und 90 Gran wog. Diese Materie löste sich im Wasser wieder leicht auf. Vom Weingeist wurde sie nicht aufgenommen, und dieser konnte sie aus der concentrirten Auflösung wieder fällen. Wurde sie auf glühende Kohlen geworfen, so verbrannte sie mit dem Geruch, womit animalische Körper zu verbrennen pflegen; stellte man ihre Auflösung einige Tage in eine mäßig warme Temperatur, so ging sie in Faulniß über, und stieß den Geruch nach Ammonium aus.

Reagenzien zeigten in dieser Flüssigkeit die Gegenwart der phosphorsauren Kalkerde, des phosphorsauren Kali und salzsauren Kali an.

Die grüne, schleimige Substanz, welche auf dem Filtrum zurück geblieben war, ertheilt den Extremenen die Farbe. Sie hat den eigenthümlichen Geruch derselben,

und stößt, wenn man sie erwärmt, den Geruch der erhitzten Ochsegalle aus. Im Wasser ist sie selbst bei der Siedhize unauflöslich. Auch der Alkohol löst sie nicht auf; sie theilt demselben nach scharfer Digestion nur eine grüne Farbe mit. Die reinen und kohlen-sauren Alkalien äußern keine Wirkung auf dieselbe. Schwefelsäure entwickelt aus ihr den Geruch des Essigs und färbt sich grün, welche Farbe aber wieder verschwindet, wenn die Säure mit Wasser verdünnt wird. Drydirte Salzsäure zerstört die Farbe derselben und bleicht sie gelb. Auf Kohlen geworfen verbrennt sie mit dem Geruch der Pflanzenkörper. Dieses Verhalten überzeugen Th a e r und E i n h o f, daß diese Substanz nicht den fettartigen Bestandtheil der Galle enthalte, zu welcher Meinung der gallenartige Geruch, welchen sie beim Abdampfen ausstieß, leitete.

Es wurden, um den Unterschied zwischen frischen und gefaulten Exkrementen, und die darauf beruhende Verschiedenheit des gefaulten und frischen Düngers festsetzen zu können, folgende Versuche angestellt:

Die Exkremente wurden der Fäulniß ausgesetzt: A so gelockert, daß die atmosphärische Luft sie von allen Seiten durchdringen konnte; B zusammengebrückt; C mit Lehm bedeckt. Zu jedem dieser Versuche wurden 12 Unzen frischer Kuhmist mit zerschnittenem Stroh gemischt, angewendet.

Bei allen war eine beträchtliche Absorption von Sauerstoff bemerkbar:

Sie betrug bei

A	in den ersten 10 Tagen binnen 24 Stunden	61 $\frac{1}{2}$	Rzol.
B	— — — — —	62 $\frac{1}{2}$	—
C	— — — — —	52	—

Bei zunehmender Fäulniß wurde die Absorption in der Folge noch beträchtlicher. Einen Unterschied in der

selben bewirkte jedoch der Sonnenschein, sie war an heitern Tagen größer, an trüben kleiner.

Im Sperrwasser (die Versuche wurden unter gläsernen mit Wasser gesperrten Glocken angestellt) war die Gegenwart der Kohlensäure bemerkbar; auch war in der rückständigen Luft eine beträchtliche Menge kohlenensaures Gas (die Menge desselben betrug binnen 48 Stunden 32 bis 33 Kubitzoll bei A und B, 26 Zoll bei C) enthalten.

In der darauf folgenden Zeit wirkte die Fäulniß schneller fort, und es wurde bei A und B Ammonium und Salpetersäure gebildet, die Luft unter den Glocken enthielt kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas; bei C zeigte sich zwar Ammonium, allein in weit unbedeutenderer Menge, die übrigen Produkte hingegen nicht.

Aus vier Unzen völlig ausgetrockneten, unter Lehm versauften Extrementen, wurden durch die trockne Destillation erhalten:

854 Kubitzolle Gas: diese bestanden aus 306 Kubitzollen kohlensaurem Gase und 548 Kubitzollen phosphorhaltigem Wasserstoffgase; ferner aus 85 Gran Del und 18 Quentchen 15 Gran einer gelblichen, wäßrigen Flüssigkeit, in der eine Spur von Blausäure und Ammonium enthalten war. Die rückständige Kohle wog 8 Quentchen, 25 Gran.

Durch die Destillation einer gleichen Menge an der Luft versaufter Extremente wurden erhalten: 373 Kubitzolle Gas (die aus 153 Kubitzollen Kohlensäure und 220 Kubitzollen kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgase bestanden); ferner 73 Gran Del, und 20 Quentchen 20 Gran Flüssigkeit, die einen unangenehmen, brenzlichen Geruch hatte, und in welcher die Gegenwart des Ammoniums bemerkbar war. Die rückständige Kohle wog 9 Quentchen 50 Gran.

Nicht Quanten der Kohle, welche die an der Luft verfaulten und getrockneten Exkremente bei der Destillation als Rückstand gelassen hatten, gaben beim Einäschern 280 Gran Asche; diese enthielt:

Kalkerde	—	—	—	—	12	Gran
Phosphorsaure Kalkerde	—	—	—	—	12,5	—
Zinkerde	—	—	—	—	2	—
Eisen	—	—	—	—	5	—
Alaunerde und etwas Manganoxyde	—	—	—	—	14	—
Kieselerde	—	—	—	—	52	—
Sand mit etwas eisenhaltigen Thon vermischt	—	—	—	—	160	—
Salzsaures und schwefelsaures Kali	—	—	—	—	12	—
					<hr/>	
					269,5	—

Van Manen hat eine vergleichende Untersuchung der von den Hunden (die mit Kartoffeln gefuttert wurden) genossenen Nahrungsmittel, und den Exkrementen derselben angestellt. Beiden waren folgende Bestandtheile gemeinsam:

1. Wäßrige Feuchtigkeit in großer Menge.
2. Schleim.
3. Faseriger Bestandtheil.
4. Essigsäure.
5. Schwefelsaures Kali.
6. Schwefelsaure Kalkerde.
7. Salzsaures Kali.
8. Phosphorsaure Kalkerde.
9. Kalkerde.
10. Kali.
11. Alaunerde.
12. Kieselerde.
13. Eisenoxyde.

Die

Die den Kartoffeln eigenthümlichen Bestandtheile waren:

1. Amylum.
2. Harz.
3. Extrakt.

In den Exkrementen fanden sich folgende eigenthümliche Bestandtheile:

1. Eine seifenartige thierische Substanz.
2. Essigsaures Ammonium.
3. Natrum.

Von nachstehenden Bestandtheilen enthielten die Exkremente eine größere Menge als die Nahrungsmittel:

Schleim.

Schwefelsaure Kalkerde.

Phosphorsaure Kalkerde.

Essigsäure.

Kalkerde.

Eisenoxyde und Kieselerde.

Gingegen war die Menge folgender, in den Nahrungsmitteln größer:

Faseriger Bestandtheil.

Salzsaures Kali.

Schwefelsaures Kali.

Kali.

Die Menge des Schleimes in den Exkrementen übertraf die in den Nahrungsmitteln nicht allein um das Doppelte, sondern der Schleim unterschied sich auch in der Beschaffenheit, indem er weit mehr animalisirt war, und schon einen Uebergang in die thierische Gallerte zu bilden schien. Von der Essigsäure ist es zweifelhaft, ob sie Edukt oder Produkt war; von einem Theile derselben war letzteres gewiß der Fall. Dissert. chemico-medica, sistens alimentorum cum faecibus comparationem, auctore R. O. H. van Manen. Hardervici 1804.



Da übrigens die Kartoffeln keine den Hunden angemessene Nahrung zu seyn schienen, indem bei fortgesetztem Genuß derselben die Thiere erkrankten, so läßt sich schwer ausmitteln, welchen Einfluß die gestörten thierischen Functionen auf die erhaltenen Resultate hatten.

Ueber den Laubenmist und Hühnermist hat Bauquelin (Ann. de Chim. Vol. XXIX. p. 3. et suiv. übersetzt, in Schwere's allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 199 ff.) Versuche angestellt. Der Laubenmist ist sehr sauer, und geht, wenn er mit Wasser angefeuchtet wird, in Gährungs über. Er scheint von Natur eine eigenthümliche Säure zu enthalten, welche die eintretende Gährung mehr entwickelt. Auf die saure Gährung folgt die Entbindung von Ammonium, welches sich vorzüglich gegen das Ende dieser freiwilligen Zersetzung in reichlicher Menge entwickelt.

Bauquelin's Analyse des Hühnermistes ist darum vorzüglich schätzbar, weil er zugleich auf die Menge und chemische Beschaffenheit der von dem Thiere während dieser Zeit genossenen Nahrungsmittel Rücksicht nimmt, und eine Vergleichung zwischen beiden anstellt.

Bei Vergleichung des Mistes der legenden Henne mit dem des Hahnes findet man, daß ersterer schwarzer und ungleich mehr erschöpft von nährenden Theilen, als der Mist des Hahnes ist. Außerdem enthält letzterer eine weiße, Kreide ähnliche Substanz, welche ihn bedeckt, obgleich sie sich leicht von demselben trennen läßt. Anfanglich hielt Bauquelin diese weiße Substanz für phosphorsaure Kalkerde, weil sie sich in Säuren ohne Aufbrausen auflöste. Eine genauere Untersuchung zeigte an derselben folgende Eigenschaften:

Die ohne Aufbrausen derselben erfolgte Auflösung in Salpeter- und Salzsäure, wird durch Alkalien nicht gefällt, sondern sie nimmt davon nur eine gelbe Farbe an.

Im kalten und kochenden Wasser ist sie unauf löslich. Im Feuer brennt sie wie eine thierische Substanz, und läßt kaum einen Rückstand.

Die Auflösung in Säuren wird durch den Gerbestoff stark gefällt. So wie die Henne aufhört zu legen, enthält ihr Mist gleichfalls diese weiße Substanz. Vanquelin ist hieraus und aus dem angeführten chemischen Verhalten dieser Substanz geneigt anzunehmen, daß ungeachtet der Hahn keine Eier legt, doch in seinen Organen eine dem Eiweiß ähnliche Substanz bereitet werde.

Bei dem Verbrennen ließ der Hühnermist ungefähr 0,52; der Mist des Hahnes nur 0,3 Rückstand.

Wurden die 0,52 Theile des Rückstandes mit Salpetersäure behandelt, so blieben 0,233 unaufgelöst; die 0,3 vom Rückstande des Hahnenmistes wurden von derselben Säure bis auf 0,106 aufgelöst.

Wurde die Auflösung des Hühnermistes in Salpetersäure mit Ammonium gefällt, so fiel 0,2 phosphorsaure Kalkerde zu Boden, aus der des Hahnenmistes 0,117.

Aus der Flüssigkeit, aus welcher die phosphorsaure Kalkerde gefällt worden war, wurden bei einem Zusatz des kohlensauren Kali aus der Auflösung der Hühnermistes 0,0185; aus der des Mistes vom Hahne 0,0265 niedergeschlagen, welche kohlensaure Kalkerde waren.

Die vergleichende Analyse der erdigen Salze, welche in dem Futter der legenden Henne enthalten waren, mit denen, welche im Mist und den gelegten Eiern sich fanden, führte zu folgenden Resultaten.

Die Henne fraß in zehn Tagen 16 Unzen Hafer und legte vier Eier. In dem Hafer waren, wie ein vergleichender Versuch lehrte, enthalten:

1,55 Drachmen phosphorsaure Kalkerde,  
2,4 — — Kieselerde.

Die Schalen der vier Eier enthielten:

4,69 Dr. kohlensaure Kalkerde,  
0,30 — phosphorsaure Kalkerde.

Im Miste, welchen sie in dieser Zeit machte, fanden sich

3,11 Dr. phosphorsaure Kalkerde,  
0,66 — kohlensaure Kalkerde,  
2,22 — Kieselerte.

Nimmt man die Menge der in dem Miste und in den Eierschalen befindlichen kohlensauren Kalkerde zusammen, so beträgt die Menge der aus dem Körper der Henne ausgeschiedenen Kalkerde 4,69 Dr. + 0,66 Dr. = 5,35 Dr.

Vergleicht man nun die in dem Hafer enthaltenen erdigen Salze mit denen, welche im Miste und den Eierschalen befindlich sind, so muß man nothwendig annehmen, daß in dem Körper der Henne sowohl Kalkerde als Phosphorsäure gebildet worden sind. Der Hühnermist und die Eierschalen enthalten zusammen 5,35 Dr. kohlensaurer Kalkerde, von der im Hafer keine Spur gefunden wird. In dem Hafer waren ferner nur 1,55 Dr. phosphorsaurer Kalkerde befindlich, in dem Hühnermiste hingegen das Doppelte.

Auf der andern Seite fand man bei der Analyse des Hafers in demselben 2,4 Dr. Kieselerte, in dem Miste hingegen 2,22 Dr.; es findet demnach ein Deficit von 0,18 Dr. Kieselerte statt.

Dergleichen Untersuchungen können überhaupt immer nur als annähernd betrachtet werden. Durch sie wird nur ungefähr das Verhältniß angegeben, in welchem die näheren Bestandtheile mit einander gemischt sind, und nicht allein bei verschiedenen Individuum, sondern selbst bei demselben Individuum werden zu verschiedenen Zeiten beträchtliche Verschiedenheiten bemerkt werden.

**Extrakt. Extractum. Extrait.** Hierunter versteht man die bis zur Honigdicke eingedickten Aufgüsse oder Abkochungen von trocknen oder frischen Pflanzentheilen; bedient man sich hiezu des Wassers, so enthält das Extrakt diejenigen Bestandtheile, welche in dieser Flüssigkeit auflöslich sind; wendet man Wein oder mit Wasser verdünnten Alkohol an, so sind in demselben mehr oder weniger harzige Theile enthalten. Die Extrakte werden vorzüglich in pharmaceutischer Rücksicht bereitet, und enthalten, nach Verschiedenheit der extrahirten Substanzen, sehr verschiedene Stoffe. Die Beschaffenheit der letztern, ihre mehr oder weniger große Flüchtigkeit u. s. w. müssen die Verfahrensart bestimmen, welche man bei ihrer Bereitung befolgt. Sonst nannte man auch wohl die eingedickten Säfte frisch ausgepresster Pflanzen Extrakte, allein diese werden zweckmäßiger mit dem Namen Dicksäfte bezeichnet.

Bauquelin glaubt folgende allgemeine Eigenschaften an den Extrakten wahrgenommen zu haben:

Alle Extrakte sind sauer.

Bermischt man gebrannten Kalk mit einem Extrakte, so entwickelt sich Ammonium.

Wird ein Extrakt mit verdünnter Schwefelsäure digerirt, so erhält man bei der Destillation eine große Menge Essigsäure. Der Rückstand enthält schwefelsaures Kali, Ammonium und zuweilen Kalkerde; hieraus läßt sich folgern, daß die Essigsäure mit diesen drei Grundlagen verbunden sey. Zwar trifft man in den Pflanzen von Natur salzsaures und schwefelsaures Kali, zuweilen auch schwefelsaure Kalkerde; allein diese Salze kommen in weit geringerer Menge im Extrakt an und stürzen sich vor, als nachdem derselbe mit Schwefelsäure behandelt worden.

Die Eigenschaft der Extrakte, Feuchtigkeit aus der

Luft anzuziehen, muß als Folge von der Gegenwart des essigsauren Kali betrachtet werden.

Sie enthalten einen eigenthümlichen Stoff, den Extraktivstoff, von welchem der nächstfolgende Artikel umständlicher handeln wird. Man sehe: Journ. des Pharm. T. I. p. 133 et suiv.; desgl. Trommsdorff's Journ. der Pharm. D. VII. St. I. S. 219.

**Extraktivstoff. Principium extractivum. Extractif des végétaux.** Bauquelin hat in einer Abhandlung, welche er in der pharmaceutischen Societät zu Paris vorgelesen hat, auf einen Stoff unter dem Namen Extraktivstoff aufmerksam gemacht, welchen er für einen eigenthümlichen Pflanzenstoff hält. Diejenigen Eigenschaften, welche von ihm als charakterisirende Eigenschaften angesehen werden, sind folgende:

Wenn man die aus mehreren Pflanzen ausfließenden Feuchtigkeiten in dem Augenblicke betrachtet, in welchem sie aus den Gefäßen der Pflanze hervordringen, so findet man sie klar und ungefärbt; so wie sie aber einige Zeit der Luft ausgesetzt waren, wird ihre Farbe dunkler. Dunstet man diese Flüssigkeiten bei dem Zutritte der Luft ab, so bildet sich auf ihrer Oberfläche ein Häutchen, dieses zerreißt und vertheilt sich in der Flüssigkeit in Gestalt von Flocken, welche bald zu Boden sinken. Seine Stelle wird durch ein neues Häutchen ersetzt, und so kann man nach und nach den Extraktivstoff als eine im Wasser unaufbsliche Substanz abscheiden. Diese Unaufbslichkeit erhält der Extraktivstoff dadurch, daß er sich mit dem Sauerstoff der Atmosphäre verbindet.

Wird oxydirte Salzsäure in eine Auflösung, welche Extraktivstoff enthält, gebracht, so wird ein sehr häufiger, dunkelgelber Niederschlag gebildet, und die Flüssigkeit behält nur eine blässpironengelbe Farbe. Die sich nieder-

schlagende Flocken sind oxydirter Extraktivstoff. Im Wasser ist derselbe, wie schon bemerkt wurde, unaufslöblich; heißer Alkohol löst ihn aber auf.

Zu der Alaunerde hat der Extraktivstoff eine sehr große Verwandtschaft, und stellt damit eine unaufslöbliche Zusammensetzung dar. Wird schwefelsaure oder salzsaure Alaunerde mit einer Auflösung des Extraktivstoffes vermischt; so entsteht, wenigstens in dem Falle, wenn die Flüssigkeit gekocht wird, ein unaufslöblicher Niederschlag. Ist ein Ueberschuß von Säure zugegen, so verhindert diese zuweilen die Entstehung des Niederschlages.

Die Alkalien verbinden sich leicht mit dem Extraktivstoff und bilden im Wasser unaufslöbliche Zusammensetzungen.

Die meisten metallischen Oxyden bilden mit dem Extraktivstoff unaufslöbliche Zusammensetzungen; daher wird er von mehreren derselben, wenn sie in eine Auflösung dieses Stoffes in Wasser gebracht werden, uiebergeschlagen. Auch die metallischen Salze fällen den Extraktivstoff. Im vorzüglichen Grade besitzt das salzsaure Zinn diese Eigenschaft: es schlägt ein braunes Pulver nieder, das vollkommen unaufslöblich ist, und aus Zinnoxid und einer vegetabilischen Substanz besteht.

Bringt man Wolle, Baumwolle oder Leinen, nachdem sie mit Alaun gebeizt worden, in eine Auflösung des Extraktivstoffes, so nehmen sie eine gelbbraune Farbe an, und der Flüssigkeit wird eine beträchtliche Menge des Extraktivstoffes entzogen. Diese Farbe ist beständig. Auch wenn man als Beizmittel, statt des Alauns, salzsaures Zinn anwendet, erfolgt diese Wirkung. Noch vollständiger ist dieselbe, wenn man das zu färbende Zeug vorher mit verdünnter oxydirter Salzsäure beizt, und dann dasselbe in eine Auflösung des Extraktivstoffes taucht. Hier

aus sieht man, daß der Extraktivstoff, außer dem Sauerstoffe, kein andres Weizmittel erfordert, um ihn mit den Zeugen zu verbinden.

Um den Extraktivstoff aus den Extrakten, in welchen er mit mehreren andern Stoffen verbunden ist, abzuscheiden; soll man den mit Wasser bereiteten und völlig ausgetrockneten Extrakt, mit wasserfreiem Alkohol übergießen, den weingeistigen Auszug im Dampfbade völlig austrocknen, und dann mit Aether behandeln, welcher den harzigen Theil in sich nimmt, den reinen Extraktivstoff aber unberührt läßt.

Dieser Stoff hat sehr viel Aehnlichkeit mit dem Farbestoffe. Seine Natur ist übrigens noch sehr unbestimmt und genauere Versuche müssen dieselbe mehr aufklären. Viele halten den Extraktivstoff für identisch mit derjenigen Substanz, welche Boerhave *Materia hermaphrodita plantarum*, andre den seifenartigen Pflanzenstoff, auch wohl Seifenstoff nennen. Allein zwischen beiden scheint ein Unterschied statt zu finden. Der Extraktivstoff scheint sich mehr den Harzen, der Seifenstoff mehr dem Schleimzucker zu nähern. Es ist hier übrigens sehr schwer, eine Gränzlinie zu ziehen, indem vielleicht bei der Bearbeitung selbst, durch einen mehr oder weniger starken Feuergrad, durch Aneignung eines größern oder geringern Antheils von Sauerstoff, der eine dieser Stoffe in den andern übergeht; wenigstens derselbe Stoff mannigfaltig modificirt erscheint.

Der Extraktivstoff soll vorzüglich in dem Saft der Bäume enthalten seyn; wenigstens behaupten Deyeux und Parmentier ihn in dem Saft aller von ihnen untersuchten Bäume angetroffen zu haben. Er ließ sich isolirt darstellen, wenn diese Säfte mit oxydirter Salzsäure vermischt wurden, er scheidet sich ferner in braunen Flocken ab, wenn man den Baumsaft im Sandbade verdunstet.

Auch in den Baumrinden, vorzüglich in denen, welche adstringirend sind, kommt er als Bestandtheil vor.

Nach Davy kann man den Extraktivstoff durch folgendes Verfahren erhalten: Man wäscht das gepulverte Catechu so lange mit Wasser, bis das Wasser die Gallerte nicht mehr fällt. Was zurückbleibt, ist, nach ihm, Extraktivstoff. Er hat eine blaßrothlichbraune Farbe, einen schwach adstringirenden Geschmack, mit einem süßen Nebengeschmack und keinen Geruch. Seine Auflösung ist anfänglich gelblichbraun, bekommt aber, wenn sie der Luft ausgesetzt wird, einen Stich in's Rothe. Die Auflösung in Alkohol ist schmutzigbraun. Auf die blauen Pflanzenfarben äußert er keine Wirkung. Die Alkalien machen seine Farbe heller, allein weder diese Stoffe, noch die alkalischen Erden, schlagen ihn aus seiner Auflösung in Wasser nieder. Die salpetersaure Alaunerde und das salzsaure Zinn bringen in der Auflösung desselben eine schwache Trübung zuwege. Das salpetersaure Blei fällt aus derselben einen dichten, hellbraunen Niederschlag. Das schwefelsaure oxydirte Eisen wird davon grün, und es entsteht ein grüner Niederschlag, welcher an der Luft schwarz wird. Wird Leinenzeug mit der Auflösung dieses Extraktivstoffes gekocht; so nimmt es denselben beinahe ganz an sich, und erhält davon eine lichtrothbraune Farbe. In der Wärme wird dieser Extraktivstoff weicher, dunkler von Farbe, schmilzt aber nicht. Bei der Destillation liefert er kohlen saures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, schwache Essigsäure und etwas unveränderten Extraktivstoff. In der Retorte bleibt eine poröse Kohle zurück. (Davy, on adstringent Vegetables, p. 25.)

Der Stoff, welcher aus dem Aufguss der Senna erhalten wird, ist gleichfalls für eine Art von Extraktivstoff gehalten worden. Werden die getrockneten Blätter der *Cassia Senna*, eines in Aegypten einheimischen,



strauchartigen Gewächses, mit Wasser behandelt, so nimmt dieses bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, fast die Hälfte davon in sich. Der erhaltene Auszug hat eine braune Farbe, einen bitteren Geschmack und einen eigenthümlichen, aromatischen Geruch. Er enthält, außer einem geringen Antheile Kieselerde (?), eine beträchtliche Menge kohlensaurer Kalkerde, schwefelsaures Kalk und kohlensaure Talkerde. Außerdem geben aber folgende Kennzeichen die Gegenwart des Extraktivstoffes an. Läßt man durch den Ausguß dieser Blätter einige Stunden lang atmosphärische Luft hindurchgehen, so fällt ein gelber Niederschlag zu Boden; derselbe entsteht gleichfalls und ungleich schneller, wenn man gewöhnliche Salzsäure, noch mehr, wenn man oxydirte Salzsäure anwendet. Derselbe Niederschlag wird gebildet, wenn man einen Strom von Sauerstoffgas durch das Infusum hindurchgehen läßt. Dieser Niederschlag ist mit Sauerstoff verbundener Extraktivstoff. Er hat einen schwach bitteren Geschmack und löst sich nicht ferner im Wasser auf. Der Alkohol nimmt ihn in sich, läßt ihn aber wieder fallen, wenn die Auflösung mit Wasser verdünnt wird. Die Alkalien lösen ihn auf, und bilden damit eine dunkelbraune Auflösung. Auf glühenden Kohlen stößt er einen dicken Dampf aus, verbreitet einen aromatischen Geruch und läßt eine schwammige Kohle zurück. (Bouillon la Grange, Ann. de Chim. XXIV. 4.)

Auch die Abkochung der peruanischen Rinde enthält einen Stoff von ähnlicher Beschaffenheit. Fourcroy erhielt ihn durch folgendes Verfahren: Er kochte Chinariinde von St. Domingo so lange mit Wasser, bis dieses nichts mehr in sich nahm, verdunstete die Abkochung langsam und löste den Rückstand in Alkohol auf. Beim Verdunsten der weingeistigen Auflösung blieb dieser Stoff zurück. Seine Farbe war braun, sein Geschmack bitter, er löste sich nicht in kaltem, allein mit Leichtigkeit in hei-

hem Wasser auf. Im Alkohol war er auflöslich. Getrocknet hatte er eine schwarze Farbe, war spröde und auf dem Bruche glänzend. Das Kaltwasser fällte ihn als ein rothes Pulver. Die oxydirte Salzsäure schied ihn als ein Pulver von rother Farbe ab, das weder vom Wasser noch Alkohol aufgelöst wurde, sich aber mit den Alkalien verband. Eine größere Menge oxydirter Salzsäure theilte ihm eine gelbe Farbe. (Fourcroy, Ann. de Chim. VIII, 120).

Auch aus dem Safran, welcher aus den Narben des Distills der Blumen des *Crocus sativus* Linn. besteht, kann eine dem Extraktivstoffe ähnliche Substanz erhalten werden; sie unterscheidet sich jedoch von den angeführten Arten dadurch, daß sie weit auflöslicher im Wasser ist, als jene, und sich mehr dem Schleimzucker nähert, während jene mehr mit den Harzen übereinkommen. Man sehe: Vauquelin, Memoire sur le principe extractif des vegetaux. Im Journ. de Pharmacie T. I. p. 123 et suiv. Uebersetzt im Trommsdorfs Journ. der Pharmacie, B. VII. S. 219.

### F.

**Fällung. Praecipitatio. Précipitation.** Wird ein Körper, welcher von einer Flüssigkeit aufgelöst worden, durch Hilfe eines dritten zugesetzten, welcher die Auflösung aufhebt, abgeschieden, so heißt dieses Fällung oder Niederschlagung. Man nennt denjenigen Körper, dessen man sich zur Abscheidung bediente, das Fällungsmittel, den abgeschiedenen Körper, Niederschlag.

Gewöhnlich ging man von der Vorstellung aus, daß

der Niederschlag ein sichtbarer, fester Körper, meistens von pulverartiger Form seyn müsse, allein dieses wird nicht immer der Fall seyn, er kann sich in einem tropfbarflüssigen, ja sogar in einem elastischen Zustande befinden; auch hängt es von seinem specifischen Gewichte ab, ob er die oberste, oder unterste Stelle der Flüssigkeit (welches Letztere die Worte, Niederschlag, Fällung eigentlich andeuten) einnehmen wird. Bringt man in eine Auflösung der Seife im Wasser eine Säure, so wird die fettige Substanz abgeschieden werden, obenauf schwimmen, und einen Rahm auf der Flüssigkeit bilden.

Der Niederschlag kann auch ein zusammengesetzter Körper seyn. Wenn das Fällungsmittel zu dem aufgelösten Körper eine größere Verwandtschaft, als das Auflösungsmittel hat, und die dadurch gebildete Zusammensetzung in dem Auflösungsmittel unauf löslich ist, so wird gleichfalls ein Niederschlag erfolgen.

Es gibt demnach zwei Arten von Niederschlägen: Solche, wo das Fällungsmittel und der aufgelöste Körper durch die Verbindung eine Unauflöslichkeit erhalten, welche ihnen im isolirten Zustande nicht eigen war; und solche, wo der aufgelöste Körper nur vermöge des Auflösungsmittels Auflöslichkeit erhielt. Wird in letzterem Falle dem Auflösungsmittel ein anderer Körper dargeboten, zu welchem es eine größere Verwandtschaft hat, so wird seine Wirkung in einem mehr oder weniger hohen Grade geschwächt, mithin der aufgelöste Körper, welcher nur durch dasselbe Auflöslichkeit erhielt, größtentheils abgeschieden. Es wird jedoch stets eine Theilung der Wirksamkeit des Auflösungsmittels zwischen dem aufgelösten und dem neu dargebotenen Körper statt finden; mithin eine Vertheilung des Auflösungsmittels zwischen dem aufgelösten Körper und das Fällungsmittel die Folge seyn. Durch diesen Umstand werden die metallischen Salze mit einem Ueberschuß der Basis gebildet.

Die Wirkung wird, wie bei den chemischen Phänomenen überhaupt, das Resultat des Verhältnisses der Masse und der andern dabei konkurrierenden Umstände seyn. Welche von diesen Substanzen übrigens ausgeschieden werde, hängt von der Auflöslichkeit derselben ab; denn wäre die neu entstandene Verbindung unauflöslicher, als der aufgelöste Körper, so würde dieselbe zu Boden fallen. Auch dadurch, daß der eine Bestandtheil geneigt ist, einen elastischen Zustand anzunehmen, sobald das Band, welches ihn zurückhielt, geschwächt wird, welches der Fall bei den kohlen sauren Verbindungen ist, erfolgt eine Abscheidung, welche in Rücksicht des chemischen Verhaltens, wie schon bemerkt wurde, gleichfalls zu den Niederschlägen gezählt werden muß.

Diese Rücksichten sind für die Lehre von der chemischen Verwandtschaft äußerst wichtig. Um die Verwandtschaft der Alkalien und Erden zu den Säuren zu bestimmen, brachte man in eine Auflösung irgend einer dieser Grundlagen in Säuren, eine andere Basis. Diejenige, welche einen Niederschlag bewirkte, hielt man dem Auflösungs mittel für näher verwandt. Um auf der andern Seite die Verwandtschaft der Säuren auszumitteln, goß man in die Auflösung eines Salzes eine Säure; erfolgte ein Niederschlag, so schloß man, sie habe der andern ihre Basis entzogen, sey mithin zu dieser näher verwandt, als jene. Bei den Alkalien bestimmte man demnach den Grad der Verwandtschaft, nach der größeren Auflöslichkeit, welche die durch sie gebildeten Salze besitzen; bei den Säuren hingegen nach dem Grade der Unauflöslichkeit der gebildeten Zusammensetzungen.

Die Niederschläge rühren, man erhalte sie dadurch, daß man eine Basis, oder daß man eine Säure zu einer neutralen Verbindung hinzusetzt, stets von derselben Ursache her; nämlich entweder von einer Verstärkung der

Cohäsionskraft durch die neu entstandene Zusammensetzung, oder dadurch, daß die Wirkung vermindert wird, durch welche die Cohäsionskraft aufgehoben oder gebunden wurde; ferner werden sie durch die respective Menge der Substanzen, den Grad ihrer Condensation, die Temperatur u. s. w. modificirt.

Ein Beispiel wird das Gesagte deutlicher machen: Bringt man in einer Auflösung der phosphorsauren Kalkerde durch einen Ueberschuß von Säure, Kalkerde, Kalk, oder Ammonium, so wird in allen diesen Fällen ein Niederschlag erfolgen, welcher neutrale phosphorsaure Kalkerde ist, die wie bekannt im Wasser unauf löslich ist; denn der Ueberschuß von Säure, welcher die Auflösung bewirkte, wird durch Zusatz der einen oder andern dieser Grundlagen gesättigt; mithin hört ihre Wirkung auf. Der einzige Unterschied, welcher unter den angeführten Umständen statt finden wird, besteht darin, daß bei Anwendung der Kalkerde, alles in ein unauf lösliches Salz verwandelt werden wird, während das Kali und Ammonium mit dem Ueberschuß von Phosphorsäure ein auflösbliches Salz bilden.

Nimmt man statt der phosphorsauren Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure, eine Auflösung derselben in irgend einer Säure, so wird beim Zusätze von Kalkerde oder Alkali gleichfalls phosphorsaure Kalkerde zu Boden fallen; und diejenige Verbindung, welche durch Sättigung der Säure durch die zugesetzte Basis gebildet wird, wird von den Eigenschaften der angewandten Säure und Grundlage abhängen.

Gießt man endlich eine Säure, welche die Eigenschaft besitzt, mit der Kalkerde eine unauf lösliche Zusammensetzung darzustellen, in die Auflösung eines Kaltsalzes, so entsteht ein Niederschlag, welcher das neugebildete unauf lösliche Kaltsalz ist; allein ein Theil der Grund-

lage wird mit der ersten Säure in Verbindung bleiben, und es wird ein Gleichgewicht zwischen der Cohäsionskraft und der aufsteigenden Kraft entstehen, bis durch Zusatz einer alkalischen Basis die Wirkung der Säure gänzlich aufgehoben wird. *Statique chimique, premiere Partie p. 84 et suiv.*

**Farbekunst.** *Ars tinctoria. Teinture.* Die Versuche von Newton haben gezeigt, daß das weiße Sonnenlicht keinesweges einfach sey, sondern sich in sieben farbige Strahlen zerlegen lasse. Läßt man in einem finstern Zimmer durch eine angebrachte Oeffnung das Sonnenlicht auf ein gläsernes dreiseitiges Prisma fallen, so erhält man ein längliches Bild, in welchem sich die Farben in nachstehender Ordnung folgen: Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo, Violett. Das rothe Licht wird am schwächsten, das violette am stärksten gebrochen; die übrigen farbigen Lichtstrahlen folgen sich in Rücksicht der Brechbarkeit in der Ordnung, in welcher sie hier genannt sind. Läßt man die farbigen Lichtstrahlen auf eine konvexe Glaslinse fallen, welche dieselben wieder vereinigt, so wird durch die Vereinigung der farbigen Strahlen wieder weißes Licht gebildet.

Ist die Oberfläche eines Körpers so beschaffen, daß er das auffallende Sonnenlicht unzerstört zurückwirft, so erscheint uns dieselbe weiß. Weiß ist demnach keine eigentliche Farbe, sondern eine Verbindung aller. Wirft hingegen ein Körper vorzugsweise eine gewisse Art farbiger Strahlen zurück, während er die andern absorbiert, so erregt er in uns die Empfindung einer bestimmten Farbe; der rothen, blauen u. s. w., wenn die rothen, blauen u. s. w. Strahlen zurückgeworfen, die andern hingegen absorbiert werden.

**Farben** heißt demnach die Oberfläche eines Körpers

so verändern, daß er eine bestimmte Art der farbigen Strahlen zurückwerfe. Diejenigen Stoffe, durch welche dieses bewirkt wird, werden Farbestoffe, Pigmente genannt; die korrespondirenden Vorstellungen, welche sie in unserm Gemüthe hervorbringen, sind die Vorstellungen von gewissen Farben. Pigmente und Farben unterscheiden sich demnach wie Ursache und Wirkung.

Der Zweck der Färbekunst besteht darin, einigen Naturkörpern die Pigmente, welche in ihnen enthalten sind, zu entziehen, sie auf andre aufzutragen und auf denselben zu befestigen. Diese Kunst beruhet ganz auf chemischen Prinzipien, und kann nur dann, wenn wissenschaftliche Kenntnisse den Arbeiter aufklären, mit der sichern Erwartung eines glücklichen Erfolges ausgeübt werden.

Zuerst soll von den vorzüglichsten Pigmenten, dann von der Zubereitung der Zeuge, hierauf von den Beizen, und zuletzt von den Vorrichtungen bei'm Färben selbst geredet werden.

## A) Pigmente.

### I. Blaue Pigmente.

Unter den blauen Pigmenten nimmt der Indigo die erste Stelle ein. Die meisten derjenigen Pflanzen, welche dieses Pigment liefern, sind aus der Klasse *Dialypha decandria*, und machen nach Linné ein eigenes Geschlecht *Indigofera* aus. Die Blume hat einen offenen, fünfzähligen Kelch, eine schmetterlingsförmige Krone. Das Schiffehen derselben ist mit einem weiten pfriemenförmigen Sporne versehen.

Die uns bekannten Arten der Indigoferne gehören alle der heißen Zone an. Unter ihnen wird besonders der gemeine Indigo mit gefiederten Blättern, kurzen Blumentrauben

mentrauben und umgekehrten eirunden Blättlein (*Indigofera tinctoria* Linn.), bei den Franzosen Indigo franco genannt, wegen seines reichen Ertrags geschätzt, und auf den Colonieen vorzüglich angebauet; doch liefern der Anil (*Indigofera Anil* Linn.), der zweisamige Indig (*Indigo disperma* Linn.), welcher, da er vorzüglich in Guatimala gebauet wird, auch Guatimala-Indig genannt wird, der wilde oder silberfarbige Indig (*Indigo argentea* Linn.), ein sehr schätzbares Pigment. An Schönheit der dadurch hervorgebrachten Farbe übertrifft der Guatimala-Indig die andern Arten.

Man bauet die Indigpflanze in China, Japan, Indien, Aegypten und auf den westindischen Inseln. Mit Unrecht hält man die Indigopflanzen für ein Product, welches ursprünglich der alten Welt angehört. Columbus fand sie auf St. Domingo wild wachsend, auch war sie in Mexiko einheimisch. Jetzt hat man sie durch ganz Westindien verbreitet, und Edwards glaubt aus ihren langen Wurzeln und dem Fortkommen in dem dürresten Erdreiche, daß sie selbst in dem für jede andre Pflanzung zu schlechtem Boden gedeihen werde, obgleich ein gutes Erdreich den besten Indig giebt.

Die Anpflanzung ist übrigens nicht schwer. Ist der Boden gehörig gereinigt und aufgelockert, so zieht man ungefähr einen Fuß auseinander Furchen von etwa drei Zoll Tiefe. In diese wird der Samen aus der Hand gestet, und die Erde wiederum darüber geworfen. Vom März an gerechnet, steht die Pflanze in drei Monaten in Vollkommenheit, und wird im August geschnitten. In einem guten Erdreiche erlangt die Pflanze drei Fuß Höhe, im schlechtem etwa die Hälfte. In Westindien erhält man von ein und derselben Wurzel zu Zeiten drei Erndten, in den nordamerikanischen Freistaaten hingegen höchstens zwei.



So vortreflich der Indig unter den Wandelreissen ge-  
heißt, so hat er hier einen Hauptfeind. Eine Fliegenart  
oder Wurm vereitelt oft die schönsten Hoffnungen der  
Pflanzer. Man kann diesem Umfalle nur dadurch zuvor-  
kommen, daß man jährlich mit dem Lande wechselt.

Der Prozeß, das Pigment aus dieser Pflanze zu ge-  
winnen, ist äußerst einfach, und die ganze Vorrichtung  
besteht aus zwei großen hölzernen Gefäßen (Rüben),  
welche eins über das andre so gestellt sind, daß das un-  
terste das aus dem obern Ausfließende bequem auffängt.  
Nachdem die Indigpflanze einige Zoll über der Erde mit  
der Sichel abgeschnitten ist, legt man sie schicht- oder  
bundweis in die oberste, gegen den Boden mit einem  
Nahne versehene Kùpe, die Gährungskùpe (Trempoir)  
genannt, etwa bis zu  $\frac{1}{2}$  ihrer Höhe. Man bedeckt so-  
dann den Indig mit Brettern, welche mit sehr schweren  
Gewichten belastet niedergedrückt werden, und gießt 4 bis  
3 Zoll Wasser darüber. Andere Indigbereiter versehen  
die Gährungskùpe mit einem zu verschließenden Deckel.  
In dieser Lage läßt man die Gährung eintreten, welche  
bald mit starkem Aufschäumen und Entwicklung von koh-  
lenstoffsaurem Gase und Wasserstoffgas erfolgt, und so heftig  
ist, daß sie den Deckel hebt, ja zuweilen sprengt.

Alles kommt sodann darauf an, genau den Zeitpunkt  
zu bestimmen, wenn die Gährung gerade den für das Ge-  
lingen des Prozeßes erforderlichen Grad erreicht hat.  
Man nimmt auf den Inseln an, daß dieß der Fall sey,  
wenn die Flüssigkeit, welche aus einer hiezu gemachten  
Öffnung, an dem sie nicht völlig verschließenden Pflock  
herabträufelt, von der grünen Farbe in eine kupferrothe  
übergehet. Gewöhnlich bedarf dieß eine Zeit von zehn  
oder mehreren Stunden. Zeigt sich beim Herausströpfeln  
aus jener Öffnung ein saurer Geruch, dann muß die  
Masse sogleich durch die Öffnung des Nahnes in das

darunterstehende große, hölzerne Gefäß, die Rührklype (Batterie) gelassen, und ihr zugleich eine Quantität Kaltwasser zugesetzt werden, welche die Säure, die entstanden ist, hinwegnimmt. Ist die nun jetzt grün gefärbte Flüssigkeit in den untern Kübel, die Rührklype, gelassen, so wird sie hier bei einigen durch Menschenhände, auf Jamaika aber vermittelst einer Maschine scharf in Bewegung gesetzt und gerührt. Breite Hölzer werden durch ein Getriebe stets umher bewegt, und dieses wird durch ein Maulthier, wie beim Pferdegepöhl getrieben. Hierdurch wird die Fäulniß verhütet, und das durch Annahme von Sauerstoff unausföblich gewordene Pigment scheidet sich erst in losen, dann in dichten purpurfarbenen Flocken ab; nur die letzte Farbe zeigt das völlige Gelingen dieser Operation. Hierauf läßt man die Masse, nachdem sie etwa zwei Stunden ruhig gestanden hat, in einen dritten Bottich, oder die Seytklype (Diablotin). In dieser läßt man das Pigment sich setzen, und zapft die überstehende Flüssigkeit nach und nach durch zwei übereinander befindliche Hähne ab.

Der Indig wird hierauf in einen langenbeutel gethan, um abzuträufeln, und nachher in einem hölzernen Kasten im Schatten getrocknet.

Außer den eigentlichen Indigpflanzen liefern auch die Blätter des *Nerium tinctorium*, eines in Indostan häufig wachsenden Baumes, dieses Pigment in reichlicher Menge. Nach Korburch scheidet man dasselbe durch folgendes Verfahren ab: Man legt die Blätter in einen mit Wasser angefüllten kupfernen Kessel, und erhält sie so lange in einer Temperatur von  $160^{\circ}$ , bis sie anfangen gelblich zu werden, und das Wasser eine dunkelgrüne Farbe annimmt. Man zieht hierauf dasselbe ab, rührt es auf die gewöhnliche Art, und schlägt den Indig durch Kaltwasser nieder.

Auch dadurch, daß man den Balb wie die Indigopflanzen behandelt, kann man aus demselben ein dem Indig ähnliches Pigment abscheiden.

Die Chinesen sollen aus dem *Polygonum aviculare*, oder einer dieser ähnlichen Pflanze, ein dem Indig gleichkommendes Pigment abzuscheiden wissen.

Der Indig ist eine feine leicht zerreibliche Substanz von blauer Farbe. Sein Gefüge ist sehr dicht; seine Oberfläche spielt mit kupferrother, violetter und blauer Farbe. Sein spezifisches Gewicht ist bei den meisten Arten größer als Wasser, doch giebt es eine Art, welche aus Guatimala kommt, und leichter Indig genannt wird, welche auf dem Wasser schwimmt.

Bergmann giebt folgendes Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen Indig an: 47 blaues Pigment, 12 Gummi, 6 Harz, 22 Erde, 13 Eisenoxyde. Die 22 Theile Erde soll aus: 10,2 Baryterde, 10 Kalkerde, 1,8 Kieelerde bestehen.

Wahrscheinlich ist die Erde bei verschiedenen Sorten Indig verschieden. Proust fand in mehreren von ihm untersuchten Indigarten eine beträchtliche Menge Talkerde.

Der Indig hat nicht allein in der Färberei einen sehr ausgebreiteten Nutzen, sondern er ist auch in seinem chemischen Verhalten sehr merkwürdig.

Wasser löst durch Kochen, den Versuchen von Bergmann zufolge, ungefähr  $\frac{1}{3}$  vom Indig auf. Die aufgelösten Theile scheinen schleimig, adstringirend und seifenartig zu seyn. Mannauflösung, schwefelsaures Kupfer und schwefelsaures Eisen schlagen daraus den zusammenziehenden Stoff nieder.

Nach *Quatremere* beträgt die Menge der durch Wasser auflösblichen Theile um so mehr, je schlechter der Indig ist. Nach ihm kann man den schlechten Indig dadurch dem

besten gleich machen, wenn man ihn in einen Sack schütet und mit Wasser kocht, und so oft frisches Wasser darauf gießt, bis dasselbe keine Farbe mehr annimmt.

Mit Alkohol digerirt giebt der gepulverte Indig erst eine gelbe, dann eine rothe, und zuletzt eine blaue Tinktur. Das Wasser scheidet aus derselben eine bräunliche, harzige Materie ab. Durch die Behandlung mit Alkohol verlor der Indig  $\frac{1}{7}$  von seinem Gewichte.

Der Aether wirkte auf den Indig beinahe wie der Alkohol. Fette und ätherische Oele äußern wenig Wirkung darauf.

Verdünnte Schwefelsäure nimmt bloß die Unreinigkeiten des Indigs in sich; concentrirte Schwefelsäure löst ihn hingegen mit Leichtigkeit auf.

Bergmann übergoss einen Theil gepulverten Indig mit acht Theilen Schwefelsäure, deren specifisches Gewicht 1,900 war. Die Säure griff den Indig lebhaft an, die Mischung erhitzte sich, und nach vier und zwanzigstündiger Digestion war der Indig aufgelöst. Nach Haussmann soll sich während dieser Auflösung etwas schweflichte Säure und Wasserstoffgas entwickeln. Im concentrirten Zustande ist diese Auflösung undurchsichtig und schwarz; wird sie mit Wasser gemischt, so wird ihre Farbe schön blau, die Intensität derselben ist nach Verschiedenheit der Wassermenge verschieden. Ein Tropfen der concentrirten Indiganflösung kann mehreren Pfunden Wasser eine noch bemerkbare blaue Farbe ertheilen.

Die mit Wasser verdünnte Indiganflösung wurde von Bergmann in mehreren Zuckergläsern mit verschiedenen Flüssigkeiten, als Säuren, Alkalien, Neutralsalzen gemischt, und diese einige Zeit einer Temperatur von 15 bis 20 Graden ausgesetzt. In einigen blieb die Farbe unverändert, in andern wurde sie grün und schneller oder lang-

samer ganz zerfällt. Diese Erscheinungen röhren von der Verwandtschaft des Sauerstoffs her, den einige Substanzen mittheilen, andre entziehen, oder aus der Atmosphäre aufnehmen.

Die Kohlensäuren feuerbeständigen Alkalien scheiden aus der Indigauflösung ein sehr feines blaues Pulver ab, welches sich äußerst langsam setzt. Dieses blaue Pulver nennt Bergmann gefällten Indig. Man erhält ihn auch, wenn man die Indigauflösung in Alkohol, oder in eine gesättigte Auflösung des Alauns, oder des schwefelsauren Natrums, oder anderer schwefelsauren Salze tröpfelt. Im Handel kommt dieses blaue Pulver zuweilen unter dem sehr unpassenden Namen blauer Carmin vor.

Den Versuchen von Buchholz zufolge (Neues allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 3 ff.), ist um so längere Zeit zur Auflösung des Indigs erforderlich, je vollkommner die Schwefelsäure oxydirt ist. Englische Schwefelsäure und von dem flüchtigen Bestandtheile befreite Nordhäuser lösen den Indig weit schwieriger und langsamer auf, als gemeine Nordhäuser und mit Schwefel gekochte englische Schwefelsäure.

Durch eine Vermischung der englischen Schwefelsäure mit Nordhäuser, oder durch Kochen derselben mit Schwefel, wurde erstere fähig, den Indig mit größerer Leichtigkeit aufzulösen.

Je geringer der Sauerstoffgehalt der zur Auflösung des Indigs angewandten Schwefelsäure war, desto mehr schielte die Farbe der Auflösung ins Rothe. Zwei Theile Nordhäuser und ein Theil englische Schwefelsäure gegen den sechsten Theil Indig gaben ein Verhältniß, welches sich sowohl durch die Schnelligkeit, mit welcher die Auflösung erfolgte, als durch die schön blaue Farbe der Auflösung empfahl.

Durch schnelles Reiben des Indigs mit reiner englischer, oder auch mit Schwefel gekochter Nordhäuser Schwefelsäure, erfolgte die Auflösung des Indigs schwärziger und langsamer. Dieser Bemerkung zufolge, würde man bei Bereitung der Indigauflösung, vorzüglich wenn man sich hierzu der englischen Schwefelsäure bedient, alles zu starke Schütteln und Reiben vermeiden müssen.

Die Salzsäure nimmt, wenn man sie mit Indig digerirt oder kocht, nur die andern Bestandtheile in sich, läßt aber das blaue Pigment unverändert. Den gefällten Indig löst die Salzsäure mit Leichtigkeit auf, und bildet damit eine dunkelblaue Flüssigkeit.

Starke Salpetersäure greift den Indig mit solcher Gewalt an, daß er sich entzündet. Bis auf einen gewissen Grad verdünnt, wirkt sie nicht so heftig; die Farbe des Indigs wird rothfarben, der Rückstand sieht aus wie Ambra, und beträgt nur ein Drittheil des Indigs. Die feuerbeständigen Alkalien schlagen aus der Salpetersäure etwas Eisenoxyde, das nach Bergmann mit Baryterde und Kalkerde vermischt seyn soll, nieder. Setzt man zu viel Laugensalz zu, so löst sich ein Theil des Niederschlages auf, und färbt die Flüssigkeit viel dunkler als sie vorher war. Einige merkwürdige Veränderungen, welche der Indig durch die Einwirkung der Salpetersäure erfährt, sind im Artikel Bitterstoff angeführt worden.

Die oxydirte Salzsäure hat auf den Indig in Substanz wenig Wirkung, zerstört aber seine Farbe, und verändert seine Mischung, sobald er aufgelöst ist. Dampft man nach erfolgter Farbenzerstörung die Flüssigkeit ab, so erhält man eine ähnliche schwärzliche Substanz, als mit der Salpetersäure.

Diese Zersetzung des Indigs durch Salpeter- und oxydirte Salzsäure ist gegenseitig, und die Wirkungen hän-

gen von dem Uebergange des Sauerstoffs dieser beiden Säuren in eine innigere Verbindung mit dem Wasser- und Kohlenstoffe, hauptsächlich aber mit dem ersteren ab. Es entsteht eine Verbindung, in welcher die Kohle die Oberhand hat, aber in Verhältnissen, welche durch die Umstände bestimmt sind.

Die übrigen Säuren, als Weinsteinsäure, Essigsäure und Phosphorsäure verhalten sich gegen den Indig wie die Salzsäure; sie lösen den gefällten Indig leicht auf.

Des schwefelsauren Indigs bedient man sich, nach Berthollet, um die Stärke der Bleichflüssigkeit (aus oxydirter Salzsäure und Wasser) zu prüfen. Da, wie bemerkt wurde, die oxydirte Salzsäure die Farbe des aufgelbsten Indigs zerstört, so wird, je mehr oxydirte Salzsäure in einer zu prüfenden Flüssigkeit enthalten ist, um so weniger von derselben erfordert werden, um die Farbe eines bestimmten Quantum's Indigauflösung zu zerstören. Man bereitet sich zu dem Ende eine Indigauflösung aus einem Theile des besten Indigs und sieben Theilen concentrirter Schwefelsäure, und setzt zu derselben so viel Wasser zu, daß 999 Theile Flüssigkeit auf einen Theil Indig kommen. Um bequemer den Versuch anstellen zu können, bedient man sich eines Apparats, der aus einem weiten zylindrischen Gefäße und einem kleinen Maasse besteht. Das größere Gefäß ist in 13 gleiche Theile getheilt und mit einer Skale versehen. Man füllt eine Abtheilung des Zylinders mit dem Bleichwasser an, und gießt vermittelst des Maasses so viel von der Indigauflösung zu, bis die Farbe grünlich wird, welches ein Zeichen ist, daß das Bleichwasser erschöpft sey. Je mehr man von der Indigauflösung nöthig hat, um diesen Erfolg zu erhalten, um so stärker ist das Bleichwasser. Umgekehrt dient dieses Verfahren dazu, um die Menge des blaufärbenden Pigments in einer Sorte Indig zu bestimmen.

Diese wird nehmlich um so größer seyn, jemehr tropfbarflüssige oxydirte Salzsäure erfordert wird, um die Farbe eines Maasses der Indigauflösung zu zerstören. Einige haben diesem Werkzeuge den höchst unpassenden Namen Bertholimeter gegeben.

Die feuerbeständigen Alkalien lösen einige fremdartige Theile des Indigs auf, ohne auf das blaufärbende Pigment desselben zu wirken; fast eben so verhält sich das Ammonium. Nach Buchholz (Neues allg. Journ. d. Chem. B. III. S. 21 ff.) soll der Indig durch Sieden mit Alkalien zum Theil desoxydirt werden. Der gefällte Indig wird von den kauftischen Alkalien leicht und im Kalten aufgelöst. Die blaue Farbe geht nach und nach in Grün über und wird endlich zerstört. Die kohlenfauren feuerbeständigen Alkalien bringen hingegen diese Wirkung nicht hervor; das kohlenfaure Ammonium löst den gefällten Indig auf und zerstört seine Farbe. Kalkwasser wirkt fast eben so wie die Alkalien auf den Indig.

Wird Indig mit Kleie, Weid und andern ähnlichen Substanzen, welche leicht in Gährung übergehen, vermischt; so nimmt er während der Gährung eine grüne Farbe an, und löst sich alsdann mit Leichtigkeit in Kali oder Kalk auf.

Schüttet man gleiche Theile Indig und schwefelsaures Eisen, dem Gewichte nach, und doppelt so viel Kalk in Wasser, so löst sich der Indig bald auf. Wird das schwefelsaure Eisen mehrere Stunden in vielem Wasser gekocht, und das Wasser bis auf einen gewissen Punkt verdunstet; so erfolgt, wie Bergmann bemerkt hat, die Auflösung nicht mehr. Setzt man zu einer Auflösung des kauftischen feuerbeständigen Alkali, Indig und schwefelhaltigen Arsenik, so wird die Flüssigkeit grün, und der Indig löst sich auf. Nimmt man statt des schwefelhaltigen Arsens so viel Arsenik, als in dieser Verbindung enthal-



ten ist, so wird das Bad zum Färben nie brauchbar, so wie man aber die verhältnißmäßige Menge Schwefel hinzusetzt, findet die Auflösung statt.

Diese Versuche führen zu folgenden Resultaten: Wenn der Indig die blaue Farbe angenommen hat, so enthält er eine bestimmte Menge Sauerstoff, welche ihn unauf löslich macht; wird er mit Substanzen vermischt, welche ihm einen Theil dieses Stoffes entziehen, so wird er auflöslich. Die Desoxydation allein würde jedoch nicht hinreichen, und keine gar große Auflöslichkeit im Wasser bewirken können: man muß also noch die Wirkung einer andern Substanz mit in's Spiel bringen, welche sich mit dem desoxydirten Indig verbinden und seine Auflöslichkeit vermehren kann, um ihn zur Färberei geschickt zu machen. Dieß thun in den mancherlei üblichen Verfahrensarten die feuerbeständigen Alkalien, oder der Kalk. Aus dieser doppelten Wirkung folgt, daß einerseits der Indig desoxydirt wird, während er auf der andern mit dem Alkali oder Kalk eine flüssige Verbindung eingeht.

Daß diese doppelte Verbindung nothwendig sey, beweist der Umstand, daß schwefelhaltiges Kali oder Natrium keine Auflösung des Indigs bewirken, ungeachtet sie den Sauerstoff so kräftig anziehen, daß sie in schwefelsaure Neutralsalze verwandelt werden. Ihre Unwirksamkeit rührt hauptsächlich von dem Widerstande her, welchen die Cohäsionskraft des Indigs leistet.

Bergmann erhielt durch Destillation von 576 Gran Indig:

19	Gran	Kohlensaures Gas,
173	—	einer gelben sauren Flüssigkeit, welche Ammonium enthält,
53	—	Del,
331	—	Kohle,

---

576.

Der Indig enthält demnach dieselben Substanzen, wie die thierischen Stoffe; was ihn von diesen unterscheidet, ist die größere Menge Kohle.

Der Waid kommt von einer, der Familie der Kreuzblumen angehörenden Pflanze. Man hat zwei Arten: den angebauten (*Isatis tinctoria* Linn.) und den portugiesischen Waid (*Isatis lusitanica* Linn.). Letzterer unterscheidet sich vom ersteren dadurch, daß er viel kleiner ist und schmalere Blätter hat. Die erste Art treibt fingerdicke, drei Fuß hohe Stängel, welche sich in mehrere, mit vielen großen Blättern besetzte Zweige theilen. Die Blätter sind lanzettförmig, am Rande gezähnt und von bläulich grüner Farbe. Die Blumen sind gelb, und bilden an der Spitze der Stängel Rispen. Die Frucht ist eine Schote, welche, wie die Eschenfrucht, abgeplattet ist, von einer dünnen Haut umgeben wird, und zwei längliche Samen enthält. Die Wurzel ist dick, holzig, und geht tief in die Erde.

Die Pflanze giebt jährlich drei auch vier Erudten. Die erste, wenn die Stängel anfangen gelb zu werden und die Blumen hervorbrechen wollen; die andere nach einem Zwischenraume von sechs oder mehreren Wochen, nach Verschiedenheit des Himmelsstriches und der Bitterung.

Man schneidet die Pflanze ab, wäscht sie und läßt sie schnell an der Sonne trocknen, widrigenfalls muß man besorgen, daß sie verdirbt. Hierauf bringt man sie auf eine Mühle, zerreibt sie zu einem Teige, aus dem man Haufen bildet, welche man, um sie gegen den Regen zu schützen, bedeckt. Nach vierzehn Tagen öffnet man die Waidhaufen, zerreibt sie, und mischt das Innere und die entstandene äußere Rinde gut durcheinander; macht hierauf runde Ballen daraus, und trocknet sie an einem vom Winde und der Sonne ausgesetzten Orte, mit Ab-

haltung aller Feuchtigkeit, welche den Waid zur Fäulniß bringen kann. Diese Ballen aufeinander gehäuft, erhitzen sich unmerklich, und geben einen ammoniakalischen Geruch, der um so stärker ist, je größer ihre Menge und je heißer die Bitterung ist. Diese Hitze vermehrt man durch Besprengen, bis der Waid zu einem groben Pulver zerfällt; in diesem Zustande trifft man ihn im Handel an.

Das Lactmus wird aus der Kräuteroerseille (Lichen Rocella) bereitet. Man bringt dieses Moos mit Harn, Kaltwasser, gelbem Kalk und Pottasche in Gährung, bis alles in eine breiartige Masse von blauer Farbe umgeändert worden ist, welche durch öfteres Umrühren vor der Fäulniß gesichert werden muß. Die Masse wird hierauf auf Mühlen fein gerieben, durch ein Haarsieb gepreßt, in kleine Würfel geformt und getrocknet. Sie muß eine schön weichenblaue Farbe haben, leicht und zerreiblich seyn, und mit reinem Wasser eine dunkelblaue Tinktur bilden.

Die Lactmuskinktur, welche für den Chemisten ein vorzügliches Reagens ist, um die Gegenwart der Säuren zu entdecken, wird bereitet, indem man zehn bis zwölf Theile destillirtes Wasser über einem Theile gröblich zerstoßenen Lactmus nur einen Augenblick kochen läßt, worauf man die Flüssigkeit durch Druckpapier filtrirt. Man kann auch Lactmus in ein reines Tuch binden, und dieses so lange in destillirtes Wasser legen, bis dieses sattfam gefärbt ist. Man bestreicht mit dieser Tinktur Papierstreifen, welche man im Schatten trocknet, und bedient sich ihrer als Prüfungsmittel auf Säuren.

Die Lactmusflecken, Tournefortscher oder Bezetten bereitet man dadurch, daß man reine hane Leinwand in den Saft der Maurelle (*Croton tinctorium*) taucht, und nachdem sie trocken ist, sie dem Dunste von gefaultem Harn, der mit gebranntem Kalk

vermischet worden, so lange aussetzt, bis sie eine blaue Farbe annimmt.

## II. Rothe Pigmente.

Von der Cochenille und dem Carmin wurde B. I. S. 558 und S. 615 ff. gehandelt.

Der Kermes ist ein auf einer kleinen Eiche (*Quercus coccifera* Linn.) lebendes Insekt (*Coccus ilicis*), welche die Spanier *Coscora* nennen. Die Spanier unterscheiden zwei Arten von *Coscora*: Strauch-*Coscora* und Baum-*Coscora*. Auf beiden findet man Kermesförner. Auf der strauchartigen *Coscora* sitzen sie bloß auf den Blättern, auf der baumartigen bemerkt man sie auf dem Stamme und den Ästen.

Das Weibchen dieses Insekts hat keine Flügel; es setzt sich auf einem Blatte fest, das Männchen befruchtet es hier, und nun dehnt es sich durch die bloße Entwicklung der Eier aus. In diesem Zustande ist ihre Gestalt sphärisch. Dieser Gestalt wegen hielt man sie sonst für den Samen eines Baumes, daher auch der Name Kermesförner.

An die Pflanze sind sie durch eine klebende Substanz befestigt, welche auch auf ihrer Oberfläche einen weißen baumwollenartigen Ueberzug bildet. Chaptal fand, daß diese Substanz im chemischen Verhalten sehr viel Aehnlichkeit mit dem Caoutchouc habe.

Man kratzt die Kermesförner mit einem hölzernen Spatel, oder auch mit den Nägeln von den Pflanzen ab. Um die Entwicklung der Brut zu verhindern, besprengt man sie mit Weinessig und trocknet sie auf Leinwand im Schatten.

Nach Fischer soll es drei Sorten von Kermesförnern geben, welche durch die verschiedenen Perioden ihrer Entwicklung bestimmt werden. Einige Kermesförner zei-

gen sich nämlich bloß als kleine zähe Membranen, welche mit einem sehr schön färbenden, blutähnlichen Saft angefüllt sind. Bei einer zweiten Sorte findet man unter dieser Membran noch eine kleinere, welche die fast unsichtbaren, kleinen Eier einschließt. In dem Raume zwischen beiden Membranen, ist jener schön färbende Saft, doch in geringerer Quantität als in der ersten Sorte befindlich. Bei der dritten Sorte sind endlich die Eier völlig ausgewachsen, die beiden Membranen kleben fest an einander und der Saft scheint völlig vertrocknet zu seyn. Diejenigen Sorten, welche den meisten Saft enthalten, sind die vorzüglichsten.

Das Insekt giebt, wenn man es lebendig zerdrückt, eine rothe Farbe. Es hat einen ganz angenehmen Geruch, und etwas bittern, herben und stechenden Geschmack. Krocken theilt es denselben Geruch und Geschmack dem Wasser und Alkohol mit und färbt sie dunkelroth. Das von diesen Aufzichten erhaltene Extract besitzt dieselbe Farbe.

In Languedoc, der Provence, dem südlichen Spanien, besonders in der Huerta der Alifante bis Busot, Hygues u. s. w. macht der Kermes einen beträchtlichen Handelszweig aus.

Der sogenannten polnischen Coccionelle (*Coccus polonica*) ist B. I. S. 620 Erwähnung geschehen.

Der Krapp ist die zubereitete Wurzel der Färberröthe, von welcher Linne zwei Arten unterscheidet: *Rubia tinctorum foliis senis* und *Rubia peregrina foliis quaternis*. Erstere hat zwei Abarten, die angebauert und wilde Färberröthe.

Man läßt die Wurzeln zwei Sommer in der Erde liegen, gräbt sie dann gegen den Herbst aus, säubert sie von der anhängenden Erde und dem Kraute, und trocknet sie an der warmen Luft, oder auf Dörren.

Die getrockneten Wurzeln werden auf einer eigends dazu eingerichteten Mühle so gestampft, daß bloß die äußere Rinde und die zarten Wurzelfasern davon getrennt werden. Das Pulver wird durch ein Sieb abgeseiht, und stellt die schlechte Sorte Krapp, welche Nullkrapp genannt wird, dar.

Durch ein zweites Stampfen der beim ersten zurückgebliebenen Wurzeln, scheidet man die rothen, fleischigen Theile ab, welche zwischen der Wurzelrinde und dem Kerne befindlich sind, und diese geben den ächten Krapp.

Der hierbei noch bleibende Müllstand wird ferner verkleinert und liefert nun den Korkkrapp, welcher, so wie der Nullkrapp, eine schlechtere Beschaffenheit hat.

Man bauet diese Pflanze in Smyrna, auf der Insel Cypern, in der Levante überhaupt, in Frankreich, England, Holland, der Schweiz, Deutschland u. s. w.

Die Kennzeichen eines guten Krapps sind folgende: 1) Er besitzt eine aus dem Draniengelben in's Braunrothe übergehende Farbe; 2) er zieht gern Feuchtigkeit aus der Luft an; 3) dem Wasser, mit welchem er übergossen wird, ertheilt er eine gelbrothe Farbe; 4) Alaun erzeugt darin einen schdunrothen Niederschlag; 5) sein Geschmack ist säuerlich-süß; 6) er enthält eine freie Säure.

Die Versuche von Marimé (Berthollet's Anfangsgründe der Färbekunst, übersetzt von Gehlen, W. II. S. 113 ff.) machen es Berthollet wahrscheinlich, daß im Krapp zwei Pigmente, ein falbes und ein rothes, enthalten sind. Beide können sich mit den Zeugen verbinden; man will aber nur das rothe befestigen. Die verschiedenen Zusätze und die verschiedenen Verfahrensarten beim Krappfärben, scheinen die Trennung dieser beiden Pigmente zu bezwecken. Das rothe Pigment des Krapps löst sich nur sehr sparsam im Wasser auf; das falbe

scheint hingegen weit anfsässlicher zu seyn. Man sehe auch Englefield im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 712 ff. und Watt's Versuche über den Krapp, in den Annal. de Chimie Vol. IV. p. 102 et suiv.

Das Lack oder Gummilack. Dieses ist diejenige Substanz, aus welcher ein Insekt (*Coccus Lacca* Linn.), welches vorzüglich in den gebirgigten Gegenden von Hindostan zu beiden Seiten des Ganges angetroffen wird, seine Zellen bauet.

Die Gewächse, auf welchen der Gummi-Lackwurm lebt, sind nach Ker: *Ficus religiosa* Linn., *Ficus indica* Linn., der Plaso' des Hortus Malabaricus und der *Rhamnus Jujuba* Linn.

Diese Insekten setzen sich in solcher Menge an den Ästen, vorzüglich der drei zuerst genannten Sträucher an, daß diese wie mit einem rothen Staube bedeckt erscheinen, und sie richten nicht allein die Früchte, sondern das ganze Gewächs zu Grunde.

Anderson fand den Gummi-Lackwurm auch in der Gegend von Madras, allein unter den angeführten Sträuchern nur auf *Rhamnus Jujuba*; außerdem auf mehreren Arten der *Mimosa* und verschiedenen andern Gewächsen. Dr. Roxburgh von Samulcotta, der in den philosophischen Transaktionen vom Jahre 1791 eine genaue Beschreibung von diesem Insekte geliefert hat, berichtet: daß dasselbe auf der Küste von Coromandel nur auf drei zum Genus *Mimosa* gehörenden Sträuchern angetroffen werde.

Man unterscheidet drei Arten Gummilack: Stock- oder Stangenlack. Diese Art ist die farbenreichste und ist in dem Zustande, in welchem es vom Insekte bereitet wird. Kärnerlack. Dieses ist weniger gefärbt und ist durch Schmelzen erhalten worden. Schell- oder Tafellack.

Lack. Dieses ist seines rothen Pigmentes ganz beraubt. Die Farbe des Lackes kommt vom Insekten her; verläßt dieses die Zellen, so erscheint es wenig, oder gar nicht gefärbt; noch farbenreicher scheinen die Eier zu seyn. Roxburgh ist der Meinung, daß man das Pigment nicht aus dem trocknen, sondern aus dem frischen Lacke, Ende Octobers oder Anfang Novembers, ehe die Insekten Leben bekommen, ausziehen müsse, in welchem Falle denn ein weit mehr gesättigter Farbestoff erhalten wird.

Nach Bancroft läßt sich das Pigment dadurch, daß man das Gummilack mit Wasser kocht, und die Abkochung nach dem Filtriren verdunstet, abscheiden.

Es liefert eine nicht so glänzende, aber dauerhaftere Farbe als die Cochenille. Die schlechteren Sorten wendet man zur Bereitung des Siegelacks an.

Die Orseille ist ein Pigment, welches im Handel in Gestalt eines violettrothen Teiges vorkommt. Man unterscheidet vorzüglich zwei Arten Orseille: Kräuterorseille oder kanarische und Erborseille, oder die von Auvergne. Erstere, welche man für die vorzüglichere hält, soll angeblich aus Lichen Rocella, einer auf den kanarischen Inseln und dem grünen Vorgebürge, auf den in der Nähe des Meeres befindlichen Felsen, wachsenden Flechtenart; letztere aus Lichen parellus, einer in Auvergne gleichfalls auf Felsen wachsenden Flechte bereitet werden. Westring versuchte, jedoch vergeblich, aus Lichen Rocella ein rothes Pigment auszuziehen, er vermuthet daher, daß man Lichen tartareus damit verwechselt habe. Auch Lichen parellus gab kein rothes Pigment. Bei Untersuchung derjenigen Flechten, welche in Auvergne zur Bereitung der Orseille gesammelt werden, fand Westring, daß sie eine Mischung von mehreren Schorfflechten, als Lichen scruposus, tartareus und am meisten von lacteus waren. (Nouvelles allgem. Journ. der Chemie, B. IV. S. 243.)



Die Flechtenarten werden auf einer Mühle so lange gemahlen, bis sie sich zwischen den Fingern weich anföhlen, und hierauf durch ein Haarsieb geschlagen, um alles Fremdartige abzusondern. Auf 8 Pfund der gemahlten Masse werden in einem irdenen Gefäße 40 Pfund flüssiges ägendes Ammonium gegossen, alles wohl unter einander gerührt, das Gefäß zugedeckt, in einen Keller gestellt, und die Masse alle Tage wenigstens einmal umgerührt. Sie bekommt nach einigen Tagen eine purpurrothe und endlich eine blaue Farbe. Man läßt sie nun 14 Tage in dem Gefäße stehen, bringt sie alsdann in einen bleiernen Kessel, rührt sie alle Morgen wohl um, und hält dann den Kessel sorgfältig verwahrt. Nach Verlauf von vier Wochen ist die Orseille zum Gebrauch in der Färberei fertig, und wird noch mit 10 Pfund flüssigem, ägendem Ammonium verdünnt. Das angegebene Quantum liefert 58 Pfund verkaufbare Orseille. *Hermbschädt's Magazin für Färber*, B. I. S. 290.

Die zubereitete Orseille theilt ihre Farbe sehr schnell dem Wasser, Ammonium und Alkohol mit. Der wässrige Aufguß verliert beim Ausschluß der Luft seine Farbe in wenig Tagen. Der weingeistige Aufguß, dessen man sich zu Weingeist-Thermometern bedient, verliert, wenn diese völlig luftleer sind, nach Nollet, seine Farbe erst nach einigen Jahren. Die Berührung der Luft stellt diese Farbe wieder her; im luftleeren Raume verschwindet sie nach einiger Zeit wieder.

Der Orseillenaufguß hat eine in's Violette fallende Kermesfarbe. Säuren machen ihn roth. Feuerbeständige Alkalien machen ihn etwas dunkler und mehr violett. Alaun bringt einen rothbraunen Niederschlag in demselben hervor, die überstehende Flüssigkeit behält eine gelblich-rothe Farbe. Zinnauflösung giebt einen rothlichen Niederschlag, welcher sich sehr langsam zu Boden senkt; die überstehende Flüssigkeit behält eine schwachrothe Farbe.

Von dem Safflor oder wilden Safran (*Carthamus tinctorius*) werden nur die Blumen in der Färberei gebraucht. Man bauet diese Pflanze vorzüglich in Spanien, Egypten und der Levante; auch im Elsaß, in Thüringen, in Oestreich und mehreren Gegenden Deutschlands. Es giebt zwei Abänderungen, eine mit größeren, die andere mit kleineren Blättern.

Der Safflor enthält zwei Farbestoffe, einen gelben und einen rothen. Ersterer ist im Wasser vollkommen auflöslich, letzterer hingegen nicht. Nach Hasselquist quetscht man in Egypten die Blumen des Safflors nach dem Einsammeln zwischen zwei Steinen, um den Saft auszupressen, wäscht sie alsdann mehrere Male mit Brunnenwasser, welches in Egypten von Natur salzig ist, drückt sie mit den Händen aus, und breitet sie auf Matten aus, damit sie trocknen. Am Tage bedeckt man sie, damit die Sonne sie nicht austrockne, des Nachts läßt man sie behauen. Man kehrt sie von Zeit zu Zeit um, und wenn sie gehörig trocken sind, bringt man sie unter dem Namen Saffronen in den Handel.

Das gelbe Pigment des Safflors wird in der Färberei nicht benutzt. Um es auszuziehen, thut man den Safflor in einen Sack, und kuetet ihn so lange mit Wasser, bis dieses keine Farbe mehr annimmt. Die gelben Blumen werden jetzt rdthlich und verlieren beinahe die Hälfte ihres Gewichtes. In diesem Zustande ist jedoch das gelbe Pigment keinesweges ganz hinweg genommen. Legt man den Beutel einige Zeit in frisches Wasser, so wird dieses noch beträchtlich gefärbt. Nur durch Weichen im Wasser und wiederholtes Auswaschen darf man hoffen, das gelbe Pigment ganz hinwegzuschaffen.

Wird die das gelbe Pigment enthaltende Flüssigkeit verdunstet, so scheidet sich Eiweißstoff ab, und das Extract hat eine dunkle Farbe und einen herben Geschmack.

Die Säuren bringen in der Auflösung desselben eine Farbenveränderung (mehr in's Bläuliche) und einen Niederschlag hervor; das Lackmuspapier wird von derselben stark geröthet, von der Galläpfel-Tinktur wird sie stark gefärbt; von einer Auflösung der Gallerte hingegen nicht im geringsten. Salpetersaures Silber bewirkt einen nur langsam erfolgenden leichten Niederschlag; die salzsaure Baryterde verursacht sogleich einen Niederschlag, welcher von der Salpetersäure aufgelöst wird. Wasser endlich, welches bei einer Temperatur von  $15^{\circ}$  mit oxydirter Salzsäure gesättigt worden, zerstört die Farbe der Auflösung ganz und gar, wenn nur  $\frac{1}{10}$  ihres Gewichtes zugesetzt wird.

Wird der Extrakt mit Alkohol behandelt, so wird ein Theil desselben aufgelöst. Der unaufgelöste Rückstand giebt dieselben Erscheinungen wie vorher, nur ist die Auflösung klarer. Der Weingeist-Auszug wird durch Wasser nicht gefärbt und läßt beim Verdunsten einen Rückstand, welcher sich größtentheils im Wasser wieder auflöst; das was zurückblieb, zeigt die Eigenschaften eines Harzes.

Wird der feines gelben Pigments beraubte Safflor wiederholt mit Alkohol infundirt; so hat der Aufguß eine hellziegelrothe Farbe, durch Filtriren wird er klar, verliert aber an Farbe; das Filtrirpapier hingegen wird schön rosenroth gefärbt. Die aufgelöste Substanz scheint, außer einer geringen Menge des rothen Pigments, eine Art von Wachs oder Pflanzenbutter zu seyn.

Wird der mit Wasser und dann mit Alkohol behandelte Safflor, mit einer Lauge aus kohlensaurem Natrum und destillirtem Wasser übergossen, und das Gemenge nach 24 Stunden ausgepreßt; so wird eine dunkelgelbe Flüssigkeit erhalten. Der Rückstand wird auf ähnliche Art behandelt, und mit Wasser so lange ausgewaschen,

bis dieses ungefärbt bleibt. In diesen Auszügen bringt Schwefelsäure, wenn man nur sehr wenig über die zur Sättigung des Natrums erforderliche Menge hinzusetzte, einen rothen, Salpetersäure einen ziegelrothen, und Salzsäure einen gelben Niederschlag zuwege. Zitronensaft verursacht einen Niederschlag, dessen Farbe dem rothen Eisenoxyde ähnelt, und der sich in großen Flocken niederschlägt, oder auch durch das Aufbrausen, auf die Oberfläche der Flüssigkeit geführt wird. Weder anhaltendes Waschen mit vielem Wasser, noch Zugießen von einer größeren Menge Zitronensaft, bringen eine schöne Farbe hervor.

Folgendes Verfahren gab das rothe Pigment am schönsten: Es wurde durch Auswaschen mit kaltem Wasser dem Safflor das gelbe Pigment entzogen, hierauf wurde er eine Stunde lang mit der nöthigen Menge Wasser und 15 Procent kohlensaurem Natrium digerirt. Die alkalische Lauge wurde alsdann, nachdem sie sich gesetzt hatte, abgesehen. In dieselbe wurde Baumwollenzug getaucht, und so lange Zitronensaft zugegossen, bis die Flüssigkeit schön kirschroth wurde. Nach 24 Stunden schien ihre Farbe erschöpft zu seyn, das Zeug hingegen hatte eine sehr reiche rothe Farbe. Nach wiederholtem Waschen mit Wasser wurde die Farbe des Zeuges blässer, aber schöner. Es wurde hierauf in ein Bad gebracht, welches aus zwanzig Mal so viel Wasser und dem zehnten Theile seines Gewichtes kohlensaurem Natrium bestand, worauf sowohl das Zeug, als die Flüssigkeit gelb wurden. Nach einer Stunde wurde es herausgenommen und gewaschen; es schien gänzlich entfärbt, das Wasser gab ihm aber eine schwache Rosenfarbe wieder, die es auch behielt. Bei einem Zusatz von Zitronensaft zu der Lauge schied sich ein schönes rosenfarbenes Pigment aus, welches die durch das Aufbrausen bewirkte Bewegung von unten nach oben lange schwebend erhielt, das aber sich endlich zu Boden senkte.

Der Safflor enthält nicht mehr als 0,005 von die-

sem rothen Pigmente; es ist aber äußerst fein zertheilt, sehr verbreitbar und kann eine große Fläche decken. Im Wasser ist es nicht auflöslich, kann aber äußerst fein zertheilt, lange darin schweben. Kochendes Wasser verändert dieses Pigment gänzlich. Die Alkalien lösen es, jedoch mit Zersetzung auf. Die kohlensauren Alkalien verändern seine Farbe bei der Auflösung in Gelb; Säuren schlagen es daraus mit seiner rothen Farbe und jeder ihm eigenthümlichen Eigenschaft nieder. Von fetten und ätherischen Oelen wird es gar nicht aufgelöst. Alkohol löst es gut auf, und nimmt eine schöne Rosafarbe an, die es auf darin eingetauchte Körper absetzt. Diese Auflösung darf nicht erhitzt werden, weil die Farbe dadurch an Reichthum verliert, und in's Draniengelbe übergeht. Aether löst dieses Pigment in nur geringer Menge auf; die Auflösung ist nicht so schön rosenroth, wie die in Alkohol. Etwas von diesem Pigmente gab durch Destillation in einem pneumatischen Apparat sehr wenig Wasser, fast gar kein Gas, ein wenig Del und den dritten Theil seines Gewichtes Kohle.

Hundert Theile levantischer Safflor gaben überhaupt bei der ferner damit vorgenommenen Analyse folgende Bestandtheile:

Feuchtigkeit	—	—	—	—	6,2
Sand und Theilchen von der Pflanze					3,4
Eine grünliche Substanz, welche Eiweißstoff zu seyn scheint		—	—	—	5,5
Bloß im Wasser auflösliches Extrakt, welches aus gelbem Pigment, schwefelsaurer Kalkerde und schwefelsaurem Kali besteht					26,8
Im Wasser und Alkohol auflösliches Extrakt, mit gelbem Pigment, salzsaurem und effigsaurem Kali verbunden				—	4,2

---

Latus 46,1

				Transport	46,1
Harz	—	—	—	—	0,3
Wachs von eigenthümlicher Beschaffenheit					0,9
Rothes Pigment	—	—	—		0,5
Holzige Faser	—	—	—		49,6
Alaun- und Talkerde	—	—	—		0,5
Rothes Eisenoxyde	—	—	—		0,2
Sand	—	—	—		1,2
					99,3
	Verlust	—	—		0,7
					100,0.

Dufour in den Annales de Chimie Vol. XLVIII. p. 288 et suiv.; übersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 481 ff. Desgleichen Marchais Ibid. Vol. L. p. 73 et suiv.; als Auszug im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 500.

Nach Bedmann enthält der thüringische Safflor eine ungleich größere Menge des gelben Pigments, als der levantische; das rothe Pigment ist in jenem in geringerer Menge, als in diesem, obgleich von derselben Schönheit.

Das Brasilienholz kommt von mehreren Bäumen, als *Caesalpina crista*, *Caesalpina Sapan*, und *Caesalpina vesicaria*. Seinen Namen führt es von Brasilien, aus welchem Lande man es zuerst erhalten hat. Es heißt auch Fernambuchholz, Holz von St. Martha, von Japan, Sapan; Benennungen, welche von den Orten, wo es herkommt, ihren Ursprung haben. Jetzt wächst dieser Baum auch häufig auf Isle de France.

Dieser Baum wächst gemeiniglich an trocknen Orten, mitten zwischen Felsen. Sein Stamm ist sehr groß, gekrümmt und knotig. Die Blüthe des Sapan und Brasilienbaums (welcher die schlechteste Sorte dieses Farben-

materials liefert) hat zehn Staubwege, die des ächten Brasilienholzes aber nur fünf. Das aus Fernambuck ist das beste.

Kochendes Wasser zieht das Pigment aus dem Brasilienholze gänzlich aus. Wird das Kochen fortgesetzt, so bekommt die Brühe eine schön rothe Farbe. Der Rückstand erscheint schwarz; ein Alkali zieht daraus noch viel Farbestoff aus. Die Ausziehungen mit Alkohol und Ammonium sind dunkler als die vorige.

Der frischbereitete Brasilienabsud giebt mit Schwefelsäure und Salzsäure einen unbedeutenden rothen in's Falbe spielenden Niederschlag; die Flüssigkeit bleibt durchsichtig und gelb. Salpetersäure verwandelt die Farbe so gleich in Gelb; setzt man aber mehr zu, so bekommt die Flüssigkeit eine dunkle Draniensfarbe, und wird, nach Absetzung eines Niederschlages, der an Farbe dem vorigen ähnelt, aber reichlicher fällt, durchsichtig. Keesäure giebt einen oranienrothen, beinahe fuchbrothen, und fast eben so reichlichen Niederschlag als die Salpetersäure; die Flüssigkeit bleibt durchsichtig, und hat die Farbe der vorhergehenden. Destillirter Weinessig bewirkt einen äußerst unbedeutenden Niederschlag von gleicher Farbe; die Flüssigkeit bleibt durchsichtig und etwas mehr orangengelb. Weinstein schlägt noch weniger nieder, die Flüssigkeit bleibt trübe, ist gelb, jedoch röther als letztere. Gießt man in die durch Weinstein oder Essigsäure in Gelb umgewandelte Flüssigkeit salpetrichsalzsäures Zinn, so entsteht augenblicklich ein sehr reicher, rosenrother Niederschlag. Wird der durch eine Säure gelbgefärbten Aufschwamm mehr von dieser oder einer andern stärkern Säure zugesetzt, so erscheint die rothe Farbe von neuem. Schwefelsäure scheidet sich hiezu am besten. Einige Salze bringen ebenfalls die durch Säuren zerstörte rothe Farbe wieder zum Vorschein.

Feuerbeständiges Alkali verwandelt die Farbe des

Brasilienabfuds (Brasilienaftes) in Kermefin ober Biolett, das in's Braune fpielt, und bewirkt einen kaum fichtbaren Niederschlag von gleicher Farbe. Ammonium giebt ein helleres Biolett oder Purpurroth, und einen geringen, fchdn purpurrothen Niederschlag. Alaun fällt einen reichlichen rothen, ins Kermefin fpielenden Niederschlag, der fich langsam fenkt; die überftehende Flüssigkeit behält eine fchdn rothe Farbe, der des frifchen Dekokts ähnlich. Diefes giebt noch einen reichlichen Niederschlag, wenn man die Säure des Alauns durch Alkali fättigt. Alaun und Weinftein bilden einen bräunlichrothen, nicht fo häufigen Niederschlag; die Flüssigkeit bleibt fehr hell und oranienroth. Schwefelfaures Eifen macht die Tinktur fchwarz, in's Biolette fpielend; es fällt ein häufiger Niederschlag von gleicher Farbe, welche auch die überftehende Flüssigkeit behält. Schwefelfaures Kupfer giebt ebenfalls einen reichlichen Niederschlag von dunklerer Farbe; die Flüssigkeit bleibt durchfichtig und braunroth. Schwefelfaures Zink bewirkt einen geringen, braunen Niederschlag, die überftehende, durchfichtige Flüssigkeit fieht aus wie Weißbier. Aufgelbtes effigfaures Blei verurfacht einen reichlichen, fchdn dunkelrothen Niederschlag; die durchfichtige Flüssigkeit ift oranienroth. Zinn in falpetrichter Salzfäure aufgelbt, giebt einen fehr ftarken, fchdn rofenrothen Niederschlag; die Flüssigkeit ift durchfichtig und ganz farbenlos. Endlich erhält man durch das ägende falzfaure Queckfilber ein geringes, braunes Präcipitat; die Flüssigkeit bleibt durchfichtig und wird fchdn gelb.

Ein andres rothes Pigment wird aus dem Kampeschenholze, indianifchen- oder Jamaikaholze, welches von dem *Haematoxylum campechianum* Linn. kommt, gezogen. Diefes Baum wächst auf Jamaika, den antillifchen Infeln, und der öflichen Küfte der Kampeschebay.



Das Kampeschenholz hat einen süßlichen Geschmack. Es ist schwer, und sinkt im Wasser unter. Es ist hart, dicht, von feinem Korn, läßt sich poliren, und ist fast unzerstörbar. Seine hervorstechende Farbe ist roth, mit Schattirungen von Draniengelb, Gelb und Schwarz.

Der Alkohol und das Wasser ziehen den Farbestoff desselben aus, ersterer noch leichter und reichlicher als letzteres. Die Auszüge sind schön roth, etwas ins Violette und Purpurfarbige spielend; dieses bemerkt man vorzüglich bei'm wäßrigen Absude. Läßt man denselben stehen, so wird er mit der Zeit gelblich und zuletzt schwarz. Säuren machen ihn gelb und Laugensalze dunkler, purpurfarben oder violett. Die mineralischen Säuren bewirken darin einen geringen Niederschlag, welcher sich sehr langsam abscheidet, und von der Schwefelsäure rothbraun, von Salpetersäure gelbbraun und von Salzsäure hellroth ist. Die überstehende Flüssigkeit ist durchsichtig, von Schwefel- und Salzsäure dunkelroth, und gelblich von Salpetersäure. Klee säure bildet einen kastanienbraunen Niederschlag; die Flüssigkeit bleibt durchsichtig und gelblich roth. Essigsäure verhält sich beinahe eben so, nur ist der Niederschlag etwas dunkler. Weinstein giebt einen eben solchen Niederschlag, aber die Flüssigkeit bleibt trübe, und spielt mehr ins Gelbe. Feuerbeständiges Alkali macht gar keinen Niederschlag, färbt aber die Auflösung dunkel violett, in der Folge wird die Farbe beinahe braun. Alaun bewirkt einen ziemlich reichlichen Niederschlag von heller Violettfarbe; die Flüssigkeit bleibt violett und beinahe durchsichtig.

Alaun und Weinstein bringen einen braunrothen, ziemlich häufigen Niederschlag hervor; die Flüssigkeit bleibt durchsichtig und gelblich roth. Schwefelsaures Eisen erzeugt augenblicklich eine bräunlich schwarze Farbe wie Dinte, mit einem Niederschlage von gleicher Farbe; die

Flüssigkeit bleibt lange trübe; ist sie aber stark verdünnt, und besonders wenn ein kleiner Ueberschuß von schwefelsaurem Eisen vorhanden ist, so setzt sich aller schwarze Farbestoff zu Boden. Schwefelsaures Kupfer verursacht einen sehr häufigen Niederschlag, der mehr schwarzbraun und nicht so glänzend ist, als der vorige. Die Flüssigkeit bleibt durchsichtig, und hat die Farbe eines sehr hellen Weißbieres. Zinn in salpêtrichter Salzsäure aufgelöst, bildet augenblicklich einen sehr schönen violetten oder purpurrothen Niederschlag; die überstehende Flüssigkeit ist ganz klar und ungefärbt.

### III. Gelbe Pigmente.

Der Bau (*Reseda luteola*) wächst an verschiedenen Orten wild, wird aber gemeinlich seines Farbestoffes wegen in einem großen Theile Europens absichtlich angebaut. Der wildwachsende Bau treibt keine so hohe und dicke Stängel als der angebaute, und ist auch zum Färben nicht so vorzüglich wie dieser.

Eine gesättigte Abkochung des Bau's hat eine gelbe, ins Braune spielende Farbe; mit vielem Wasser verdünnt, fällt das dunklere oder hellere Gelb etwas ins Grüne. Um alles Pigment aus dem Bau auszuziehen, muß man ihn drei Viertelstunden kochen.

Durch einen Zusatz von Alkali wird die Farbe der Abkochung dunkler, und nach einiger Zeit entsteht ein geringer, aschgrauer, in Alkalien unauf löslicher Niederschlag.

Säuren machen überhaupt die Farbe blässer und verursachen einen unbedeutenden Niederschlag, welchen die Alkalien mit gelber, in's Braune spielender Farbe auflösen.

Allaun bewirkt einen gelblichen Niederschlag; die überstehende Flüssigkeit behält eine schön zitrongelbe Farbe. Wird eine Auflösung eines Laugensalzes in diese Flüssig-

zeit gegossen, so entstehet ein weißlichgelber, in Alkalien auflösblicher Niederschlag, aber die Flüssigkeit bleibt noch immer gefärbt.

Auflösungen des Kochsalzes und Salmiaks trüben die Flüssigkeit, und machen ihre Farbe anfänglich dunkler; nach und nach entstehet ein dunkelgelber Niederschlag, und die überstehende Flüssigkeit behält eine blaßgelbe, etwas in's Grüne spielende Farbe.

Zinnauflösung bewirkt einen reichlichen, hellgelben Niederschlag. Die Flüssigkeit bleibt lange trübe, ist aber wenig gefärbt.

Schwefelsaures Eisen bringt einen häufigen, schwarzgrünen Niederschlag hervor; die überstehende Flüssigkeit behält eine bräunliche Farbe.

Schwefelsaures Kupfer bildet einen bräunlich grünen Niederschlag; die überstehende Flüssigkeit behält eine bräunliche Farbe.

Das Gelbholz kommt von einem großen, auf den Antillen, vorzüglich aber auf Tabago wachsenden Baume (*Morus tinctoria*). Es hat eine gelbe Farbe, mit oranienfarbigen Adern; es ist weder hart noch schwer.

Die gesättigte Abkochung dieses Holzes hat eine dunkle, gelbrothe Farbe; durch Verbünnung mit Wasser wird sie oraniengelb. Säuren trüben diese Flüssigkeit, ohne bedeutende Verschiedenheiten darin zu zeigen; es entstehet ein geringer, gelbgrüner Niederschlag, und die überstehende Flüssigkeit ist blaßgelb. Laugen salze lösen den Niederschlag wieder auf, und die Flüssigkeit bekommt eine dunkelrothliche Farbe.

Dieselbe Farbe ertheilen auch die Alkalien der Abkochung des Gelbholzes; sie machen dieselbe sehr dunkel, beinahe roth, und mit der Zeit scheidet sich ein gelblicher

Satz ab, welcher sich an das Gefäß anlegt, zuweilen auch abenauf schwimmt.

Maun verursacht einen unbedeutenden gelben Niederschlag; die Flüssigkeit bleibt durchsichtig und ist nicht mehr so dunkel.

Maun und Weinstein geben einen Niederschlag von gleicher Farbe, der sich aber viel langsamer absetzt; die Flüssigkeit ist noch heller gefärbt.

Kochsalz macht die Farbe etwas dunkler, trübt aber die Flüssigkeit nicht.

Schwefelsaures Eisen bildet einen Anfangs gelben Niederschlag, der aber immer brauner wird; die Flüssigkeit bleibt braun und durchsichtig.

Schwefelsaures Kupfer giebt einen reichlichen, gelbbraunen Niederschlag; die überstehende Flüssigkeit behält eine schwache, grünliche Farbe.

Schwefelsaures Zink giebt einen grünlich braunen Niederschlag; die Flüssigkeit behält eine rötlich gelbe Farbe.

Essigsaures Blei verursacht einen sehr starken, schön gelben, aber etwas hellen Niederschlag; die überstehende Flüssigkeit ist durchsichtig, sehr schwach grünlich gelb.

Zinnauflösung bringt einen sehr starken, schön gelben, aber etwas helleren Niederschlag, als der vorige war, hervor; die Flüssigkeit behält eine schwache, gelbe Farbe.

Kocht man die Gelbholzbrühe mit thierischer Gallerte, so erfolgt ein Niederschlag, und man erhält darauf eine schön gelbe Farbe.

Die Eigenschaften und der Gebrauch der Quercitrourinde, der Rinde von *Quercus nigra* Linn. sind von Bancroft umständlich beschrieben worden. Man muß von dieser Rinde das Oberhäutchen, welches eine

bräunliche Farbe giebt, sorgfältig ablösen, und dieselbe dann erst auf einer Mühle mahlen.

Ein Theil dieses Pulvers enthält so viel Pigment, als 8 bis 10 Theile Bau, oder als 4 Theile Gelbholz. Die dadurch hervorgebrachte Farbe hat viel Aehnlichkeit mit der aus Bau, nur ist sie ungleich wohlfeiler.

Der Farbestoff der Quercitronrinde theilt sich dem Wasser leicht mit, selbst wenn dieses nur lauwarm ist. Der Extract, welchen man daraus erhält, beträgt  $\frac{1}{2}$  der angewandten Rinde. Der Absud hat eine bräunlichgelbe Farbe; überhaupt ertheilt die Siedhitze diesem Pigment einen Stich in's Bräunliche; Laugensalze machen die Abkochung dunkler, Säuren heller. Alaunauflösung schlägt nur wenig Pigment, welches einen dunkelgelben Niederschlag bildet, daraus nieder. Zinnauflösung bewirkt einen reichlicheren Niederschlag, von lebhafter gelber Farbe. Schwefelsaures Eisen giebt einen häufigen, dunkel olivengrünen Niederschlag; die überstehende Flüssigkeit ist helle und schwach olivengrün.

Der Orlean (Roucou) ist ein ziemlich trockner, harter Leig, welcher auswendig bräunlich, inwendig roth ist. Er kommt gewöhnlich in Tonnen, in Gestalt von Broden, welche in breite Schilfblätter eingewickelt sind, aus Amerika nach Europa. Man bereitet ihn aus den Saamen eines Baumes (*Bixa orellana* Linn.).

Nach Leblond (Ann. de Chim. XLVII.) sammelt man die Schoten, welche dieser Baum trägt, nimmt den Inhalt heraus und zerstößt ihn. Den Brei bringt man in einen Bottich, welchen man das Weichfaß nennt, und übergießt ihn mit Wasser, so daß dieses überstehet. Nachdem die Masse mehrere Wochen, ja sogar Monate gestanden hat, drückt man sie in Sieben aus, welche auf das Weichfaß gesetzt werden, damit das Wasser, welches das Pigment schwebend enthält, wieder hineinfließe. Der

Rückstand wird unter Blättern des Paradiesfeigenbaums aufbewahrt, bis er sich durch Gährung erhitzt; dann wird er wie vorhin behandelt, und so fährt man fort, bis das Pigment ganz ausgezogen ist.

Der ausgezogene Farbestoff wird mit Wasser verdünnt und durch ein Sieb geschlagen, um die Ueberreste der Saamenkörner abzuscheiden. Dann läßt man das Pigment sich setzen, und kocht den Satz in einem Kessel zu einem festen Teige. Darauf läßt man ihn erkalten, und trocknet ihn im Schatten.

Leblond räth die Rocoukörner so lange mit Wasser auszuwaschen, bis sie kein Pigment mehr an dasselbe abgeben, welches nur auf der äußern Fläche sitzt, nachher den Farbestoff durch Weinessig oder Zitronensaft niederzuschlagen, auf gewöhnliche Art zu kochen und in Säckchen abtropfen zu lassen. Vauquelin fand bei seinen Versuchen dieses Verfahren vollkommen zweckmäßig, und Färber haben ausgemittelt, daß der auf diese Art erhaltene Orlean wenigstens viermal so viel werth sey, als der gewöhnlich im Handel vorkommende; daß er ferner leichter zu gebrauchen sey, weniger Auflösungsmitel bedürfe, weniger Raum im Kessel einnehme und eine reinere Farbe gebe.

Der Orlean löst sich ungleich besser und leichter im Alkohol als im Wasser auf; daher nimmt man ihn zu Firnissen, welche eine oraniengelbe Schattirung haben sollen.

Die Abkochung des Orlean in Wasser hat einen starken eigenthümlichen Geruch und unangenehmen Geschmack. Ihre Farbe ist gelblich roth, und sie bleibt etwas trübe. Alkalische Laugen machen ihre Farbe oraniengelb, heller und angenehmer; es scheidet sich etwas weißliche Substanz ab, welche in der Flüssigkeit schweben bleibt. Kocht man Orlean in Wasser mit einem Alkali,

so löst er sich ungleich besser als an und für sich auf, und die Flüssigkeit ist oranienfarben.

Säuren bringen in der Abkochung des Orlean einen orangengelben Niederschlag hervor, welcher sich in Alkalien auflöst, die überstehende Flüssigkeit ist blaßgelb. Kochsalz und Salmiak erzeugen in jener Abkochung keine merkliche Veränderung. Alaun verursacht darin einen beträchtlichen Niederschlag von dunklerer Oranienfarbe, als der durch Säuren bewirkte, und es bleibt ein aus dem Zitronengelben in's Grüne spielendes Fluidum zurück. Schwefelsaures Eisen erzeugt einen orangengelben Niederschlag, die überstehende Flüssigkeit hat eine blaßgelbe Farbe. Schwefelsaures Kupfer bildet einen gelblichbraunen Niederschlag; die über demselben stehende Flüssigkeit ist grünlichgelb. Zinnauflösung bringt ein sehr langsam niederfallendes Präcipitat, von zitronengelber Farbe, hervor.

Einige andre Substanzen, welche zum Gelbfärben gebraucht werden, sind die Scharfe (*Serratula tinctoria*), eine auf Wiesen und in Wäldern häufig wachsende Pflanze; der Färberginster (*Genista tinctoria*); die Kamille (*Matricaria Chamomilla*); der Saame des griechischen Heu (*Trigonella Foenum graecum*); die Curcume (die Wurzel von *Anomum Curcuma*); die Avignonkörner (die Fruchtbeeren des *Rhamnus infectorius*); die Blumen und Blätter der Canadischen Goldruthen (*Solidago canadensis*); die Samtblume (*Tagetes patula*); der Saame vom spanischen und rothen Wiesenklees (*Trifolium pratense*) u. a. m.

IV. Von den Pigmenten, die man zu falschen Farben anwendet.

Die Nußschalen, welche in der Färberei angewendet werden, sind die noch grüne, äußere Schale der Früchte des  
 Wall-

Wallnußbaumes (*Juglans regia*). Man sammelt sie, wenn die Nüsse völig reif sind, fällt damit Tonnen an, und gießt so viel Wasser darauf, daß sie damit ganz bedeckt sind. Auch die Schalen der unreifen Früchte dienen zu demselben Zwecke, nur dauern sie nicht so lange als erstere.

Man bedient sich dieses Pigments, um wollenen und baumwollenen Zeugen eine dauerhafte nußbraune oder falbe Farbe zu ertheilen. Man kann sich zu derselben Absicht der Wurzeln des Wallnußbaumes bedienen, nur braucht man von diesen eine größere Menge.

Der Schmack besteht aus den getrockneten und fein zermahlten Zweigen und Blättern der Sumachpflanze oder des Gerberbaumes (*Rhus coriaria*), eines Strauchgewächses, das in Syrien, Palästina und der Levante wild wächst, in Spanien, Italien, Frankreich und andern Ländern absichtlich gebauet wird. Man schneidet alle Jahre die Zweige bis auf die Wurzel ab, trocknet sie und mahlt sie auf Mühlen zu einem groben Pulver.

Der Aufguß des Schmack hat eine falbe, etwas in's Grüne spielende Farbe, die an der Luft schnell braun wird. Die Säuren machen die Farbe desselben heller. Alaunanfsung trübt ihn, und bewirkt einen gelben nicht sehr häufigen Niederschlag. Essigsaures Blei und schwefelsaures Kupfer erzeugen ein reichliches gelbliches Präcipitat. Schwefelsaures Zink, wie es im Handel vorkommt, schwärzt die Flüssigkeit, und es entsteht ein dunkelblauer Niederschlag; ist das Zink rein, so wird die Farbe der Flüssigkeit weniger dunkel, und es wird ein geringer falber, in's Braune fallender Niederschlag gebildet. Wird Silberanfsung in eine Abkochung des Schmack gegossen, so wird das Metall reducirt; diese Reduktion wird durch das Licht besördert.

II.

[ 14 ]



An und für sich ertheilt der Schmaack den Zeugen eine falbe, in's Grüne fallende Farbe; mit essigsaurer Alaunerde bringt er aber ein schönes und dauerhaftes Gelb hervor.

Das Sandelholz (von *Pterocarpus Santalinus*, einem auf der Küste von Coromandel wachsenden Baume); die Rinde der gemeinen weißen Birke (*Betula alba*); die Rinde der gemeinen Erle (*Betula Alnus*), überhaupt die meisten Rinden der Bäume enthalten ein Pigment, welches falbe Schattirungen giebt, die aus dem Gelben in's Braune, Rothe und Grüne spielen.

## B. Von den Vorbereitungen der zu färbenden Stoffe.

Die zu färbenden Stoffe sind entweder animalische, wie die Wolle und Seide, oder vegetabilische, wie der Flachß, der Hanf und die Baumwolle.

Im Allgemeinen verbinden sich die Pigmente mit den animalischen Stoffen leichter, und ihre Verwandtschaft zu denselben ist größer. Es genüge, diese Thatsache als durch Erfahrung vollkommen bestätigt, aufzustellen, ohne hypothetische, unbefriedigende Erklärungsgründe, welche von der verschiedenen Grundmischung der animalischen und vegetabilischen Stoffe hergenommen sind, hinzuzufügen.

Die Wolle ist von Natur mit einem fettigen Schweiß durchzogen, der nach Bauquelin aus folgenden Bestandtheilen besteht: 1) aus einer Kaliseife, welche den größten Theil davon ausmacht; 2) aus einer kleinen Menge kohlsaurem Kali; 3) einer nicht unbedeutlichen Menge essigsaurem Kali; 4) aus Kalkerde, von welcher Bauquelin nicht ausmitteln konnte, in was für einer Verbindung sie sich befand; 5) einer kleinen Menge salzsaurem.

Kali; 6) endlich aus einer thierischen Substanz, welcher er den besondern Geruch des Schweißes zuschreibt. Dieser Schweiß ist zugleich ein kräftiges Gegenmittel gegen die Motten, und man kann die ungewaschene Wolle entweder den Substanzen, welche man dafür sichern will, beimischen, oder dieselben damit reiben, und so denselben den schwefeligen Geruch mittheilen.

Soll übrigens die Wolle den Farbestoff annehmen, so muß ihr vorher der Schweiß entzogen werden. Zu dem Ende bringt man sie eine Viertelstunde lang in einen Kessel mit Wasser, dem der vierte Theil gefaulter Harn zugesetzt worden, und den man so weit erhitzt hat, daß man eben die Hand darin leiden kann. Man rührt die Wolle von Zeit zu Zeit mit einem Stocke um, nimmt sie dann heraus und läßt sie abtropfen. Hierauf wird sie in einen großen, in kochendes Wasser gestellten Korb geschüttet, und darin so lange bearbeitet, bis aller Schweiß heraus ist und das Wasser nicht mehr milchicht wird, worauf man sie wieder herausnimmt und abtropfeln läßt. Die Wolle verliert durch diese Operation bisweilen mehr als ein Viertel ihres Gewichtes.

Den flüssigen Rückstand von dieser Behandlung bewahrt man auf, setzt ihn von Zeit zu Zeit etwas gefaulten Harn zu, und bedient sich seiner um neuer Wolle den Schweiß zu entziehen. Ist dieses Mittel nicht hinreichend, so wird in die Flüssigkeit etwas Seife geschüttet. Nach Bauquelin kann die Seife überhaupt den gefaulten Harn entbehrlich machen.

Die Seide hat von Natur einen Ueberzug, dem sie ihre Elasticität und Steifigkeit verdankt; außerdem enthält sie noch eine andre Substanz, von welcher die gelbe Farbe derselben herrührt. Beide müssen ihr entzogen werden, wenn sie zum Annehmen der Pigmente geschickt seyn soll. Die Operation, durch welche man diesen Zweck

erreicht, wird das Entschälen der Seide genannt; man bewerkstelligt es durch Seife.

Diejenige Seide, welche gefärbt werden soll, wird nicht so vollkommen entschält, als die, welche man weiß verarbeiten will; auch bei der zu färbenden ist der Grad des Entschälens, nach der Farbe, welche man ihr geben will, verschieden. Zu den schlechteren Farben nimmt man auf 100 Theile Seide 20 Theile Seife, und wendet ein drei- bis vierständiges Sieden an, wobei man Sorge trägt, von Zeit zu Zeit Wasser in den Kessel nachzufüllen, damit die Seide immer hinreichend bedeckt sey; will man das Entschälen weiter treiben, so vermehrt man die Menge der Seife.

Statt des Seifenwassers haben andre eine sehr verdünnte Auflösung des Natrums angewendet. Collomb siedete, um diesen Zweck zu erreichen, die Seide mit bloßem Wasser. Es war ein anhaltendes achtständiges Sieden erforderlich, wenn der Seide aller Firniß entzogen werden sollte. Bei einem höhern Barometerstande ist weniger Zeit erforderlich, um die Seide zu entschälen, als bei einem niedrigen; im papinianischen Digestor erfolgte die vollständige Auflösung des Firnisses in 5 Stunden.

Die Seide verliert durch diese Behandlung mehr als den vierten Theil ihres Gewichts; sie ist noch sehr steif und fest, und ihre Festigkeit ist größer, als wenn sie durch Seife entschält wurde.

Die Substanz, welche das Wasser bei dieser Operation aufnahm, ist nach dem Verdunsten der Flüssigkeit schwarz, brüchig, auf dem Bruche glänzend. Bei der Destillation giebt sie die Produkte thierischer Substanzen, löst sich leicht in warmen Wasser auf, und auf dem Filterum bleibt nur wenig zurück; die klare und grünlich gefärbte filtrirte Flüssigkeit wird weder von Säuren noch

Alkalien merklich verändert. Aunauflösung erzeugt darin einen schmutzig weißen; schwefelsaures Kupfer einen schwarzbraunen; schwefelsaures Eisen einen schwarzen; die Zinnauflösung einen weißen, und das effigsaure Blei einen braunen Niederschlag. Alle diese Niederschläge sind nicht sehr reichlich, und mehr oder weniger schlüpfrig. Der Ausguß von Galläpfeln und Sumach bewirken einen weißen Niederschlag.

Diese Substanz wird vom Alkohol, selbst beim Sieden nicht aufgelöst, derselbe nimmt nur etwas von dem gelbfärbenden Stoffe in sich. Diese Auflösung läßt nach dem Verdunsten einen Rückstand von bernsteingelber Farbe zurück. Wurden 7 Theile dieser Substanz mit 100 Theilen Alkohol, dem einige Tropfen Salzsäure zugesetzt worden, erhitzt, so erfolgte die gänzliche Auflösung, nach dem Erkalten nahm aber diese Auflösung die Form einer Gallerte an.

Das was der Seide beim Entschälen entzogen wurde ist thierischer Natur, daher kommt es auch, daß das Seifenwasser, welches zum Entschälen gedient hat, schnell in Fäulniß übergeht; ihrer Auflöslichkeit in Wasser und der Unauflöslichkeit in Alkohol wegen, verdient diese Substanz den Namen eines Gummi.

Die Substanz, welche die Seide gelb färbt, löst sich in Alkohol auf. Durch das Verfahren des Collomb wird der Seide das Gummi entzogen, und dieses nimmt nur einen Theil der gelbfärbenden Substanz mit, beim Entschälen mit Seife verliert die Seife hingegen beide.

Nach Proust (Journ. de Phys. T. LVI. p. 112.) ist diejenige Substanz, welche den Ueberzug auf der Seide bildet, ein Wachs, welches ihr zugleich mit der gelbfärbenden Substanz vom Alkohol entzogen wird, und das sich in der Kälte wieder aus der weingeistigen Auflösung abscheidet.

Soll die Seide zu weißen Zeugen verarbeitet werden, so wendet man dazu gewöhnlich die chinesische Seide an, von der es noch nicht ausgemacht ist, ob sie von Natur eine weiße Farbe habe, oder ob man durch ein uns unbekanntes künstliches Verfahren ihr dieselbe erteilt. Die in Europa gewonnene Seide hat immer eine gelbliche Farbe, die ihr durch das von Baumé empfohlene und B. I. S. 444 beschriebene Verfahren entzogen wird.

Giobert empfiehlt statt des angegebenen Verfahrens, die zu bleichende Seide in äußerst verdünnte oxymirte Salzsäure, und hierauf in gleichfalls sehr verdünnte schweflichte Säure zu bringen, und dieses Verfahren zehn bis zwölf Mal zu wiederholen. *Memorie di Matematica e di Fisica della Società Italiana delle scienze*, Tome X. Parte II. p. 471 — 480. Uebersetzt im *Neuen allgem. Journ. der Chemie*, B. III. S. 629.

Die gebleichte Seide wird gebläuet, indem man sie in Seifenwasser, welchem eine geringe Menge sehr reiner Indigo zugesetzt worden, eintaucht.

Die Baumwolle wird, um sie zum Färben vorzubereiten, gleichfalls entschält. Dieses bewerkstelligen einige durch Kochen mit gesäuertem Wasser; meistens bedient man sich aber hiezu einer alkalischen Lauge, worin man die Baumwolle zwei Stunden kochen läßt, sie dann ausringt, im Flusse spült, bis das Wasser klar bleibt, und dann trocknet.

Flachs und Hanf besitzen in Ansehung des Färbens gleiche Eigenschaften, man behandelt sie daher fast auf gleiche Art.

Die erste Arbeit, welche man mit dem Flachs und Hanf vornimmt, ist das Rdsten. Man rdstet in Deutschland entweder mittelst der Wasserrdste, oder mittelst der Thaurdste. Im ersteren Falle weicht man die zu

rdstenden Pflanzen in Wasser ein. Am besten scheint diese Operation in Wasser zu gelingen, welches wie in Gräben und am Ufer eines Flusses, hinlänglich erneuert wird, um der schädlichen und der Gesundheit nachtheiligen Fäulniß zuvorzukommen; dessen Erneuerung jedoch nicht so rasch erfolgt, daß der Grad der Fäulniß verhindert wird, welcher erforderlich ist, um die glutinöse Substanz, die durch das Rdsten hinweggeschafft werden soll, im Wasser auflöslicher zu machen. Rdstet man den Hanf und Flach in stehendem Wasser, so verliert derselbe an Festigkeit, und die davon aufsteigenden Dünste bringen ebsartige Krankheiten zuwege.

Bei der Thaurdste breitet man den Flach und Hanf unter freiem Himmel aus, so daß er dem Einfluß der Bitterung ausgesetzt ist. In diesem Zustande verbleibt er so lange, bis der Stängel eine gelbe Farbe annimmt, seine vorige Biegsamkeit verliert, bei'm Biegen leicht bricht, und der Bast sich von der Faser leicht abldst.

Bei dem Rdsten entwickelt sich, den Erfahrungen von Rozier zufolge, kohlensaures Gas und Wasserstoffgas. Das Wasser nimmt eine braune Farbe an, und es scheint, daß ein leimiger Saft, welcher den grünfärbenden Theil der Pflanze aufgelöst hält, und der den rindeartigen Theil derselben mit dem hölzigen verbindet, in Fäulniß übergeht. Das Gelingen dieser Arbeit hängt nun davon ab, daß die Fäulniß den erforderlichen Grad erreiche, weder zu stark, noch zu schwach sey. Die Substanz, welche durch das Rdsten hinweggeschafft wird, scheint mit dem glutinösen Bestandtheile sehr viel Aehnlichkeit zu haben, welcher in dem ausgepreßten Saft grüner Pflanzen befindlich ist, und sich mit den Farbethellen absondert, wenn man den Saft bis zum Sieden erhitzt, er geht ebenfalls in Fäulniß und giebt bei der Destillation Ammonium.

Herrnstadt schlägt vor, den Flach und Hanf

abwechslend mit einer schwachen Natrum- und Sauerwasser zu behandeln, wodurch man sicherer, und nach ihm, ohne bedeutenden Kostenaufwand, den Zweck, welchen man durch das Abstreifen zu erhalten sucht, erreichen kann. Durch das Klopfen und Hecheln wird, was von dem rindeartigen Ueberzuge der Pflanze noch an der Faser haftet, abgetrennt. Man entschält hierauf das daraus gesponnene Garn, oder die aus diesem gewebten Zeug, wenn dieselben gefärbt werden sollen; indem man sie in einem Bade aus Seifenwasser und Kuhmist, oder aus Seifenwasser und Leim, oder auch in einer alkalischen Lauge kocht; oder man verfährt damit so, wie im Artikel Bleichen umständlicher gezeigt wurde, wenn man sie als weiße Waare darstellen will.

### C. B e i z e n.

Die Verbindung der Pigmente mit den zu färbenden Zeugen beruht ganz auf den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft. Einige Pigmente haben eine so große Verwandtschaft zu den zu färbenden Zeugen, daß sie sich unmittelbar mit denselben verbinden lassen, diese werden von Bancroft substantivische Pigmente genannt.

Andere Pigmente erfordern, wenn sie sich mit einem Zeuge verbinden sollen, einen Zwischenkörper, der eine Anziehung gegen beide äußert, und dadurch gleichsam das Band wird, welches den einen mit dem andern verbindet. Diese Pigmente werden adjectivische, der Zwischenkörper eine Beize (Mordant) genannt. Mehrere Säuren: als die Salpetersäure, Arseniksäure, Wolframsäure; die Alkalien, das Kalkwasser, Barytwasser, Strontianwasser, die Verbindungen der Alaunerde mit Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, vorzüglich aber mit Essigsäure, der Weinstein, das salpetersaure, salzsaure, effigsaure Eisen, das salzsaure und effigsaure Zinn, der Quecksilber-Subli-

mat, das schwefelsaure, weinsteinsaure und effigsaure Kupfer, das salpetersaure Bismuth, der Mist, endlich der adstringirende Stoff, welcher in den Galläpfeln, der Eichenrinde, dem Sumach u. s. w. enthalten ist, werden, so wie noch viele andere, als Weizen gebraucht.

## D. F ä r b e n d e r Z e u g e.

### I. Vom Blaufärben.

Die Vorbereitungen zum Blaufärben geschehen in großen hölzernen Gefäßen, welche man Küpen nennt. Da das Verhältniß der Substanzen, welche in eine Küpe eingetragen werden, nach Verschiedenheit der Werkstätte und der Farben-Nüance, welche man hervorbringen will, verschieden ist, so kann dasselbe nur ungefähr angegeben werden.

Nach Quatremere d'Isjonv'al setzt man eine Küpe zum Blaufärben mit Indig folgendermaßen an:

Man kocht 30 Pfund Wau mit so viel Wasser, daß die Küpe, welche ungefähr 8 Fuß tief ist und 5 Fuß im Durchmesser hält, davon voll wird. Zu der fertigen Abkochung schüttet man 30 Pfund Krapp und einen halben Korb voll Kleie, läßt sie nochmals eine halbe Stunde kochen, und schreckt alsdann das Wad mit 20 Eimern Wasser. Nachdem es sich gesetzt hat, nimmt man den Wau heraus, und gießt es auf 400 Pfund zerstoßenen Waid, welchen man vorher in die Küpe geschüttet hat. Während des Zugießens der Flüssigkeit und noch eine Viertelstunde nachher, wird sie beständig mit dem Waid durchgerührt.

Man bedeckt hierauf die noch heiße Küpe gehörig, läßt sie so 6 Stunden stehen, und rührt sie alsdann eine halbe Stunde hindurch fleißig um. Sobald sich auf der Oberfläche der Küpe blaue Adern zeigen, so speiset



man sie, das heißt, man setzt ungefähr 8 Pfund lebendigen Kalk zu. Jetzt wird die Farbe der Rüpe ungleich dunkler, fast schwarz, und die Dünste werden stechender.

Zugleich mit dem Kalle, oder gleich nachher, setzt man den Indig, der vorher auf einer Mühle mit der kleinsten Wassermenge, so daß er einen dicken Brei darstellt, gemahlen worden, zu. Seine Menge wird durch die Tiefe der Farbe, welche das Tuch erhalten soll, bestimmt, sie kann 10 bis 30 Pfund betragen.

Zeigt sich bei'm Einstoßen der Krücke ein schubblauer Schaum, den man die Blumie nennt, so bedarf man zum Färben weiter nichts als die Rüpe binnen sechs Stunden zweimal umzurühren, um alles wohl durch einander zu bringen; zuweilen muß auch etwas Kalk zugesetzt werden.

Dadurch, daß man die Rüpe nach jedesmaligem Umrühren sogleich wieder durch einen hölzernen Deckel, auf den man noch dicke Decken legt, verschließt, sucht man das Entweichen des Wärmestoffs zu verhindern. Nach Verlauf von 8 bis 10 Tagen ist sie jedoch so weit erkaltet, daß man den größern Theil der Flüssigkeit in den Kessel füllen und durch ein rasches Feuer erwärmen muß.

Auf das richtige Vertheilen des Kalkes kommt es bei dem glücklichen Führen der Weißrüpe vorzüglich an. Bei einem Uebermaß von Kalk wird die Rüpe scharf oder verschwärzt sich. In diesem Falle wird man bei'm Aufrühren derselben nur eine schwarze Farbe gewahr, die immer dunkler wird, und der bei einer guten Rüpe süßliche Geruch, verwandelt sich in einen stechenden. Eine solche Rüpe ertheilt dem Zeuge entweder gar keine, oder eine schmutziggraue Farbe. Man sucht diesem Fehler durch einen Zusatz von Kleie und Krapp (wie Hottot will) oder durch Urin, oder Weinstein abzuhelfen. Andre erwärmen sie bloß und lassen sie dann einige Zeit ruhig stehen.

Ist eine zu geringe Menge Kalk zugesetzt worden, so kann sich ein zweiter Unfall ereignen, welchen man das Durchgehen, oder die Fäulniß der Rñpe nennt. Wenn sich dieses ereignet, so verschwindet die Blume gänzlich, die Farbe der Rñpe wird braungelb; der am Boden liegende Leig erhebt sich und der Geruch wird stinkend. Diesem Uebel begegnet man durch einen Zusatz von Kalk und fleißiges Umrñhren.

Die Wirkung des Kalkes bestehet darin, daß er die Gñhrung des Waids und der übrigen zur Desoxydation des Indigs dienenden Substanzen mäßigt, weil, wofern diese zu weit getrieben würde, die Farbetheile zerstört werden würden. Eine zu heftige Wirkung des Kalkes aber, vermehrt dieses Hinderniß. Man muß daher entweder abwarten, daß dieß Uebermaaß des Kalkes durch die allmählig entstandene Kohlenäure verschwinde, oder man muß die gñhrungsfähigen Substanzen vermehren, oder einen Theil des Kalkes durch eine Pflanzenäure sättigen. Ein anderer Vortheil, welchen der Kalk gewährt, bestehet darin, daß er die desoxydirten Theile des Indigs und Waids aufsolbt erhält.

Zwei Stunden vor dem Färben rñhrt man die Rñpe auf, und damit der Bodensaß (Mark oder Leig genannt) keine Ungleichheiten in der Farbe mache, bringt man in der Rñpe den Eiusenker (eine Art Netzwerk aus groben Stricken) an. Die in reines, lauwarmes Wasser eingeweichten und hierauf wohl ausgebrückten Tücher bringt man in die Rñpe, und nimmt sie längere oder kürzere Zeit durch, je nachdem die Farbe dunkler oder heller ausfallen soll; dabei lüftet man sie von Zeit zu Zeit aus. Die grüne Farbe, welche das Bad mittheilt, verwandelt sich durch Einwirkung der Luft in Blau. Die blaugefärbten Zeuge müssen sorgfältig, sehr dunkle mit einem Zusatz von Seife, gewaschen werden.

Die Indigküpe, welche keinen Zusatz von Wald hat, ist ein kegelförmiger Kessel, der mit seinem Rande auf einem Gemäuer, das ihn rundum umgiebt, ruhet, so daß hinlänglicher Raum zum Feuern übrig bleibt. In diesem Kessel kocht man, nach Verhältniß seiner Größe mehr oder weniger als 40 Eimer Wasser, mit 6 Pfund guter Pottasche, eben so viel Kleie und ungefähr  $\frac{1}{2}$  Pfund Krapp. Alsdann schüttet man 6 Pfund mit Wasser sehr geriebenen Indig hinein, bedeckt nach sorgfältigem Umrühren die Küpe und erhält ein gelindes Feuer darunter. Zwölf Stunden nachher rührt man sie zum zweiten Male um, dieß wiederholt man alle 12 Stunden, bis sie blau wird, welches in 48 Stunden erfolgt. Hat man die Küpe, welche weit leichter zu führen ist, als die Waldküpe, gut geführt, so ist das Bad schön grün, mit einer Kupferhaut überzogen, und mit einem blauen Schäume bedeckt.

Zum Färben der Seide wendet man die beschriebene Indigküpe an, zu der man dieselbe Menge Krapp und Kleie, aber eine größere Menge Indig nimmt. Der zugerichteten Küpe setzt man 2 Pfund Pottasche und  $\frac{1}{2}$  Pfund Krapp zu, rührt sie auf, und nach 24 Stunden kann man damit färben. Die Hitze darf nicht größer seyn, als daß man ohne Schmerzen die Hand darin leiden kann.

Die Seide, welche vorher mit Seifenlauge wohl ausgekocht, und durch mehrmaliges Klopfen und Spülen in fließendem Wasser wieder von der Seife gereinigt worden, wird in kleinen Portionen, damit sie gleichförmig durchfärbe, in das Bad eingetragen. Nachdem sie vermittelst eines Hespels mehrere Mal im Bade umgedrehet worden, wird sie über demselben stark ausgebrüht, gelüftet, und hierauf in reines Wasser geworfen, gespült und dann sehr schnell getrocknet.

Zum Türkischblau zieht man die Seide vorher

durch eine starke Brühe von Orseille; will man Königsblau färben, so wird sie vorher durch eine schwächere Orseillebrühe gezogen; zum feinen Blau wendet man statt dieser, eine Cochenillenbrühe an.

Zum Blaufärben der Baumwolle und des Leinen bedient man sich vorzüglich der kalten Indigoküpe. Um diese anzusetzen, löseth man 36 Pfund frisch gebrannten Kalk mit 1500 Quart Wasser, und sezt der entstandenen Kalkmilch (je nachdem die Küpe hell oder dunkel färben soll) 15 bis 20 Pfund mit Wasser abgeriebenen Indig zu. Nachdem noch eine Auflösung von 30 Pfund völig kupferfreiem, schwefelsaurem Eisen in 60 Quart Wasser aufgelöset, zugesühtet und alles wohl durch einander gerührt worden, erwärmt man die Küpe gelinde, und läst sie dann gut zugedeckt ruhig stehen, bis aller Indig aufgelöset worden ist, welches man an der Entstehung der blauen Farbe erkennt.

Bruchmann (Hermbstädts Magazin für Färber B. I. S. 37 ff.) giebt folgende Vorschrift zur Bereitung der kalten Indigoküpe: Man macht eine Mischung aus sechs Theilen Kalk und zwei Theilen Indig mit der erforderlichen Menge Wasser in einem Kessel, erwärmt sie soweit, daß man die Hand darin leiden kann, und sezt dann fünf Theile Eisenvitriol hinzu. Nachdem die Blumen hervorgekommen sind, sühtet man die etwas abgekühlte Masse erst in die eigentliche Küpe.

Zu eine, nach der einen oder andern Art angestellten Küpe, welche so weit erwärmt worden, daß man die Hand darin leiden kann, bringt man das vorher in Wasser getauchte und wieder ausgedrückte Zeug oder Garn, und läst es fünf bis sechs Minuten darin. Hat man mit einer solchen Küpe gefärbt, so muß sie wenigstens 24 Stunden ruhen, ehe man wieder daraus färben kann. So wie die färbenden Theile durch mehrmaliges Färben

erschöpft worden sind, so speist man die Klüpe durch einen Zusatz von Kalk und Eisenvitriol.

Zum sächsischen Blau wendet man eine Auflösung des Indigs in concentrirter Schwefelsäure an. Man trägt den Indig in kleinen Antheilen in die Säure ein; und rührt die Mischung bei jedem Zusatze wohl um. Die Auflösung erfolgt mit Erhitzung, Aufbrausen und Entweichung von gasförmiger, schweflichter Säure. Bergmann rath gegen einen Theil Indig, acht Theile Schwefelsäure anzuwenden; Quatremere d'Isionval sechs Theile und Obrner nur vier Theile. Die beiden letzten setzen nach erfolgter Auflösung des Indigs, noch einen Theil reiner Pottasche zu.

Von dieser Auflösung, welche die Färber Komposition nennen, gießt man mehr oder weniger, je nachdem die Farbe dunkler oder lichter werden soll, in einen Kessel mit siedendem Wasser, und bringt in dieses Bad das zu färbende Zeug, welches vorher in einer Lauge aus sechs Theilen Alaun und einem Theile Weinstein gekocht worden.

Leinen und Baumwolle nehmen durch dieses Verfahren nur eine blasse Farbe an, sie werden daher zweckmäßiger in der Indigklüpe gefärbt.

Seidene Waaren lassen sich auf ähnliche Art färben; die Seide wird jedoch vorher in warmes Wasser getaucht, ehe man sie in die Farbenbrühe bringt.

## II. Von dem Rothfärben.

Um die wollenen Zeuge zum Färben mit Krapp vorzubereiten, kocht man sie 2 bis 3 Stunden mit einer Weige, die auf jedes Pfund Zeug 10 Loth Alaun und 2 Loth Weinstein enthält, und bringt dieselben, nachdem man sie abtropfen lassen und gelinde ausgedrückt hat, in eine Abkochung des Krapps, oder die Krappflotte, zu wel-

Mer auf jedes Pfund Zeug ein halbes Pfund Krapp genommen worden, und die nur scharf erwärmt, nicht aber bis zum Sieden erhitzt seyn darf, weil bei dieser Temperatur der Farbestoff leicht verändert werden könnte. Einige setzen der Beize noch Zinnaufsung und der Flotte Pottasche zu, wodurch ein glänzenderes Roth erhalten werden soll, Berthollet fand dieses aber, bei seinen Versuchen nicht bestätigt.

Die Baumwolle und das Leinen, welches jedoch nicht so gut, als erstere die Farbe annimmt, werden folgendermaßen beim Krappfärben behandelt:

Man erschält die Zeuge, gält sie mit einem Theile Galläpfel auf vier Theile des Zeuges, und alant sie mit  $\frac{1}{4}$  römischen Alaun, der in so viel Wasser, als das Zeug beträgt, aufgelöst worden. Der Alaunbeize setzt man noch  $\frac{1}{20}$  Sodaaufsung zu, welche auf zwei Pfund Wasser, ein halbes Pfund gewöhnliche Soda enthält. Die so vorbereiteten Zeuge werden in ein Bad, welches aus 240 Quart Wasser, in denen 6 bis  $6\frac{1}{2}$  Pfund feinen Krapp zertheilt worden, gegen 10 Pfund Zeug, besteht, gebracht, und in einer Temperatur von  $167^{\circ}$  Fabr. eine halbe bis  $\frac{1}{2}$  Stunden erhalten. Die Zeuge werden dann aus der Flotte genommen, dieser wird ein Pfund Lauge aus einem Viertelpfunde kohlensaurem Kali oder Natrum zugesetzt, und nun die Zeuge darin abermals 12 bis 15 Minuten gekocht, dann gespült und getrocknet.

Man unterscheidet außer dem eigentlichen Krapproth bei der Baumwolle noch ein anderes Roth, welches man türkisches Roth, oder adrianopolitanisches Roth genannt hat, und das sonst ausschließlich in der Levante gefärbt wurde. Man hat vielfache Versuche mit mehr und weniger glücklichem Erfolge gemacht, um diese Farbe in Europa nachzuahmen, hier soll dasjenige Verfahren mitgetheilt werden, welches Pallas als Augens

zeuge im ersten Bande S. 184 ff. seiner Bemerkungen auf einer Reise in die südlichen Statthalterschaften des Russischen Reiches in den Jahren 1793 — 1794 anführt:

Gemeinlich fängt man eine Parthie gesponnener Baumwolle Sonnabends an vorzubereiten. Sie wird alsdann zum erstenmale in Fischfett, welches man mit einer Auflösung von Sodasalz (Kalakar) milchen läßt, eingetränkt, und so bis zum Montage in Haufen gelassen, da sie sich sehr merklich erhitzt.

Montags wird sie dann ausgespült, getrocknet, und nochmals, wie auch den Dienstag zum dritten Male in die Fettemulsion eingetränkt und aufgehängt, wenn kein Regenwetter es hindert. Die vier übrigen Tage der Woche bekommt sie noch eben so viele Laugen von der bloßen Kalakaranföbung.

Darnach giebt man ihr die erste olivengrüne Farbe mit den Blättern Belge, oder Cotinus. Man kocht nämlich, um zehn Pud Baumwolle zu färben, in großen Kesseln, die 40 bis 43 Russische Eimer (Wedro) Wasser halten, 3 Pud 30 Pfund Belgeblätter, zu 15 Pfund auf das Pud Baumwolle gerechnet. Die Tinktur wird durch ein Sieb geläutert, der Kessel gereinigt, die Abkochung wieder hineingegossen und ein Pud Alaun darin aufgelöst. Mit dieser Beize wird das Baumwollengarn stückweise in kleinen Schalen oder Töpfen heiß eingetränkt, dann zum Trocknen aufgehängt und darauf gewaschen und abermals getrocknet.

Nun schreitet man mit der also vorbereiteten Baumwolle zum Rothfärben. Man nimmt von der gemahlten Röhre oder Krappwurzel auf jedes Pud Baumwolle ein Pud, oder, nach deren Güte, etwas weniger, knetet diese Quantität mit einem halben Eimer Blut, und thut darauf eben diese Menge in jeden Kessel zum Kochen. In die

die gefochte Farbe wird die Baumwolle gelegt, und muß damit aufsieden.

Wenn sie nun also wohl durchgefärbt ist, wird sie getrocknet und kommt dann in die Töpfe mit dem alkalischen Wasser, wo sie wohl untergetaucht gelinde sieden muß, und das Uebersiedende, welches durch eine angebrachte Rinne abläuft, immer wieder durch frische Auflösung von Sodasalz ersetzt wird.

Nach dieser Ausfiedung und nochmaligem Trocknen und Waschen ist das Baumwollengarn fertig, wozu gewöhnlich 21 Tage gehören. — Die Türken sollen zum Beschluß die gefärbte Baumwolle, um ihr eine schönere Farbe und hellern Glanz, auch mehr Gewicht zu geben, auf die Neue mit Oelemulsion eintränken, und damit, unter einem Gewichte gepreßt, trocken lassen, wie denn bei ihnen gemeinlich Baumöl die Stelle des Fischfettes vertreten muß. Ueberhaupt ist jedes Del oder flüssige Fett, das mit Kalakar oder Sodasolution vollkommen milcht, zu dieser Färberei tauglich.

Der Preis der Materialien zu dieser Färberei ist nach der Zufuhr und anderen Umständen verschieden, und die Anlage und Unterhaltung einer solchen Färberei erfordert ein nicht geringes Kapital. Der Krapp, welcher aus Persien und von Terel kommt, und den man am liebsten mit dünnen Wurzeln wählt, wird nach der Güte mit 11 bis 14 Rubeln das Pud bezahlt und gemahlen. Man rechnet ein Pud Krapp auf jedes Pud Baumwollengarn. Die Belgeblätter kosten 80 bis 100 Kopelen (oder einen Rubel) das Pud, und werden grob mit den Stängeln zermalm, in Säcken aus Matten, aus Kislar hergebracht. Ohne die Vorbereitung mit diesen Blättern, oder den sonst gebrauchten Galläpfeln, nimmt die Baumwolle nur eine blasse und gar nicht dauerhafte Farbe von dem Krapp an. Man rechnet 15 Pfund Belge auf jedes

II.

[ 15 ]



**Pud Baumwolle.** — Der gute Kalakar oder Soda kommt auch von Kislar her, und wechselt im Preise von 30 bis 100 Kopeken für das Pud. Jetzt galt der beste steinharte und trockne nur 30 Kopeken. Bei der Aufbsung gehen alle beigemischten Kohlentheile auf den Grund, und die Solution kann krystallrein abgeschöpft werden; der Saß wird weggegossen. In einer Tonne von 40 Emern wird ein Pud von diesem Kalakar aufgelöst.

Dem Färber wird für jedes Pud Baumwollengarn 25 bis 26 Rubel für Materialien und Färberlohn gezahlt, und er giebt auf das Pud drei bis sechs Pfund mehr zu rück, als so viel die Baumwolle in der Farbe gewinnt.

Auf ein Pud Baumwolle rechnet der Färber 4 Pfund Alann, 15 Pfund Belge, 58 Pfund Fischfett, 1 Pud Kalakar und 1 Pud Färberröthe. Mit zwei Farbekesseln, welche für Belge und Färberröthe dienen und über einem Feuer stehen, und mit 4 großen Kalakartöpfen, kann man jährlich über 500 Pud Baumwolle färben; wohl gemerkt, daß die Arbeit im Winter nicht kann fortgesetzt werden, und auch bei Regenwetter unterbrochen wird.

Der Scharlach ist die schönste und glänzendste Farbe der neuern Färbekunst, und offenbar kannten die Alten keine, welche derselben an die Seite gestellt werden kann.

Das Scharlachfärben geschieht durch zwei Operationen: das Ansteden und Rdtben.

Zum Ansub von 100 Pfund Tuch schüttet man 6 Pfund Weinstein in laulichtes Wasser, welches in einem zinnernen Kessel enthalten ist, erhitzt dieses etwas stärker, setzt dann ein halbes Pfund gepulverte Coccionelle zu und vermischt sie wohl damit. Einige Augenblicke nachher gießt man 5 Pfund recht klare Zinnsolution hinein, bringe das Bad zum Kochen, taucht das Tuch ein und zieht es schnell zwei- bis dreimal darin herum. Man vermindert

hierauf die Bewegung, nimmt das Zeug nach zweistündigem Kochen heraus, läßt es und wäscht es am Flusse gut aus.

Der geleerte Kessel wird aufs Neue mit Wasser gefüllt; so wie dieses zum Sieden gebracht worden, wirft man  $5\frac{1}{2}$  Pfund gepulverte und gesiebte Coccionelle in dasselbe, und sobald sich nach unterbrochenem Umrühren die auf der Oberfläche entstandene Rinde an mehreren Stellen von selbst öffnet, gießt man ungefähr 14 Pfund Zinnlösung zu; will das Bad über den Rand des Kessels steigen, so schreckt man es mit kaltem Wasser.

Nachdem die Auflösung gut durchgerührt worden, so bringt man das Tuch in's Bad, zieht es zwei- bis dreimal schnell darin herum; läßt es dann eine Stunde kochen, und drückt es, wenn es von der Flotte in die Höhe gehoben wird, durch Stäbe nieder. Dann wird es herausgenommen, am Fluß ausgewaschen und getrocknet.

Die angegebenen Verhältnisse sind übrigens keinesweges beständige Größen. Je nachdem man eine hellere oder dunklere Schattirung hervorbringen will, müssen die Verhältnisse dem gemäß eingerichtet werden; auch hat die Beschaffenheit der Coccionelle und Zinnlösung hierauf Einfluß. Um dem Scharlach eine Feuerfarbe zu ertheilen, geben einige ihm durch einen Zusatz von Fustelholz, welches man mit dem ersten Bade kochen läßt, oder auch durch etwas Curcume, welche man mit der Coccionelle vermischt, eine gelbliche Schattirung.

Das Kermesin entsteht aus einer Nuance des Scharlachs: Man kann entweder dem Zeuge, welches vorher Scharlach gefärbt worden, die Kermesinfarbe durch Weizen ertheilen; oder sogleich Kermesin färben.

Im ersteren Falle wird das vorher Scharlach gefärbte Tuch in Seifenwasser oder in eine Auflösung von Alaun,

oder von Alkali gebracht. Soll das Tuch gleich Kermesin gefärbt werden, so wird es mit einer Weize, wozu für jedes Pfund Zeug 7 Loth Alaun und 3 Loth Weinstein genommen wurden, vorbereitet, und dann in einer Brühe aus zwei Loth Coccionelle und sehr weniger Zinnlösung ausgefärbt.

Halbscharlach und Halbkermesin werden erhalten, wenn man nur die Hälfte Coccionelle, die andere Hälfte Krapp anwendet, übrigens sich derselben Weizen wie bei'm Scharlach bedient, und das Rüdthen wie bei'm Scharlach und Kermesin verrichtet.

Bei der Seide unterscheidet man ächtes und unächtes Kermesin. Ersteres erhält man durch Coccionelle, letzteres durch Brasilienholz.

Die zum Kermesinfärben mit Coccionelle bestimmte Seide wird mit 20 Theilen Seife gekocht, in Flußwasser gut ausgewaschen, und hierauf in eine starke Alaunlauge gelegt, in welcher man sie gewöhnlich vom Abend bis zum Morgen liegen läßt. Sie wird hierauf gewaschen und zweimal am Flusse ausgeklopft.

Man füllt hierauf einen langen Kessel bis über die Hälfte mit Wasser, und so wie es kocht, wirft man große weiße Galläpfel (schwarze machen die Kermesinfarbe matt) von  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{4}$  des Gewichtes der Seide hinein. Nachdem das Bad einigemal aufgekocht hat, so schüttert man auf jede bestimmte Menge Seide  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  gepulverte und gesiebte Coccionelle hinzu, je nachdem man die Schattirung verlangt; setzt hierauf  $\frac{1}{2}$  von der Seidenmenge Weinstein zu, und wenn dieser aufgelöst ist, eben so viel Zinnauszug, welche nach Macquer's Vorschrift aus 16 Theilen Salpetersäure, 2 Theilen salzsaurem Ammonium, eben so viel gelbtem Zinn und 12 Theilen Wasser bereitet wird.

Diese Zuthaten werden wohl durch einander gemischt, der Kessel wird ganz mit Wasser angefüllt, und hierauf die Seide in das Bad, (welches ungefähr 9 bis 10 Quart Flüssigkeit auf jedes Pfund Seide enthalten muß) gebracht, und so lange in demselben erhalten; bis sie gleichförmig gefärbt erscheint. Das Bad wird jetzt zum Kochen erhitzt, zwei Stunden dabei erhalten, und die Seide von Zeit zu Zeit umgewendet. Man läßt hierauf das Feuer ganz ausgehen, taucht die Seide ganz unter, läßt sie einige Stunden in diesem Zustande, wäscht sie dann im Flusse aus, und trocknet sie. Will man die Seide bräunen, so zieht man sie, nach dem Spülen durch eine Auflösung von Eisenvitriol, der man, wenn die Seide eine gelbe Schattirung erhalten hat, etwas Abkochung von Zustelholz zusetzt.

Baumwolle und Leinen färbt man selten mit Coccionelle, indem man denselben durch Krapp ungleich wohlfeiler eine schöne und dauerhafte rothe Farbe ertheilen kann.

Um Wolle mit Kermes zu färben, kocht man sie in Wasser, dem etwas Kleie,  $\frac{1}{2}$  Alaun und  $\frac{1}{8}$  Weinstein zugesetzt worden sind. Soll die Farbe gesättigt seyn, so muß die Menge des Kermes eben so viel, als die des zu färbenden Zeugens betragen. Die dadurch erhaltene Farbe ist sehr dauerhaft und eine Art Scharlach, welches aber nicht so viel Feuer hat, als das mit Coccionelle gefärbte.

Das Gummilac wird selten allein als Pigment angewendet; häufiger in Verbindung mit Coccionelle. Man kocht diese anhaltend mit Zinnauflösung, schreißt alsdann das Bad, und setzt gepulvertes Stangenlac (das man als das farbenreichste zum Färben wählt) zu. Es darf eine nur mäßige Wärme angewendet werden, weil sonst die Farbe ungleich ausfällt; auch wird eine größere Menge Zinnauflösung als bei der Coccionelle erfordert. Das Luch

muß, so wie es aus dem Kessel kommt, ganz heiß gewaschen werden, um die harzigen Theile wegzubringen.

Gewöhnlich wendet man die Orseille nur als Hilfsmittel an, um andern Zeugen dadurch verschiedene Schattirungen zu geben; allein auch an und für sich kann man dieses Farbmateriel anwenden, um eine schöne, in's Violettt spielende Leinblüthfarbe, welche aber nicht dauerhaft ist, hervorzubringen. Zu dem Ende zertheilt man die Orseille in lauwarmen Wasser, erhitzt hierauf das Bad bis zum Sieden, und bringt die Wolle oder das Zeug ohne weitere Vorbereitung in dasselbe. Soll es dunkler werden, so muß es längere Zeit in demselben verweilen.

Um Seide mit Orseille, welche eine Lilasfarbe hervorbringt, zu färben, kocht man eine der hervorzubringenden Farbe angemessene Menge dieses Pigments in einem Kessel, gießt die heiße Flüssigkeit klar vom Bodensatz in einen Bottich ab, und arbeitet die von Seife gehdrig gereinigte Seide sorgfältig in derselben durch, bis sie die verlangte Schattirung hat. Auch bei der Seide wendet man das Orseillenbad häufig zur Modificirung anderer Farben an.

Der Safflor wird dazu angewendet, um der Seide verschiedentlich nuancirte rothe Farben, als: Ponceau, Racarat, Kirschroth, Rosen- und Fleischroth mitzutheilen. Die Zubereitung des Farbenbades, welches verschiedentlich angewendet, jene Farben hervorbringt, ist folgende:

Der des gelben Pigments beraubte und auseinander gezupfte Safflor wird in einen Bottich aus Lannenholz geschüttet, und wiederholt mit gereinigter Soda (3 Theile auf 50 Theile Safflor) bestreuet, und beim jedesmaligen Aufstreuen alles wohl umgerührt. Er wird hierauf in einen hölzernen, mit dichter Leinwand ausgefütterten Zuber, welcher statt des Bodens einen höl-

zernen Koft hat, geschüttet; dieser auf den Bottich gestellt, und so lange mit kaltem Wasser übergossen, bis der Bottich angefüllt ist. Man bringt hierauf den Zuber auf einen andern Bottich, und setzt dieses Verfahren so lange fort, bis das Wasser ungefärbt abläuft. Nun wird wieder etwas Alkali zugesüttet, von Neuem Wasser darauf gegossen, und dieses Verfahren so lange wiederholt, bis der Saflor ganz ausgezogen und gelb geworden ist.

Nachdem die Seide Strähnenweise auf Stäbe vertheilt worden ist, gießt man so lange Zitronensaft in's Bad, bis es eine schöne Kirschfarbe bekommt. Man bringt hierauf die Seide in dasselbe, und bewegt sie in demselben so lange hin und her, als sie noch Farbe annimmt.

Zum Ponceau wird sie jetzt herausgezogen, man ringt sie am Karvillerstocke aus, läßt sie abtropfeln, und arbeitet sie, wie das erste Mal, in einem frischen Bade durch. Diese Operationen wiederholt man so lange, bis sie die erforderliche hohe Farbe angenommen hat; dann läßt man sie sieben bis achtmal durch ein Bad aus heißem Wasser, wozu man auf jeden Eimer 4 Maasß Zitronensaft genommen hat, hindurchlaufen. Zum Ponceau und zur Feuerfarbe muß die Seide vorher eben so gekocht werden, als wenn sie weiß bleiben soll; sie erhält darauf durch Orlean einen leichten Grund.

Nacarat und dunkle Kirschfarben werden eben so wie Ponceau gefärbt, nur erhält die Seide keinen Orleangrund, man kann hierzu auch Bäder anwenden, die zu Ponceau gebraucht sind.

Die helleren Kirschfarben, alle Schattirungen von Rosenroth und Fleischfarbe werden in Bädern gefärbt, welche aus dem Saflor durch das zweite und folgende Uebergießen erhalten worden sind. Die hellste Schatti-

nung, ein äußerst zartes Fleischroth, erfordert einen kleinen Zusatz von Seife zum Bade.

Diese Bäder müssen sämmtlich, gleich nachdem sie bereitet worden, angewendet werden, weil mit der Zeit ihre Farbe zerstört wird. Auch darf man nur kalt damit färben, weil sonst die Farbe schlecht wird. Da die reinen Alkalien die so sehr empfindliche Farbe des Saffors angreifen und in Gelb verwandeln, so nimmt man lieber krystallisirtes Natrum, oder doch solches, welches die meiste Kohlensäure, wie z. B. das Weinstein Salz, enthält. Um Saffor zu sparen, pflegt man bei dunklen Schattirungen dem ersten und zweiten Bade etwa  $\frac{1}{2}$  von einem Orseillebade zuzusetzen.

Um Baumwolle durch Saffor zu färben trinkt man nach Beckmann's Vorschrift dieselbe wiederholt mit Del, setzt sie abwechselnd der Luft aus, spült sie nach dem letzten Trocknen, und trocknet sie aufs Neue. Sie wird hierauf in einem gelben Safforbade, dem Galläpfel und Alaun zugesetzt worden, durchgenommen, und mit alkalischer Safforausföbung und Zitronensaft ausgefärbt.

Nach Wilson beobachtet man, um mit Saffor Baumwolle Ponceau zu färben, folgendes Verfahren: Man übergießt Saffor, welchem das gelbe Pigment gänzlich entzogen ist, in einem Gefäß, auf dessen Boden sich ein Haarsieb befindet, mit einer Pottaschenausföbung; nachdem die Mischung über Nacht gestanden hat, wird die Flüssigkeit klar abgesehen, die Baumwolle in dieselbe eingetaucht und wohl umgerührt. Hierauf gießt man von einer heißen Weinstenausföbung soviel in das Safforbad, bis dieses säuerlich wird; wendet die Baumwolle wieder so lange darin um, bis sie die verlangte Schattirung hat, worauf man sie spült und trocknet. Um Baumwolle Scharlach zu färben, giebt man derselben durch Orlean einen gelben Grund, und färbt sie dann auf die ange-

zeigte Weise mit Saflor. Die dadurch hervorgebrachte Farbe ist schön, aber nicht dauerhaft.

Um mit Brasilienholz dauerhaft zu färben, kocht man die Wolle vorher in einer Alaunauflösung, zu der man Einviertheil oder noch weniger Weinstein setzt, läßt dieselbe dann acht Tage an einem kühlen Orte liegen, hierauf färbt man sie in der Brasilienholzbrühe, indem man sie nur aufwallen läßt. Pörner beizt das Tuch mit einer aus Zinnauflösung, Alaun und etwas Weinstein zusammengesetzten Brühe, und bereitet die Flotte aus Fernambuck mit einer reichlichen Menge Alaun, in dem Rückstande färbt er ein zweites, eben so vorbereitetes Stück. Ersteres erhält eine schön ziegelrothe, letzteres eine scharlachähnliche Farbe.

Das Brasilienholz wird auch dazu angewendet, der Seide eine unächte Kermesfarbe zu ertheilen. Man kocht die Seide mit zwanzig Prozent Seife, alaunt sie, kühlt sie in fließendem Wasser ab, und bringt sie in ein stärkeres oder schwächeres Brasilienholzbad, nach Verhältniß der verlangten Schattirung. Enthält das gebrauchte Wasser keine erdige Salze, so ist die Farbe für Kermesin zu roth, und man muß die Seide entweder durch eine schwache alkalische Lauge ziehen, oder dem Bade etwas Alkali zusetzen; anhaltendes Spülen mit hartem Wasser bringt dieselbe Veränderung hervor. Soll die Schattirung sehr dunkel ausfallen, so setzt man der Brasilienholzflotte, nachdem die Seide schon damit getränkt ist, Kampeschholzbrühe, auch wohl etwas Alkali zu. Soll die Farbe Ponceau ähnlich werden, so giebt man der Seide einen dunkleren Grund mit Orlean, als wenn man mit Saflor färben wollte, spült, alaunt und färbt sie mit Brasilienholzbrühe, welcher man gewöhnlich etwas Seifenwasser zusetzt.

Um Baumwolle mit Brasilienholz dauerhaft zu färben



hen, rath Brown folgendes Verfahren an: In einem Stücke Zeug, welches 14 bis 16 Pfund wiegt, macht man ein Brühe aus vier Theilen kochendem Wasser und zwei Theilen eines starken Galläpfelabjudes, arbeitet das Zeug in der Brühe wohl durch, und bringt es alsdann in ein Bad aus drei Eimer kochendem Wasser und einem Eimer kochend heißem Fernambuckabsud. Man taucht es hierauf in reinen kochend heißen Fernambuckabsud, läßt es unter stetem Hin- und Herbewegen eine halbe Stunde darin, und arbeitet es dann in einem Bade aus klarem Flußwasser und einem Quart Zinnlösung (die aus vier Theilen Salpetersäure, zwei Theilen Salzsäure, einem Theile Zinn und zwei Theilen Wasser bereitet worden) eine Viertelstunde durch, worauf es abermals in den Fernambuckabsud, dem man Einsachstheil frischen Dekokt zugesetzt hat, gebracht, und eine halbe Stunde hin und her bewegt wird. Man taucht es dann aufs Neue in die Wanne, welche die Zinnlösung enthält, und wiederholt abwechselnd dieses Verfahren sechs bis acht Mal, indem man immer Einsachstheil des Fernambuckabsjudes abläßt, und es durch eben soviel kochend heißen Dekokt ersetzt.

Zum *Mordoré* gallt, alaunt und krappirt man die Baumwolle, wobei man sie dazwischen trocknen läßt, und nimmt sie darauf in der Fernambuckbrühe und Zinnauflösung durch.

Die wollenen Zeuge, welche mit der Abföhung des Kampeschenholzes gefärbt werden sollen, werden mit Alaun und Weinstein vorbereitet, auch wird dem Bade etwas Alaun zugesetzt, dadurch wird ein schönes Violetten erhalten. Durch einen Zusatz von Grünspan, welchen man dem Bade giebt, kann man mit Kampeschenholz auch Blau färben.

Bringt man Seide, welche vorher gekocht, alaunt und gespült worden, in eine kalte Kampeschenholzbrühe,

so ertheilt man ihr eine violette Farbe. Tränkt man die Seide vorher mit Zinnauflösung, so wird das Violett schärfer und dauerhafter.

### III. Vom Gelbfärben.

Zum Färben mit Bau beizt man die Wolle mit einer Brühe, welche auf 16 Theile Wolle aus 4 Theilen Alaun und 2 Theilen Weinstein besteht, und bringt sie dann in das Waubad, zu dem man auf jeden Theil Zeug 3 bis 4 Theile Bau nimmt. Dadurch, daß man dem Bade verschiedene Zusätze, als: Kochsalz, schwefelsaure Kalkerde, Alaun, Weinstein, Eisenvitriol u. s. w. giebt, das Zeug längere oder kürzere Zeit in dem Bade verweilen läßt, und durch verschiedene Weizen es vorbereitet; kann man die verschiedenen Schattirungen der Farbe aus Bau abändern.

Um Selbe frantzgelb zu färben, wird sie mit 20 Theilen Seife auf 100 Theile Seide gekocht, dann alaunt und ausgespült. Man kocht hierauf den Bau (zwei Theile auf einen Theil Seide) eine Viertelstunde mit Wasser; gießt die Brühe durch ein Haarsieb, und nachdem sie so weit erkaltet ist, daß man die Hand darin leiden kann, bringt man die Seide in das Bad; und bewegt sie so lange hin und her, bis dieselbe gleichförmig gefärbt ist. Während dieser Operation wird der rückständige Bau nochmals mit Wasser gekocht, vom ersten Bade die Hälfte weggegoßen, und dieses durch einen Antheil der zweiten Brühe ersetzt. Dieses zweite Bad kann etwas heißer als das erste angewendet werden. Man bringt die Seide hierauf in den andern Theil der zweiten Abkochung, in welchem etwas Pottasche aufgelöst worden. Soll die Schattirung dunkler ausfallen, so setzt man zugleich mit dem Alkali Orlean zu. Zu hellgelben Schattirungen entschält man die Seide wie zum Blau; soll das Gelb

in's Grünliche spielen, so setzt man, wosern die Seide beim Entschälen nicht gebläuet wurde, mehr oder weniger von einer Indigkuppe zu.

Die Baumwolle entschält man in einem aus Holz- asche bereiteten Bade, wäscht, trocknet und legt sie dann 24 Stunden in eine Weize, welche aus  $\frac{1}{4}$  ihres Gewichtes Alaun besteht. Sie wird hierauf in ein Waubad, zu welchem  $\frac{1}{4}$  Bau auf einen Theil Baumwolle genommen wurde, gebracht, und nachdem sie die verlangte Schattirung angenommen, in eine Auflösung von Kupfervitriol, zu der man  $\frac{1}{4}$  dieses Salzes gegen einen Theil Baumwolle genommen hat, anderthalb Stunden gelegt, und dann unangewaschen in einer in eben dem Verhältnisse bereiteten Auflösung von weißer Seife beinahe eine Stunde gekocht, hierauf gespült und getrocknet.

Um ein dunkleres Gelb zu erhalten, alaunt man die Baumwolle nicht, und setzt dem Bade, welches man aus  $2\frac{1}{2}$  Theile Bau gegen einen Theil Baumwolle bereitet, etwas Grünspan, und nachdem die Baumwolle gleichförmig gefärbt ist, etwas Soda zu. Dasselbe Verfahren giebt Zitronengelb, nur muß man in diesem Falle nicht mehr als einen Theil Bau nehmen, auch die Menge des Grünspans vermindern, oder ihn ganz weglassen, und statt dessen alaunen.

Beim Gelbholze verfährt man eben so wie beim Bau, nur mit dem Unterschiede, daß man, um gleiche Schattirungen zu erhalten, weit weniger Gelbholz nimmt; inwischen sind die Farben doch matter und spielen mehr in's Draniengelb, als die durch Bau hervorgebrachten. Chaptal giebt folgendes Verfahren an, um mit Gelbholz eine lebhaftere Farbe zu erhalten: Man läßt in der Gelbholzbrühe Hautschweiß, Tischlerleim, oder andre thierische Theile kochen; hierin arbeitet man, ohne die Flüssigkeit zu filtriren, das Zeug durch.

Um mit Quercitronrinde Wolle zu färben, kocht man dieselbe mit dem gleichen Gewichte, oder  $\frac{1}{2}$  mehr, Alaun zwei Minuten lang, bringt das Zeug in die Färbearbeit in der Art, daß man erst die dunkelsten Schattierungen giebt und mit der Strohfärbung endigt. Die Farbe wird dadurch belebt, daß man das gefärbte Zeug, durch heißes Wasser, worin etwas geschlemmte Kreide zertheilt worden, zieht.

Dauerhafter wird die Farbe, wenn man die Wolle vor dem Färben eine Stunde oder fünf Viertelstunden in einer Auflösung von  $\frac{1}{4}$  oder  $\frac{1}{2}$  des Gewichts der Wolle Alaun kocht, und sie dann in einem Bade, welches aus so viel Quercitronrinde, als man Alaun angewendet hat, bereitet wurde, färbt, bis die Farbe die verlangte Nuance hat, und dann zur Belebung Kreide in's Bad schüttet. Gleiche Theile Zinnauflösung und Quercitronrinde, welche man zu dem Bade nimmt, geben eine lebhaftere Farbe. Nimmt man auf 10 Theile Quercitronrinde 7 bis 8 Theile Zinnauflösung und 5 Theile Alaun, so erhält man eine sehr glänzende, weniger in's Oraniengelbe spielende Goldfarbe. Ein Zusatz von Weinstein giebt ein in's Grüne spielendes Zitronengelb, welches man bisher nur aus dem Wau glaubte erhalten zu können.

Seide, welche man mit Quercitronrinde färben will, muß vorher alaunt werden. Das Verhältniß ist 1 bis 2 Theile Quercitronrinde auf 12 Theile Seide; durch einen Zusatz von Kreide oder Pottasche gegen das Ende der Arbeit wird die Farbe belebt. Auch kann man Zinnauflösung und Alaun zugleich anwenden, nur muß die Menge des letztern größer seyn.

Um mit Orlean zu färben, kocht man denselben einige Minuten mit einer Lauge aus einem gleichen Gewichte reiner Asche, man kann nun mit diesem einzigen Farbumaterial färben, oder man setzt noch andre zu, um

die Farbe abzuändern. Da der Orlean auf Wolle keine dauerhafte Farbe giebt, so wendet man ihn fast nur auf Seide an.

Seide, welche morgenroth oder oraniengelb gefärbt werden soll, wird mit einer Auflösung von Seife, zu welcher man 20 Theile Seife auf 100 Theile Seide genommen hat, gekocht, und hierauf in das die alkalische Orleansauflösung enthaltende Bad gebracht. Die Wärme des Bades muß das Mittel zwischen lauwarm und kochend seyn. Hat die Seide die verlangte Schattirung, so wird dieselbe gespült und zweimal am Flusse ausgeklopft.

Zur Dranienfarbe, welche röther als Aurorafarbe ist, wird die Seide nach dem Färben, durch Weinessig, Alaun und Zitronensaft gerbthet. Die Säure zerstört, indem sie das zur Auflösung des Orleans angewandte Alkali sättigt, die durch das Alkali bewirkte gelbe Schattirung, und giebt ihm die natürliche stark in's Rothe fallende Farbe wieder.

Bei sehr dunkeln Schattirungen, wird in Paris, nach Macquer, die Seide durch Alaunauflösung gezogen; ist die Farbe noch nicht roth genug, so zieht man das Zeug durch ein schwaches Brasilienholzbad. Nach dem Röthen durch Alaun wäscht man die Seide im Fluß aus. In Lyon nehmen die Färber die dunkeln Dranienfarben in alten Safforbädern durch. Auch dadurch, daß man zum Orleansbade weniger Alkali, als angegeben wurde, nimmt, kann man unmittelbar röthliche Schattirungen erhalten.

Will man rohe Seide färben, so wäscht man dazu Seide, welche von Natur sehr weiß ist, und färbt sie in einem kalten Bade, damit das Alkali das Gummi der Seide nicht auflöse und ihr die Elasticität raube.

Zum Färben der Baumwolle mit Orlean empfiehlt

Wilson, den unter Anfeuchten zerriebenen Orlean mit dem doppelten Gewichte Alkali zu kochen, die Abkochung eine halbe Stunde ruhig hinzustellen, und dann die überstehende Flüssigkeit in ein erwärmtes Gefäß klar abzugießen, und in dieses Bad die Baumwolle einzutauchen. Es wird dem Bade hierauf so viel heiße Weinsteinauflösung zugesetzt, bis dasselbe säuerlich wird, und das zu färbende Zeug nochmals durchgenommen; man wäscht es hierauf gelinde und trocknet es.

Man kann sich (wie auch oben erinnert wurde) noch mehrerer Substanzen zum Gelbfärben bedienen. Im Allgemeinen machen die Laugensalze die Farbe, welche durch die gelbfärbenden Pigmente hervorgebracht wird, dunkler, und mehr orangengelb, erleichtern die Ausziehung des Farbestoffes, und bei'm Orlean erhält man ihn nur durch sie, aber sie beschränken auch seine Zerdrückung. Schwefelsaure Kalkerde, kohlensaures Natrum, salzsaures Ammonium machen den gelben Farbestoff dunkler, Säuren heller und dauerhafter. Alaun und Zinnauflösung machen ihn heller, und geben ihm mehr Glanz und Dauer. Uebrigens fehlt den gelben Farben, welche man der Baumwolle durch vegetabilische Substanzen ertheilt, Dauerhaftigkeit; will man diese verstärken, so geschieht es immer auf Kosten des Glanzes.

Eine sehr dauerhafte gelbe Farbe ertheilt das Eisensoxyde der Baumwolle. Um vermittelst desselben eine dunkle Farbe zu erhalten, trinkt sie Chaptal mit einer Auflösung des schwefelsauren Eisens, von 1,105 specifischen Gewichte, drückt sie gelinde aus, nimmt sie nochmals Strähnenweise in derselben Auflösung durch, und bringt sie sogleich in eine Pottaschenauflösung von demselben specifischen Gewichte.

Zum blaffen und sehr sausten Gelb trinkt er die Baumwolle mit einer schwefelsauren Eijenauflösung, welche

ein specif. Gewicht von 1,009 hat, nimmt sie nochmals darin durch, und taucht sie dann wiederholt in eine Pottaschenauflösung von derselben Stärke, zu der so lange Alaunauflösung geschüttet wird, bis sich die Flocken nicht mehr auflösen. Bei jedem erneuerten Durchziehen wird frische Flüssigkeit angewendet.

Ein Gelb, wie frische Butter, erhält man, wenn die Baumwolle in schwach oxydirtes essigsaures Eisen mit salpetersaurem Eisen vermischt, gebracht wird; je mehr man von letzterem Salze nimmt, um so röthler fällt die Farbe aus. Bloßes, stark mit Wasser verdünntes salpetersaures Eisen, giebt ein ziemlich helles Gelb. Wird Baumwolle mit wenig verdünntem salpetersaurem Eisen getränkt, so behält sie nach dem Trocknen und Waschen eine sehr dunkle Rostfarbe.

Will man mit Nusschalen färben, so kocht man eine der Menge des Zeuges und der verlangten Schattirung angemessene Menge derselben eine gute Viertelstunde in einem Kessel. Tuch und Garn werden, ehe sie in den Kessel kommen, bloß mit warmen Wasser angefeuchtet, und so in die Brühe gebracht. Wenn man sie vorher alaunt, so wird die Farbe satter und lebhafter. Die Nußwurzel giebt dieselbe Schattirung, nur braucht man mehr davon.

#### IV. Vom Schwarzfärben.

Ungeachtet einige vegetabilische Substanzen eine schwarzfärbende Substanz geben, so wendet man sie doch nicht in der Färberei an. Die Verfahungsarten, welche man in derselben befolgt, sind künstliche Verbindungen, indem man nemlich auf den Zeugen, die, durch Verbindung des adstringirenden Stoffes, oder einer andern Substanz mit dem Eisenoxyde gebildeten schwarzen Farbentheile befestigt.

Nach

Nach Hellyot färbt man das Tuch erst dunkelblau, wäscht es in Flußwasser und walkt es. In einem Kessel von mittlerer Größe kocht man, auf 50 Theile Zeug dem Gewichte nach, acht Theile Kampeschholz und eben so viel aleppische Galläpfel, beide in einem Sack eingeschlossen, in einer hinreichenden Menge Wasser 12 Stunden lang, gießt  $\frac{1}{2}$  dieses Bades mit einem Theile Grünspan in einen andern Kessel, und arbeitet das Zeug darin zwei Stunden durch, wobei das Bad stets sehr heiß, jedoch nicht kochend seyn muß. Das Zeug wird herausgenommen, das zweite Drittheil des Bades mit vier Theilen schwefelsaurem Eisen in den Kessel geschüttet, das Feuer vermindert, und die Flüssigkeit eine halbe Stunde lang abgekühlt. Man bringt hierauf das Zeug in das Bad, arbeitet es eine halbe Stunde lang gehörig in demselben herum, nimmt es heraus und lüftet es. Es wird endlich das letzte Drittheil des Bades zu den beiden ersten geschüttet, und es werden 8 bis 10 Theile Schmach hinteingeworfen. Man läßt das Bad eijnmal aufkochen, schreckt es mit kaltem Wasser, schüttet noch einen Theil schwefelsaures Eisen hinein, und nimmt das Zeug eine Stunde lang darin durch. Es wird gewaschen, gelüftet, aufs Neue in den Kessel gebracht, eine Stunde darin durchgezogen, am Fluß gut ausgewaschen und gewalkt. So wie das Wasser klar davon abläuft, bereitet man ein Waubad, läßt es einen Augenblick kochen, schreckt es und läßt das Zeug eine kurze Zeit in demselben. Man erhält durch dieses Verfahren ein sehr schönes Schwarz.

Weit einfacher ist folgende Procebur: Man kocht das Blaugefärbte Tuch zwei Stunden in einer Galläpfelbrühe, hierauf läßt man es, ohne zu kochen, zwei Stunden in einem Bade, von Kampeschholz und schwefelsaurem Eisen, wäscht und walkt es.

Hellyot fand, daß man auch auf folgende Art Schwarz färben könne: Auf 60 Ellen dunkelblau gefärbt



tes Tuch bereitet man ein Bad aus  $1\frac{1}{2}$  Pfunden Selbholz, 4 Pfunden Kampefcheholz und 10 Pfunden Schmad, kocht darin das Tuch drei Stunden lang, nimmt es heraus, wirft 10 Pfund schwefelsaures Eisen in den Kessel, und läßt das Tuch zwei Stunden darin; dann lüftet man es, bringt es abermals eine Stunde in das Bad, wäscht und walkt es. Statt einen blauen Grund zu geben, giebt man den schlechteren Tuchsorten mit Nußschalen oder der Wurzel des Nußbaumes einen falben Grund, und färbt sie dann nach einem der vorher beschriebenen Verfahren schwarz. An die Stelle der Galläpfel soll man mit Vortheil die Wärentraube setzen können.

Die zum Schwarzfärben bestimmte Seide wird vier bis fünf Stunden mit  $\frac{1}{2}$  ihres Gewichtes weißer Seife gekocht, dann geklopft und sorgfältig ausgewaschen. Man kocht sie hierauf drei oder vier Stunden in einer Galläpfelbrühe, in welcher die Menge der Galläpfel  $\frac{1}{2}$  vom Gewichte der Seide beträgt. Hierauf bringt man sie in die Schwarzküpe, zu der man sehr mannigfaltige Ingredienzien nimmt, von welchen gewiß mehrere überflüssig sind. Macquer hat in seiner Färbekunst ein Verzeichniß dieser Bestandtheile gegeben. Sie sind: griechischer Heusamen, Flöhhsamen, Kammel, Koloquinten, die Beeren des Kreuzdorns, Lerchenschwamm, Salpeter, Salmiak, Steinsalz, Bleiglätte, Antimonium, Bleiglanz, Operment, ägender Quecksilber-Sublimat u. s. w.

Gewöhnlich setzt man dem Bade Eisenfeile zu, einige Färber, besonders die von Tours, nehmen dafür den Abgang von Schleifsteinen, der wahrscheinlich nur wegen der darin enthaltenen Eisenthelle wirkt.

Das Bad wird erhitzt, jedoch nicht bis zum Kochen; man rührt es von Zeit zu Zeit um, damit der Bodensatz nicht zu viel Hitze bekomme. Nach Verschiedenheit der Verfahungsarten setzt man denselben mehr oder weniger

Gummi und Eisenauflösung zu. Die Seide wird dreimal eingetaucht; jedesmal setzt man dem Bade einen neuen Antheil Gummi und schwefelsaures Eisen zu. Nach jedesmaligem Herausnehmen wird sie leicht ausgerungen und gelüftet; dieses geschieht hauptsächlich, um die Seide dem Einflusse der Luft auszusetzen, wodurch das Schwarz dunkler wird.

Nach dem Schwarzfärben ist die Seide sehr rauh; dieses benimmt man ihr durch das Weichmachen. Zudem Ende bringt man sie eine Viertelstunde in ein Seifenbad, welches auf 50 Theile Seide, 2 bis 2½ Theile aufgelöste Seife enthält. Ungles zieht für den angeführten Zweck ein Waubekolt der Seifenauflösung vor. Derselbe hat ferner gefunden, daß man ein schönes Schwarz erhalte, wenn man die entschälte Seide in eine Abkochung von Nußschalen bringt, ihr hierauf mittelst Kampeschholz und Grünspan einen blauen Grund giebt, und sie dann zweimal in ein Farbebad aus einem Theile Galläpfel, anderthalb Theilen Schmach, eben so vielem schwefelsaurem Eisen und arabischem Gummi bringt, und jedesmal zwei Stunden darin liegen läßt.

Das Schwarzfärben der Baumwolle und des Leinens geschieht vermittelst einer Eisenauflösung, welche man in der sogenannten schwarzen Tonne aufbewahrt. Diese enthält eine Eisenauflösung, welche mit Essig, dünnem Bier oder schlechtem Weine, welche man durch Roggenmehl oder andre Zusätze gähren läßt, gemacht worden. Oft setzt man noch adstringirende Substanzen, vorzüglich eine Abkochung von Erlenrinde, hinzu.

Nach Pileur d'Apigny befolgt man zu Rouen folgendes Verfahren, um leinenes und baumwollenes Garn schwarz zu färben. Man färbt es erst in der Rüte himmelblau, dann gällt man es, wozu man auf vier Theile Garn einen Theil Galläpfel nimmt, und läßt es in die-

ser Woche 24 Stunden. Das Färbebad bereitet man folgendermaßen: Man gießt auf ein Pfund Garn etwa vier Quart Eisenauflösung aus der schwarzen Lonne in einen Zuber, arbeitet darin mit der Hand das Garn theilweise eine Viertelstunde durch, ringt es aus und läßt es. Diese Operation wird zweimal wiederholt, und jedesmal ein neuer Antheil Eisenauflösung zugesetzt.

Das wohl ausgewaschene und getrocknete Garn wird mit einer Abkochung von Erlenrinde (von welcher ein dem Garne gleiches Gewicht genommen worden) eine Stunde lang gekocht, dann wird ungefähr die Hälfte des zur Gallung angewandten Bades, und die Hälfte vom Gewicht der Erlenrinde, Schmal zugesetzt. Nachdem diese Ingredienzien zwei Stunden gekocht worden, wird die Flüssigkeit durch ein Tuch gegossen, das Garn darin durchgearbeitet, von Zeit zu Zeit geklärt, und dann noch 24 Stunden in dem Bade gewicht. Um es geschmeidig zu machen, nimmt man es, nachdem es getrocknet worden, in einem schon gebrauchten Baubade, dem etwas Kampeschholz zugesetzt worden, durch; ringt es aus und bringt es augenblicklich in eine Bütte mit warmen Wasser, worin man  $\frac{1}{2}$  von dem Gewichte des Garnes Baumöl gegossen hat; endlich ringt man es aus und trocknet es.

#### V. Vom Grünfärben.

Die Färber bereiten das Grüne, von dem es viele Schattirungen giebt, durch Vermischung der blauen und gelben Farbe. Die wollenen Zeuge werden gewöhnlich in der Waideküpe zuerst blau gefärbt, die Intensität des Grundes muß der gewünschten Nuance von Grün angemessen seyn. Nach dieser Vorbereitung werden die Lächer mit Wasser gewalkt; wie zum gewöhnlichen Baufärben (nur daß man die Menge der Salze verringert) ange-

fotten, und hierauf in ein Waubad gebracht, welches wie beim Gelbfärben bereitet worden. Sehr dunkles Grün brukt man mit Kampecheholz und schwefelsaurem Eisen.

Die zum Grünfärben bestimmte Seide wird nur, außer bei sehr hellen Schattirungen, wie zu den gewöhnlichen Farben entschält. Man alaunt sie, wäscht sie in fließendem Wasser leicht aus, bringt sie in ein Waubad, und so wie das Gelb den rechten Punkt erreicht hat (wovon man sich dadurch überzeugt, daß man Proben in die Küpe bringt, und sieht, ob der verlangte Ton herauskommt), wäscht man sie aus und nimmt sie, wie beim Blaufärben in der Küpe durch. Um die Farbe dunkel zu machen, setzt man dem Waubade Kampecheholzbrühe, Fustelbrühe oder Orlean zu. Wendet man zum Grünfärben Ripenblau an, so verdient die Scharte vor dem Wan den Vorzug, weil die dadurch bewirkte Farbe in's Grüne spielt.

Zum sächsischen Grün fiedet man das Tuch wie zum Waufärben an, wäscht es aus, that in dasselbe Bad zerschnittenes und in einen Sack gebundenes Gelbholz, läßt es anderthalb Stunden kochen, nimmt es heraus, kühlt das Bad so weit ab, daß man die Hand darin leiden kann, gießt auf jedes zu färbende Stück Tuch von 50 Ellen etwa zwei Pfund Indigauflösung in das Bad, wendet das zu färbende Zeug Anfangs schnell, nachher aber langsam um, und nimmt es heraus, ehe das Bad in's Kochen kommt. Merkt man, daß das Tuch das Pigment nicht gut annimmt, so setzt man etwas gebrannten und gepulverten Alaun zu. Sächsisch Apfelgrün färbt man in einer Flotte, welche schon zum sächsischen Grün gedient hat, wovon man ein Drittheil oder die Hälfte weggießt und sie abkühlt. Man wendet das Tuch so lange in der Brühe um, bis sie zu kochen anfangen will.

Um die Seide englisch Grün zu färben, giebt

man derselben, nach Gühlich, zuerst in der Ktpe einen hellblauen Grund, taucht sie alsdann in lauwarmes Wasser, wäscht sie in fließendem Wasser, zieht sie durch eine schwache Alaunauflösung, und bereitet ein Bad aus schwefelsaurer Indigauflösung, etwas Zinnauflösung, und einer mit Pflanzensäure aus Avignonkörnern bereiteten gelben Tinktur. In diesem Bade läßt man die Seide so lange, bis sie die verlangte Schattirung hat, dann wird sie gewaschen und getrocknet.

Um Leinen und Baumwollengarn grün zu färben, entschält man es gehörig, färbt es in der Indigktpe, wälkt es in Wasser und bringt es in ein Waubad.

Nach Le Pileur d'Apligny kann man durch ein einziges Bad sowohl Manchester als Baumwollengarn meergrün oder apfelgrün färben: Man gießt Weineffig auf Grünspan, und läßt die Mischung wohl verstopft vierzehn Tage in der Wärme stehen. Vier Stunden vor dem Gebrauche setzt man eine Auflösung von eben so viel Weinhefenasche zu, als man Grünspan genommen hat, und hält dieß Gemisch warm. Das Zeug taucht man in eine heiße Alaunauflösung, welche auf das Pfund eine Unze Alaun und vier Quart Wasser enthält; man hebt es alsdann heraus, setzt zum Bade die Grünspanauflösung, und bringt es nun wieder zum Färben hinein.

Chaptal erhielt durch folgendes Verfahren eine schön grüne Farbe auf Baumwolle: 1) Er bringt die himmelblau gefärbte Baumwolle in ein starkes Schmachdekoft, und läßt sie bis zum völligen Erkalten darin; dann läßt er sie trocken, zieht sie durch die Weige von effigsaurer Alaunerde, trocknet sie abermals, wäscht und arbeitet sie in einem lauwarmen Bade durch, das aus einem Aufguss von etwa 12 Theilen Quercitronrinde, auf 50 Theile Baumwolle bestehet. 2) Auf 100 Theile Baumwolle macht er eine Mischung aus 15 Theilen Alaun, 10 schw-

essigsaurem Kupfer, 7,5 essigsaurem Blei, 1,5 Soda und eben so viel Kreide, und nimmt die blaugefärbte Baumwolle in diesem, dann in Kalkwasser und zuletzt in einem Bade aus Quercitronrinde durch.

Man kann noch eine sehr zahlreiche Anzahl von gemischten Farben, welche durch Mischung des Rothens und Blauen, des Rothens und Gelben u. s. w. entstehen, hervorbringen. Mit der erforderlichen Genauigkeit findet man dieses in den unten angeführten Schriften auseinandergesetzt.

Der Kattun, welcher mit verschiedenen farbigen Mustern bedruckt werden soll, wird mit den erforderlichen Weizen vorbereitet. Man trägt diese, welche durch die nöthige Menge Gummi zu einem Leige gemacht worden sind, vermittelst Formen auf das Zeug auf. Die bedruckten Zeuge werden hierauf, wenn die Weize gehörig eingegriffen hat, in warmes Wasser (dem man auch etwas Rahmist zusetzt) eingeweicht und darin durchgenommen, damit das Gummi aufgelöst werde. Sie werden hierauf gewaschen, und in ein Krapp- oder Bau-Bad gebracht. Das Pigment haftet an dem ganzen Zeuge, allein dauerhaft nur an denen Stellen, welche mit der Weize bedeckt waren. Durch Kochen mit Kleiwasser und durch Ausbreiten auf der Bleiche, zerstört man die Farbe an den nicht gebeizten Stellen.

Ausführlichere Beschreibungen des hiebei zu beobachtenden Verfahrens geben diejenigen Schriftsteller, welche diesen Gegenstand besonders behandelt haben.

Man sehe: *Elemens de l'art de la teinture etc.* Seconde Edition par C. L. et A. B. Berthollet, T. I. et II. A Paris, chez Firmin Didot. An XIII. Anfangsgründe der Färbekunst u. s. w. von C. L. und A. B. Berthollet. Uebersetzt von M. F. Gehlen. Berlin 1806, bei Gröblich. Von diesem Werke ist gegenwärtig

ger Artikel ein Auszug. L'art de teindre les laines par Hellet. A Paris 1750. Hellets Färbekunst, übers. von A. G. Kästner. Altenburg 1751 und 1764. Mit Zusätzen und Anmerk. von E. A. Hoffmann. 1790. L'art de la teinture en soie, par M. Macquer, à Paris 1763. Macquer's neuer chemischer Versuch, wie man der Seide vermittelst der Cochenille eine lebhaft, rothe Farbe geben, und sie mit vielen andern schönern und festern Farben, als bisher versehen soll. Leipzig 1779. E. W. Pörsner's chymische Versuche und Bemerkungen zum Nutzen der Färbekunst, Leipzig, Th. I.—II. 1772—73. Eben desselben Anleitung zur Färbekunst, Leipzig 1785. Experimental Researches concerning the Philosophy of permanent Colours by Edward Bancroft, London 1794. Grundriß der Färbekunst von E. F. Hermbsftädt, Berlin 1802. Eben desselben Magazin für Färber, Zeugdrucker und Bleicher u. s. w. B. I—V., Berlin 1802—1806.

**Fäulniß.** Putrefactio, Putredo. *Putrefaction.* Die Fäulniß ist die letzte Periode der Entmischung, welche durch die wechselseitige Einwirkung der Bestandtheile organischer Substanzen hervorgebracht wird. Man hat derselben auch wohl den Namen der fauligen Gährung gegeben, und hat sie als die letzte Stufe der unaufhaltsam fortschreitenden Gährung angesehen. Erwägt man aber, daß mehrere Substanzen in Fäulniß übergehen, bei welchen weder Spuren einer vorübergehenden Weingährung noch Essiggährung bemerkbar sind, so wird man die Fäulniß schwerlich für eine Fortsetzung der Weingährung erklären können.

Bei den thierischen Substanzen muß man die Fäulniß, welche bei dem Zutritte der atmosphärischen Luft

statt findet, von derjenigen unterscheiden, welche sich entwickelt, wenn die Luft abgehalten wird.

Zuerst soll von den Erscheinungen welche der bei dem Zutritte der Luft faulende Körper darbietet, geredet werden. Aber auch hier sind die Erscheinungen welche die Fäulniß gewährt, äußerst verschieden und mannichfaltig, und noch fehlt es an hinreichenden Versuchen, um eine vollständige Theorie der Fäulniß, welche alle dabei stattfindende Modifikationen unter sich faßt, aufstellen zu können.

Nur die flüssigen und weichen festen Theile des thierischen Körpers gehen in Fäulniß über. Soll z. B. beim Fleische die Fäulniß eintreten, so muß ein gehdrig Grad von Feuchtigkeit und eine gewisse Temperatur vorhanden seyn, und zwar scheint eine Temperatur von 65° Fahr, die Fäulniß am meisten zu begünstigen.

So wie die Fäulniß beginnt, wird die Farbe des Fleisches blässer und seine Konsistenz wird vermindert. Es schwimmt eine seröse Feuchtigkeit aus, deren Farbe sich schnell verändert. Das Gefüge wird schlaffer und die Organisation wird zerstört. Es verbreitet sich ein unangenehmer Geruch; der faulende Körper sinkt nach und nach zusammen, nimmt an Volumen ab, und sein Geruch wird stärker und ammoniakalisch.

Wird der faulende Körper in einem verschlossenen Gefaße aufbewahrt, so scheint die Fäulniß, wenn sie diesen Grad erreicht hat, den Beobachtungen von Fourcroy zufolge, stille zu stehen. Man bemerkt keinen andern Geruch als einen stechenden alkalischen. Die Substanz braust mit Säuren, und färbt den Weilsensthrup grün. So wie man hingegen der Luft freien Zutritt gestattet, so verliert sich der ammoniakalische Geruch, es verbreitet sich ein eigenthümlicher fauliger Geruch, welcher



sehr unerträglich ist, lange anhält, alles durchbringt, und dem thierischen Leben höchst nachtheilig ist.

Dieser Geruch ist, nach Fourcroy, mit dem nach Ammonium verbunden, und wird durch diesen gleichsam beschränkt. Letzterer dauert nur einige Zeit, der faulige Geruch ist hingegen während allen Perioden der Fäulniß herrschend. Die faulenden Körper verlieren ihre Konsistenz immer mehr; man bemerkt eine langsame Bewegung, die Substanz bläht sich etwas auf, welches von elastischen Flüssigkeiten, die sich langsam und nur in kleiner Menge auf einmal entwickeln, herrührt. Die Farbe der faulenden Masse ist jetzt ganz verändert, das faserige Gefüge des Fleisches ist kaum noch zu unterscheiden, es fließt eine verschiedentlich gefärbte Sauche aus, das Ganze wird in eine weiche, braune oder grünliche Masse verwandelt, deren Geruch schwach, allein Edel erregend und auf thierische Körper sehr wirksam ist. Der riechende Dunst verliert nach und nach seine Stärke; die breiartige Masse nimmt eine etwas festere Konsistenz an; ihre Farbe wird dunkler, und sie verwandelt sich zuletzt in eine zerreibliche Masse, welche an der Luft etwas feucht wird. Zerreibt man dieselbe zwischen den Fingern, so zerbröckelt sie zu einem groben, dunkeln, erdähnlichen Pulver. Dieses ist der letzte Grad der durch Fäulniß erfolgten Zersetzung; soll der thierische Körper bis dahin gelangen, so ist ein Zeitraum von 18 Monaten bis 3 Jahren erforderlich.

Thierische Flüssigkeiten trüben sich, wenn sie anfangen in Fäulniß überzugehen, es schwimmen Flocken in denselben umher. Im übrigen bemerkt man denselben Geruch, die Entbindung von Ammonium und elastischen Flüssigkeiten wie bei dem faulenden Fleische.

Diese Veränderungen entstehen zum Theil dadurch, daß die Bestandtheile des thierischen Körpers, die nicht ferner

durch die Lebenskraft daran verhindert werden, auf einander wirken und neue Verbindungen eingeben. Die Gegenwart der atmosphärischen Luft, vorzüglich des in ihr enthaltenen Sauerstoffs, Feuchtigkeit und Wärme begünstigen diese Zersetzungen ungemein, und tragen zur Bildung der neuen Zusammensetzungen bei. Die Produkte welche unter den angeführten Umständen erhalten werden, sind folgende:

**Kohlensäure.** Sie scheint durch Zersetzung des Wassers gebildet zu werden, dessen Sauerstoff sich mit dem im thierischen Körper enthaltenen Kohlenstoffe verbindet. Dieses wird dadurch um so wahrscheinlicher, weil demselben fast immer etwas Wasserstoffgas beigemischt ist. Das kohlen saure Gas entweicht nur im Anfange der Fäulniß. Die Menge des Wasserstoffgases wird größer, so wie die Fäulniß mehr fortrückt, und scheint im umgekehrten Verhältnisse mit der Menge des sich entwickelnden kohlen sauren Gases zu stehen. Fast immer löst es Kohlenstoff auf, und entweicht als kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas.

**Ammonium.** Der größere Theil des durch Zersetzung des Wassers frei gewordenen Wasserstoffes verbindet sich mit dem im thierischen Körper in so reichlicher Menge befindlichen Stickstoffe. Daß das Ammonium ein Produkt der Fäulniß sey, sieht man daraus, daß man im frischen Fleische keine Spur desselben wahrzunehmen vermag. Wird ihm durch Salpetersäure der Stickstoff entzogen, so wird bei der Fäulniß kein Ammonium aus demselben entwickelt. Ein wesentliches Erforderniß für die Bildung dieses Alkali ist es, daß beide Bestandtheile in demselben Augenblicke, wenn sie den gasförmigen Zustand annehmen, einander begegnen.

Auch Schwefel hat man nach de la Matherie, häufig an solchen Orten gefunden, wo thierische Substan-

zen verfault sind. Nach Rochefoucault soll man denselben zu Paris sogar krystallisirt, an Orten welche von den Ausflüssen thierischer Substanzen durchdrungen wurden, angetroffen haben. Auch Phosphor wird während des Processes der Fäulniß abgetrieben. Sowohl der Schwefel als Phosphor verbinden sich mit dem Wasserstoffgas, und entweichen als schwefelhaltiges und phosphorhaltiges Wasserstoffgas. Von letzterem scheinen die leuchtenden Erscheinungen, die Irrlichter genannt werden, herzuführen, welche man auf Schindangern und an ähnlichen Orten bemerkt. Vielleicht ist derselben Ursache das zuweilen stattfindende Leuchten des faulenden Fleisches, vorzüglich der faulenden Fische, zuzuschreiben.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß in manchen Fällen sich bei der Fäulniß Kali und Natrum entwickeln. Wenigstens führt Morveau unter seinen Versuchen über die Wirkung der Gasarten auf das Fleisch, die Bemerkung an, daß als er ein Stück mageres Fleisch in einer mit Salpetersäure angefüllten Flasche, welche mit nasser Blase zugebunden worden, fünf Jahre aufbewahrte, er die Bildung von Salpeterkrystallen bemerkte. Lhouverel bemerkt, daß an den Orten, wo man um Salpeter zu bilden, Substanzen faulen läßt, gleichfalls Natrum vorgefunden werde.

Auch Salpetersäure wird zuweilen durch die Fäulniß gebildet. In diesem Falle scheint sich der Stickstoff des faulenden Körpers mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft zu verbinden. Lhouverel fing, in mit verschiedenen Gasarten angefüllten Gefäßen, in welche er vorher ein Alkali, oder eine Erde gebracht hatte, das aus den faulenden Körpern sich entwickelnde Gas auf. Nach Verlauf von einigen Monaten fand er in denen Gefäßen, in welchen Sauerstoffgas zugegen war, daß sich Salpetersäure gebildet hatte. Blut gab sie in reichlicherer

Menge und während der längsten Zeit; unter den Basen waren Kalkerde und andre ausbleiche Erden geschickter die Säure zu binden, als die Alkalien. Eben so bemerkten die von der Pariser Akademie der Wissenschaften Beauftragten, die Bildung der Salpetersäure, als sie in heißem Wasser wohl ausgelaugten Kalk, in Abzügen den Dünsten aussetzten, welche sich aus faulendem Ochsenblute entwickelten. Nur mußte die Luft ruhig seyn, und dieselbe nur theilweise und äußerst langsam erneuert werden. Das Stickgas welches unter gewissen Umständen sich mit der zur Bildung der Salpetersäure erforderlichen Menge Sauerstoff verbindet, entweicht zuweilen im isolirten Zustande, zuweilen veranlaßt es die Entstehung der Blausäure.

Wahrscheinlich wird auch bei der Fäulniß eine bisher noch nicht genauer untersuchte Gasart gebildet, von welcher der so äußerst widrig riechende Dunst herrührt, den faulende Körper verbreiten, und der äußerst nachtheilig auf die thierische Oekonomie wirkt. Durch ihn wird der Unterleib der in Fäulniß übergehenden Leichen so stark aufgetrieben, daß er endlich platzt, und die Todtengräber kennen aus Erfahrung die schädliche Wirkung dieses Fluidums. Ein bemerkenswerther Umstand, welcher von den Todtengräbern bemerkt worden ist, ist der, daß wenn ein Gewitter oder ein Sturm die Atmosphäre in Bewegung setzt, das Aufschwellen der Leichen vorzüglich erfolge.

Diejenigen Mittel welche der Fäulniß widerstehen, werden antiseptische oder fäulnißwidrige Mittel genannt. Das Leben muß den kräftigsten fäulnißwidrigen Mitteln beigezählt werden. Einige behaupten, daß im lebenden Körper keine Fäulniß eintreten könne; es scheint jedoch, daß bei gewissen Krankheiten, die Lebenskraft so

sehr geschwächt werden könne, daß noch vor wirklich erfolgtem Tode, ein Anfang von Fäulniß sich zeigt.

Wichtiges Entziehen der Feuchtigkeit verhindert gleichfalls das Faulen der thierischen Körper. Die Sand-Mumien von Khorasan, welche dadurch entstanden, daß Menschen und Thiere durch den trocknen heißen Sand der Wüste verschüttet wurden; die Leichen in der Begräbniskapelle des Klosters auf dem St. Bernhard, dem Bleigewölbe zu Bremen u. a. m. sind Beispiele von Körpern, welche durch das angegebene Mittel gegen Fäulniß geschützt wurden.

Säuren, Alkalien, Neutralsalze, Alkohol, wesentliche Oele, Balsame, Harze, Gewürze, der Rauch u. s. w. wirken gleichfalls mehr oder weniger fäulnißwidrig. Im Allgemeinen müssen diejenigen Substanzen, welche in dieser Absicht gebraucht werden, selbst nicht fähig seyn in Fäulniß überzugehen; dann müssen sie aber diejenigen Bestandtheile, welche die Fäulniß vorzüglich bewirken, zerstören können.

Die Liebe der Menschen, welche gegen die ihnen werthen Personen, mit diesem Leben nicht aufhört, in Verbindung mit religiösen Begriffen, wünschte den todtten Körper gegen das Verderben zu schützen. Dieses veranlaßte die Kunst des Einbalsamirens, in welcher die alten Egyptier es zu einem solchen Grade der Vollkommenheit brachten, daß sich die einbalsamirten Körper, bis auf unsere Zeit erhalten haben.

Sie bedienten sich mehrerer Verfahrungsarten, von denen Herodot und Diodor Nachrichten gegeben haben; da übrigens die Nachrichten keinesweges vollständig sind, so sollen hier nur einige Versuche, welche Neuere mit glücklichem Erfolge gemacht haben, Leichen einzubalsamiren, beschrieben werden.

Sobald die Leiche steif und hart geworden ist, wird dieselbe, nach William Hunters Vorschrift, ehe noch Spuren der Fäulniß eintreten, mit warmen Wasser abgewaschen. Man öfnet hierauf eine der größern Arterien und spritzt eine Mischung aus zwei Theilen Chamillenbl, acht Theilen Lavendelbl und sechszehn Theilen Rosmarinbl ein. Man kann auch Terpentinbl allein, oder mit etwas Rosmarin- und Lavendelbl vermischt zum Einspritzen anwenden. Will man der, Mischung welcher man sich zum Einspritzen bedient, eine rothe Farbe ertheilen, so setzt man dem Terpentinbl etwas Zinnober zu. Das Einspritzen muß mit solcher Gewalt geschehen, daß die kleinsten Gefäße, selbst die der Zellhaut, angefüllt werden.

Kurz nachher nimmt man alle Eingeweide der Brust und des Unterleibes, mit Zurücklassung des Stammes der großen Pulsader, des Mastdarmes und bei Frauenzimmern der innern Zeugungstheile heraus; reinigt die Gedärme sorgfältig von allen Unreinigkeiten, und trocknet die übrigen Eingeweide wiederholt mit trocknen Luchern ab, um ihnen alle Feuchtigkeit zu entziehen. Auch der Körper wird im Innern von Blut und den eingespritzten Delen gereinigt, indem man die Gefäße ausdrückt. Die Arterien so wie die andern zerschnittenen größern Gefäße, werden mit einer Mischung aus 6 Pfund Terpentinbl, 5 Unzen Terpentin, 2 Unzen Kampfer und 3 Pfund starkem Weingeist angefüllt. Mit dieser Feuchtigkeit werden auch die fleischigen Theile, welche fleißig abgetrocknet worden, sorgfältig bestrichen, auch die Gefäße der herausgenommenen Eingeweide damit angefüllt. Diese werden in ihre natürliche Lage zurückgebracht; unter, zwischen und über dieselbe wird ein Pulver, welches aus zehn Pfund gelbem Harz oder Pech, 6 Pfund Salpeter und 5 Unzen Kampfer besteht, gestreuet, und damit jede Nblung ausgefüllt.

Nachdem etwas von der zum Einspritzen gebrauch-

ten Feuchtigkeit in die Hhle der Brust und des Bauches gegossen worden, näht man die Haut zu; reinigt den Mund, Hals und Schlund, durch Einspritzen und füllt sie, so wie die Ohren, Nasenhöhler, den After, die Geburtstheile, die Augenhöhlen und Augenlider mit dem erwähnten Pulver an. Die ganze Oberfläche des Körpers, wird aber nach vorhergegangenem Abwaschen und Abtrocknen, mit einer Auflösung des Kampfers in Alkohol und zuletzt mit Rosmarin- und Lavendel-Öel stark eingerieben.

Der einbalsamirte Körper wird hierauf, um ihm alle etwa noch anhängende Feuchtigkeit zu entziehen, in einen Sarg auf gebrannten und fein gepulverten Gips gelegt, so daß dieser ihn an allen Seiten bis zur Hälfte bedeckt. Man legt auch Stücke Kampfer rund umher, umgiebt den Leichnam mit einer Reihe Gefäße, welche mit flüchtigen Oelen angefüllt sind, und verschließt den Sarg mit einem wohl passenden Deckel, in welchen man eine Glasktafel einkittet. Nach vier Jahren wird der Gips erneuert und kann dann, wenn der Körper völlig ausgetrocknet ist, ganz wegbleiben.

Nach Chaußier schützt man thierische Körper dadurch gegen Fäulniß, wenn man sie einige Zeit in eine Auflösung des ägenden Quecksilbersublimats legt, und sie hierauf trocknet. Sie werden fest wie Holz, und die atmosphärische Luft ist in der Folge ohne Wirkung auf dieselben. Wurden sie vorher eingespritzt, so haben sie die Farbe und das Ansehn lebender Körper.

John Sheldon spricht mehrere Theile des Körpers mit einer gesättigten Auflösung des Kampfers in starkem Weingeiste, der etwas Terpentin zugesetzt worden, aus. Die Haut wird mit äußerst fein gepulverten Maun eingerieben. Nachdem die Eingeweide herausgenommen worden, werden sie, so wie alle inneren Theile des Körpers,  
mit

mit einem Firniß aus Kampfer und gemeinem Harze bestrichen, und nochmals mit Alaun eingerieben. Der Leichnam wird auf eine Zoll dicke Lage von gebranntem Kalk gelegt, um ihm alle Feuchtigkeit zu entziehen, dann verwahrt man ihn in einem doppelten hölzernen Kasten, von denen der innere aus Zedernholz ist.

Ganz andre Erscheinungen bietet der faulende Körper dar, wenn derselbe in die Erde eingescharrt ist. Hier thut es zugleich sehr auf die Beschaffenheit des den todtten Körper umgebenden Erdreichs an. In einer trocknen Erde, werden die Erscheinungen anders seyn, als in einer feuchten. Wird von der umgebenden Erde die Feuchtigkeit schnell absorbiert, so werden die Erscheinungen welche der verwesende Körper darbietet, anders seyn, als in einem Erdreiche, welches die Feuchtigkeit zurückhält, u. s. w.

Mehrere interessante Bemerkungen über diesen Gegenstand wurden von Fourcroy bey der Gelegenheit gemacht, als der Kirchhof des Innocens zu Paris, umgegraben und die Ueberreste der Leichen, deren Ausdünstungen denen in der Nähe wohnenden nachtheilig wurden, außerhalb der Stadt eingescharrt wurden. Man fand die Leichen in drei verschiedenen Zuständen, welche von der Zeit die seit der Beerdigung verflossen war, von dem Orte, welchen sie einnahmen, und dem Verhältnisse derselben gegen einander abzuhängen schienen.

1. Von den ältesten Leichen fand man nur noch die Knochen, welche sich von denen die nicht in die Erde eingescharrt worden waren, nicht unterschieden.

2. Mehrere der einzeln begrabenen Körper waren ganz eingetrocknet. Die Haut, die Muskeln und Sehnen waren trocken, spröde, hart, von einer mehr oder weniger grauen Farbe und ähnelten den Mumien welche in den



Catacomben zu Rom und der Gruft der Erdeliens zu Toulouse gefunden worden. Dieses fand vorzüglich dann statt, wenn die Körper mager waren und wenig Feuchtigkeit enthielten; das Erdreich sehr trocken war und die Umstände die Absorption der Feuchtigkeit beförderten.

3. Den auffallendsten Anblick gewährten diejenigen Leichen, welche in den Gemeingrüften begraben worden waren. Diese Gemeingrüfte waren Gräben von dreißig Fuß Tiefe, zwanzig Fuß Länge und eben so viel Breite. Man beerdigte in denselben die Dürftigen, und jede solche Grube enthielt 1000 bis 1500 Leichen; die nur durch die dünne Seitenwand des Sarges von einander getrennt waren. Drei Jahre waren erforderlich eine solche Grube anzufüllen, und sie wurden erst nach funfzehn bis dreißig Jahren wieder geöffnet. Fourcroy, welcher bei Deffnung einer seit funfzehn Jahren zugescharrten Grube zugegen war, fand die weichen Theile der Leichen in eine weiche Masse von grauer Farbe verwandelt. Sie ähnelte weichem Käse. Zwischen den Fingern gerieben, erweichte sie sich, und stieß keinen widrigen unangenehmen Geruch aus. Die Todtengräber, welchen diese Erscheinung sehr bekannt war, nannten sie, der Ähnlichkeit im Aeußern wegen, Fett.

Nicht alle Körper waren in Rücksicht dieser Verwandlung gleich weit fortgeschritten. Bei einigen Leichen nahm man deutlich zwischen der fetten bligen Masse, Ueberreste von Muskeln wahr; die an ihrer rothen Farbe und an ihrem faserigen Gefüge kenntlich waren. Bei denen Körpern, welche ganz in jene fettähnliche Substanz verwandelt worden waren, bemerkte man keine Spur von Haut, Muskeln, Nerven u. s. w. Auch die Eingeweide hatten diese Veränderung erlitten, ihre Gestalt und Lage war fast nicht mehr zu erkennen, und das Ganze schien in einen Fettklumpen zusammengeschmolzen zu seyn. Die-

jenige Theile der fettähnlichen Substanz, welche durch Zersetzung der mit Blut und verschiedenen Feuchtigkeiten angefüllten Eingeweide gebildet worden waren, zeichneten sich durch eine mehr oder weniger rothe und braune-Farbe aus.

Das Gesicht war in der Regel unkenntlich, der Mund zerfällt und ohne Zunge und Gaumen; sogar die Knorpel der Nase hatten an der allgemeinen Veränderung Theil genommen. Das Gehirn war, so wie die andern Theile, verändert. Die Haut war noch mit Haaren besetzt, und schien am längsten der Veränderung zu widerstehen.

In denen Leichen, welche drei bis fünf Jahre eingescharrt waren, war die fettähnliche Substanz weich, sehr leicht und enthielt eine beträchtliche Menge Wasser; hatten sie dreißig bis vierzig Jahre in der Erde gelegen, so war sie trockner und spröder, auch war das blättrige Gefüge ungleich dichter; und in sehr trockenem Erdreiche waren Theile derselben halbdurchsichtig geworden, und ähnelten im Ansehn und Gefüge dem Wachs.

Die chemischen Eigenschaften dieser fettähnlichen Substanz, werden in dem Artikel Fettwachs näher angegeben werden.

Die Entstehung dieser fettähnlichen Substanz läßt sich folgendermaßen erklären. Der Kohlenstoff, welcher einen Bestandtheil des thierischen Körpers ausmacht, tritt mit dem Sauerstoffe in Verbindung, (der theils durch Zersetzung der wässrigen Feuchtigkeiten erhalten wird, theils als Bestandtheil des thierischen Körpers vorkommt) und entweicht als kohlen-saures Gas. Der Stickstoff verbindet sich mit einem Theile Wasserstoff zu Ammonium, von welchem ein Theil verflüchtigt wird, während ein andrer Theil sich mit der fettähnlichen Substanz verbindet. In dem Rückstande ist der Wasserstoff vorwaltend, dieser bildet mit einer geringen Menge Sauerstoff und Kohlenstoff jene fettähnliche Substanz.

Man sehe: Boerhave Elementa Chem. T. II. p. 251. Fourcroy Syst. des Connoiss. chim, T. IX. p. 96 et suiv. Auszug von F. Wolff B. IV. S. 88. ff. Mem. sur les differens etats des Cadavres trouvez dans les Fouilles du Cimetièrè des Innocens a Paris en 1786 et 87 par Fourcroy. Ann. de Chim. T. V. Ibid. T. VIII. Johnson, History of the progress and present state of animal Chemistry. Vol. III. p. 221.

Auch diejenigen Pflanzentkörper, von welchen der Kleber und Eiweißstoff Bestandtheile ausmachen, sind der Fäulniß unterworfen; und diese entwickelt sich, sobald die erforderliche Temperatur, Feuchtigkeit, überhaupt die, diese Zersetzung befördernden Umstände, vorhanden sind.

Das Gewebe der faulenden Pflanzen erweicht sich, die weichen Theile schwellen auf, und es entwickeln sich elastische Flüssigkeiten, welche vorzüglich aus kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgas, wie die Sumpflust; und kohlen-saurem Gas bestehen. Enthalten die Pflanzen, welches besonders bei mehreren Tetradynamisten der Fall ist, Stickstoff, so wird auch während der Fäulniß Ammonium gebildet. Aus mehreren Zwiebelgewächsen entwickelt sich auch wohl schwefelhaltiges und aus Schwämmen phosphorhaltiges Wasserstoffgas. Ueberhaupt muß der Wasserstoff als der vorzüglichste Bestandtheil bei diesen Zersetzungen angesehen werden, der sich auf mannichfaltige Art mit den andern Bestandtheilen verbindet.

Die Entbindung der gasförmigen Flüssigkeiten, dauert; je nachdem das Gefüge der Pflanzen mehr oder weniger fest ist, längere, oder kürzere Zeit. Ein großer Theil von der Masse der Pflanze, ist als Dunst davon gegangen, der faulige Geruch verliert sich, und es bleiben nur die nicht flüchtigen Theile derselben zurück, welche den vorzüglichsten Bestandtheil der Dammerde ausmachen.

So wie bei den thierischen Körpern die Fäulniß mannigfaltige Modifikationen darbietet, so ist dieß auch bei den Vegetabilien der Fall. Die im Innern der Erde verschüttete Waldungen, welche zur Entstehung des fossilen Holzes, der Steinkohlen u. s. w. Veranlassung gaben, wurden durch eine unterdrückte Fäulniß in diesen Zustand versetzt, sie sind Leichen, welche die Natur in Gemeingräbern begraben hat.

Eine merkwürdige Erscheinung, welche das Holz unter gewissen Umständen bei dieser Zersetzung darbietet, ist das Leuchten desselben. Feuchtigkeit, Abwesenheit des Lichtes und der frischen Luft, scheinen die vorzüglichsten Bedingungen zu seyn, unter welchen dasselbe hervorgebracht wird. Es sind meistens nur die jüngern Holzlagen welche leuchten. Die leuchtenden Theile haben von ihren harzigen Theilen verloren, sie sind zerreiblicher, faseriger und weicher als das frische Holz.

Wird ein trockner vegetabilischer Körper durch die Einwirkung einer eingeschlossenen Luft und einer geringen Menge Feuchtigkeit zersetzt, so nennt man diese Veränderung, welche mit einem eigenthümlichen unangenehmen Geruche verbunden ist, das Vermoern.

**Faserstoff. Fibrina. Fibrine.** Man erhält diese Substanz, wenn man den Blutkuchen in ein leines Tuch bindet, und so lange mit Wasser auswäscht, bis es diesem weder Geschmack noch Farbe mittheilt. Die dann zurückbleibende Substanz, ist der Faserstoff.

Auch aus den Muskeln läßt sich dieser Stoff abscheiden. Hatkett zerschnitt magres Rindfleisch in kleine Stücke, weichte dieselben fünfzehn Tage in Wasser, erneuerte dieses täglich, und drückte jedesmal das Fleisch aus, um alles Wasser abzuschneiden. Da die Witterung kalt war, so stellte sich während des Versuches keine Fäulniß

ein. Das klein geschnittene Muskelfleisch, welches ungefähr 3 Pfund wog, wurde hierauf drei Wochen lang, täglich fünf Stunden in sechs Quart frischem Wasser gekocht, und das Wasser beim jedesmaligen Kochen erneuert. Der faserige Bestandtheil wurde hierauf ausgepresst und in der Wärme eines Wasserbades getrocknet. Nach dieser Behandlung konnte man den Rückstand für so reinen Faserstoff halten, als man nur irgend darzustellen vermag.

Die Eigenschaften des Faserstoffes sind folgende:

Er hat eine weiße Farbe, weder Geruch noch Geschmack; Alkohol und Wasser lösen ihn nicht auf. Ist er frisch aus dem Blute abgeschieden worden, so ist er weich und elastisch, und ähnelt dem vegetabilischen Kleber. Derjenige, welchen man aus dem Muskelstücke durch Kochen und Weichen in Wasser abgeschieden hat, hat einen gewissen Grad von Durchsichtigkeit, und ist nicht so dehnbar sondern spröde; auch wird seine Farbe nicht so dunkel, wie die des Faserstoffes aus dem Blute.

Hatchett fand, daß der Faserstoff an der Luft keine Veränderung erleide, selbst wenn er mit Wasser bedeckt war. Faserstoff welcher den ganzen Monat April hindurch, mit Wasser angefeuchtet, der Luft ausgesetzt wurde, nahm zwar einen schimmelartigen, nicht aber fauligen Geruch an, auch wurden die Fasern nicht in eine breiartige Masse verwandelt.

Selbst nachdem er zwei Monate im Wasser gelegen hatte, ging er nicht in Fäulniß über, auch wurde er nicht in diejenige fettige Substanz, in welche frisches Muskelfleisch, das anhaltend in Wasser geweicht wurde, übergeht, umgewandelt.

Nach Fourcroy (Syst. des connoiss. chim. T. IX, p. 158.; Auszug B. IV. S. 152.) geht dieser Stoff in Wasser sehr leicht in Fäulniß über, selbst einen unerträglichem

Geruch aus und es entweicht aus ihm, während der Gährung eine beträchtliche Menge kohlensaures Ammonium.

Setzt man Faserstoff der Hitze aus, so schrumpft er plötzlich wie Horn zusammen, und stößt einen Geruch nach brennenden Federn aus. Wendet man einen noch höheren Feuergrad an, so schmilzt er. Bei der zerlegenden Destillation liefert er, nach Fourcroy a. a. D. Wasser, kohlensaures Ammonium, ein dickes, sinkendes Del, Spuren von Essigsäure, kohlensaures und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas. Es bleibt eine Kohle zurück, welche nach Hatchett mehr beträgt, als eine gleiche Menge Gallerte und Eiweißstoff unter denselben Umständen liefert. Das Einäschern dieser Kohle, ist mit Schwierigkeit verknüpft, denn das phosphorsaure Natrum und die kleine Menge phosphorsaurer Kalkerde, welche in derselben enthalten sind, bilden, wenn man sie dem Feuer aussetzt, auf ihrer Oberfläche einen glasigen Ueberzug, welcher das Einäschern erschwert. Nach dem Einäschern bleibt eine beträchtliche Menge Kalkerde zurück.

Von den Säuren wird der Faserstoff mit ziemlicher Leichtigkeit aufgelöst. Durch die Einwirkung der Schwefelsäure erhält er eine dunkelbraune Farbe, es wird Kohle abgeschieden und Essigsäure gebildet. Die Salzsäure löst ihn auf und bildet damit eine grünesfarbte Gallerte. Die Essigsäure, Zitronensäure, Kleeensäure, Weinsteinensäure lösen ihn, unter Mitwirkung der Wärme, gleichfalls auf, und die Aufösungen nehmen, wenn sie verdunstet werden, die Konsistenz der Gallerte an. Die Alkalien scheiden den Faserstoff aus seinen Aufösungen in Säuren in Flocken ab, die in heißem Wasser auflöslich sind, und in ihren Eigenschaften der Gallerte ähneln (Fourcroy a. a. D.)

Die verdünnte Salpetersäure erzeugt, wie Berthollet zuerst dargethan hat, wenn sie mit dem Faserstoff in Berührung gebracht wird, eine beträchtliche Menge Stick-

gab. Hatkett weichte in Salpetersäure, welche mit drei Theilen Wasser, dem Gewichte nach, verdünnt worden war, funfzehn Tage lang Faserstoff. Die Säure wurde gelb gefärbt, und zeigte die Eigenschaften, welche stattdessen den, wenn Eiweißstoff in derselben aufgelöst wird.

Der so behandelte Faserstoff löste sich in kochendem Wasser auf, wurde die Auflösung durch Verdunsten concentrirt, so wurde sie gallertartig, löste sich in heißem Wasser auf, wurde durch Gerbestoff und saures oxydirtes Zinn gefällt, und besaß demnach die Eigenschaften der Gallerte. Das Ammonium löst den größten Theil des durch Salpetersäure veränderten Faserstoffes auf. Die Farbe der Auflösung war dunkelorange, und der des auf dieselbe Art behandelten Eiweißstoffes ähnlich. Kochende Salpetersäure löst den Faserstoff, bis auf eine geringe Menge fettiger Materie, welche auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmt, auf. Die Auflösung ähnelt der des Eiweißstoffes, außer daß das Ammonium einen weißen Niederschlag fällt, der vorzüglich aus Klee-saurer Kalkerde besteht. Während der Auflösung entweicht Blausäure und kohlen-saures Gas, das mit Salpetergas vermischt ist. Außer der fettigen Substanz, (welche sich nicht wesentlich von derjenigen, die durch Einwirkung der Salpetersäure auf die thierische Muskeln gebildet wird, zu unterscheiden scheint), wird eine beträchtliche Menge Klee-säure erzeugt.

Fourcroy und Bauquelin haben bei ihren Versuchen über die Wirkung der Salpetersäure auf die Muskel-faser mehrere wichtige Erscheinungen bemerkt, welche andern Chemikern entgangen sind.

Das Gas welches sich bei der Einwirkung der verdünnten Salpetersäure, welche durch Wärme unterstützt wurde, aus der Muskel-faser entwickelte, war ein Gemisch aus Stickgas und kohlen-saurem Gas. Es enthält 9 Theile des ersteren, gegen einen Theil des letztern.

Der in der Retorte befindliche Rückstand hatte eine blaßgelbe Farbe; aber die faserige Textur war noch nicht ganz zerstört; auch die Flüssigkeit war gelb gefärbt und mit einer gelben Fettschicht bedeckt.

Wurde der gelbe, fibröse Rückstand mit Wasser abgewaschen, so wurde dieses gelb und sauer. Die unauflösliche Substanz (welche wahrscheinlich bei anhaltendem Waschen gänzlich aufgelöst worden wäre), erschien dadurch dunkler gefärbt, und röthete das Lackmuspapier, wenn man sie mit etwas Wasser darauf zerrieb, da doch die letzten gelben Auflösungen es nicht rötheten.

Auf glühenden Kohlen schmilzt er, bläht sich auf, und vergeht in Rauch, der einen thierischen Geruch hat. Es bleibt nur sehr wenig Kohle zurück.

Er läßt sich fettig und schmierig anfühlen, riecht wie ranziges Fett und schmeckt außerordentlich herbe, so daß es noch lange nachher im Halse kratzt.

Die Alkalien sättigt er so vollkommen, daß ihr alkalischer Geschmack kaum noch merklich bleibt, und durch eine Säure geröthetes Lackmuspapier nur sehr langsam seine vorige Farbe wieder erhält. Die Verbindungen mit Kali und Ammonium, welche eine dunkelblutrothe Farbe haben, werden durch Kohlensäure nicht zerstört, wohl aber von stärkeren Säuren, welche jene Substanzen in Flocken, die zu einer Masse vereinigt, blaß gelb aussehen, niederschlägt; geschüttelt schäumen sie wie Seifenaufsung; sie fallen aufgelöstes Quecksilber, Blei u. s. w. in gelblich weißen Flocken.

Die kohlensauren Alkalien werden, selbst in der Kälte, mit gelindem Aufbrausen von der gelben Substanz zerstört, die sich der alkalischen Basis bemächtigt. Essigsaures Kali, in dem eher das Kali als die Säure vorwaltete, bil-



dete mit Hilfe von Wasser und Wärme mit dieser Substanz eine saure Aufösung.

Der Alkohol löst sie nicht gänzlich auf. Die Flüssigkeit war gelb gefärbt, röthete das Lakmuspapier, wurde durch zugesetztes Wasser milchicht, und ließ beim Erkalten eine gelbe Substanz fallen, welche die Consistenz des Fettes hatte, und auch wie dieses schmolz.

Der vom Alkohol unaufgelöst gelassene Theil war gelber, röthete das Lakmuspapier schneller und stärker, und zeigte weniger die Eigenschaften des Fettes. Die gelbe Substanz schien demnach ein Gemisch aus einer Säure von gelber Farbe und etwas Fett zu seyn.

Ein Theil der durch Alkohol vom Fett gereinigten Säure (welche wegen ihrer Farbe von Fourcroy und Bauquelin gelbe Säure genannt worden ist) wurde mit Fett zusammengerührt. Sie löste sich gänzlich darin auf, und ertheilte ihm Farbe, Geruch und Geschmack des durch Salpetersäure behandelten, oder lange der Luft ausgesetzten Fettes.

Mit Wasser verdünnetes, aber doch noch stark riechendes Ammonium, verlor bei einem Zusatz dieser Säure, seinen Geruch: sie löste sich darin mit gelber Farbe auf. Säuren fällten diese Aufösung reichlich.

In verschlossnen Gefäßen erhitzt, gab die gelbe Säure erst einige Tropfen Wasser, dann ein dickes Del und kohlensaures Ammonium, endlich eine leichte schwammige Kohle ohne die geringste Spur von Salpetersäure. Die Bestandtheile der gelben Säure sind demnach: Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff; sie muß folglich den thierischen Säuren beigezählt werden.

Wurde die durch Salpetersäure in gelbe Substanz umgewandelte Muskelfaser mit koncentrirter Salpetersäure,

deren specifisches Gewicht 1,370 war, auf's Neue in Digestion gestellt, so wurde die Farbe derselben blaß und weißlich, sie nahm an Volumen und Gewicht ab, denn sie erhob sich wie Del auf die Oberfläche.

Nachdem sie zwei bis drei Tage bei einer Temperatur von 104 bis 122° Fahr. mit der Säure in Berührung gestanden hatte, schmolz sie gänzlich und erstarrte beim Erkalten. Sie war jetzt grünlich, hatte eine krystallinische Gestalt wie Fettsäure, und war dem Zustande eines Oeles genähert, ohne doch die sauren Eigenschaften verloren zu haben.

Sie erweichte sich in warmen Wasser; wurde jedoch nicht so flüssig wie Fett.

Auf glühenden Kohlen schmolz sie, verflüchtigte sich mit einem weißen Rauche, der im Geruch dem vom Fette ähnelte, und ließ fast keine Kohle zurück.

Sie war sehr sauer, rüthete das damit geriebene Lakmuspapier sehr stark, selbst nach vielem Waschen mit kochendem Wasser.

In Kalklauge löste sie sich in der Kälte auf; die Farbe der Auflösung war orangengelb.

Die Säuren schlugen die alkalische Auflösung gelblichweiß nieder, und die abgeschiedene Substanz schwamm auf der Flüssigkeit, zugleich entwickelte sich der Geruch nach ranzigem Fette. Im Wasser schien diese Substanz unausföhllich zu seyn, doch ließ das Ausföhlwasser nach dem Verdampfen einen geringen gelben und sauren Ueberzug zurück.

Der Geschmack dieser Substanz war zwar nicht sehr sauer; sie ließ aber im Schlunde und in der Speiseröhre ein äußerst beschwerliches, lange anhaltendes Kratzen zurück.

Wurde die zur Zerlegung der Muskelfaser angewandte Salpetersäure, welche eine goldgelbe Farbe hatte, mit kohlensaurem Kali gesättigt, so wurde ihre Farbe oranien-gelb. So wie die Sättigung zu Ende ging, trübte sich die Auflösung und setzte etwas oranienrothes Pulver ab.

Die mit kohlensaurem Kali etwas übersättigte Flüssigkeit wurde destillirt. Die zuerst übergehende Flüssigkeit war klar und ungefärbt, hatte einen eigenthümlichen Geruch, der dem, des ranzigen, oder durch Salpetersäure oxydirten Fettes ähnlich war; und enthielt Ammonium. Das zweite Produkt der Destillation war eben so wenig gefärbt, aber es roch stärker und enthielt mehr Ammonium. Mithin scheint durch Einwirkung der Salpetersäure auf die Muskelfaser, Ammonium entstanden zu seyn, wosern es nicht schon völlig entwickelt in dem thierischen Stoffe enthalten war. Als die Flüssigkeit sich mehr zu concentriren anfang, wurde sie merklich braun.

Ein andrer Theil der Salpetersäure, welcher zur Zerlegung der Muskelfaser gedient hatte, wurde an und für sich der Destillation unterworfen.

Es ging eine farbenlose Flüssigkeit über, welche wie ranziges Fett roch. Mit Alkali oder Kalkwasser vermischt, wurde ihre Farbe schwach gelb. Ein Beweis, daß etwas von der aufgeldsten Substanz verflüchtigt worden war.

Die gelbe Farbe des Rückstandes nahm zu, so wie sich die Flüssigkeit concentrirte; als diese aber bis auf einen gewissen Grad gekommen war, wurde die Salpetersäure von dieser Materie zersetzt; es entstanden viel rothe Dämpfe, und die Farbe der Auflösung verschwand gänzlich. Als die Mutterlauge noch stärker concentrirt wurde, und dick und zähe wie Gummi auflösung war, so schossen in derselben platt gedrückte Nadeln an.

Der Geschmack der Mutterlauge war sauer und au-

Gerodentlich bitter; mit etwas ägenbem Kali vermischt, nahm sie eine sehr satte, blutrothe Farbe an. Wurde Alkohol in dieselbe Flüssigkeit gegossen, so fiel eine weiße, flockige Substanz in ziemlich reichlicher Menge nieder.

Um diesen Niederschlag abgesondert zu erhalten, wurde die ganze concentrirte Auflösung mit Alkohol behandelt. Bei genauer Untersuchung fand man, daß derselbe ein Gemisch aus schwefelsaurer Kalkerde und klee-saurem Kali mit einem Ueberschuß von Säure sey. Die Muskeln enthalten also Kalkerde, Kali und Schwefelsäure; oder vielleicht Schwefel, der durch die Salpetersäure in Säure verwandelt worden.

Die durch Alkohol gefällte Flüssigkeit wurde filtrirt. Kaltwasser brachte darin einen Niederschlag zuwege, welcher klee-saure Kalkerde war.

Die Flüssigkeit behielt ihre gelbe Farbe, oder wurde vielmehr noch dunkler. In mäßiger Wärme verdunstet, verdickte sie sich zu einer Art dicken, braunen Syrups. Durch Zusatz von Alkohol gerann dieser ganz zu einer weißen Substanz. Der Alkohol hielt die gelbe, bittere Substanz aufgelöst. Der möglichst davon befreiete Niederschlag war fast ganz reine äpfelsaure Kalkerde. Es ist demnach ein Theil des Muskel-fleisches durch die Wirkung der Salpetersäure in klee- und äpfelsäure verwandelt worden.

Der Alkohol welcher zur Abscheidung der äpfelsauren Kalkerde gebient hatte, enthielt nebst etwas salpetersaurer Kalkerde, eine sehr bittere, braunrothe Substanz aufgelöst, der ähnlich, welche bei der Behandlung des Indigs mit der Salpetersäure (man sehe den Artikel Bitterstoff) erhalten wird. Außerdem war in ihm noch eine Substanz enthalten, deren Eigenschaften erst durch fernere Versuche ausgemittelt werden müssen.

Diese neue Zusammensetzungen: die geschmacklose, obgleich saure, wenig aufblähsche, gelbe Substanz, welche sich bei der Einwirkung der Salpetersäure auf die Muskelwasser, zuerst zu bilden scheint; dann bei fortgesetzter Wirkung derselben, die andre gelbe, bittere, aufblähsche, ebenfalls saure Materie, scheinen verschiedene Stufen der zersetzenden Kraft der Salpetersäure zu seyn, und die merklich verschiedene Acidität beider, von den verschiedenen Graden der Oxydation abzuhängen. Endlich scheint aus der zuletzt genannten, durch eine dritte Veränderung der stärkeren Salpetersäure, die entzündliche verpuffende Substanz gebildet zu werden.

Man kann als wahrscheinlich annehmen, daß unter den angeführten Umständen, durch Entziehung eines Antheiles Stickstoff und einer noch größern Menge Wasserstoff, die Verhältnisse der Mischungen verändert werden, und so durch ein Uebermaß an Kohle und Sauerstoff sich dem Zustande des Fettes und der Säure nähern, den man bei ihnen bemerkt; daß also die drei genannten Substanzen nur durch eine geringe, durch fortgesetzte Wirkung der Salpetersäure hervorgebrachte Veränderung, in dem Verhältnisse der Bestandtheile sich von einander unterscheiden. Man sehe Memoires de l'Institut des sciences et arts T. VI. 1806., und Journal für die Chemie und Physik B. II. S. 243 ff.

Verdünnte Alkalien wirken nicht sehr stark auf den Faserstoff; Kocht man eine concentrirte Lauge aus Kali oder Natrium damit, so wird eine vollständige Auflösung von dunkelbrauner Farbe bewirkt, welche alle Eigenschaften einer Seife besitzt. Während dieser Auflösung wird Ammonium entwickelt. Sättigt man die Auflösung mit Salpetersäure, so wird ein Niederschlag erhalten, welcher dem der Fettseife völlig ähnlich ist, außer daß er schnell

ler hart und seifenartig wird, wenn man ihn der Luft aussetzt.

In dem Alkohol, Aether und den Oelen ist der Faserstoff unauslöslich. Die Erden scheinen wenig oder gar keine Wirkung darauf zu äußern; die der metallischen Dryde, Salze und anderer Reagenzien darauf, ist noch nicht untersucht worden.

Zu Rücksicht der Bestandtheile, scheint der Faserstoff mit dem Eiweißstoffe und der Gallerte übereinzukommen und so wie diese aus Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff zusammengesetzt zu seyn. Die Versuche von Hatchett zeigen seine große Aehnlichkeit mit dem Eiweißstoffe. Beide werden von der Salpetersäure in eine Art Gallerte, von den Alkalien in eine Art Del verwandelt. Da nun alle weichen Theile der Thiere aus Verbindungen dieser drei Stoffe in verschiedenen Verhältnissen bestehen, so macht Hatchett darauf aufmerksam, daß sich alle weichen Theile der Thiere in Gallerte und in thierische Seife verwandeln lassen. Mit der Zunahme von Jahren scheint im thierischen Körper die Menge des Faserstoffes zuzunehmen.

Wahrscheinlich finden auch bei dem Faserstoffe mannigfaltige Modificationen statt, wenigstens findet man unter den Muskeln der Thiere von verschiedenen Gattungen, die auffallendsten Verschiedenheiten, und dennoch bestehen dieselben größtentheils aus Faserstoff. Man sehe Berthollet sur la nature des substances animales, et sur leur rapport avec les substances vegetales. Mem. de l'acad. roy. p. 331. An. 1785. und Chemical experiments on Zoophites, with some observations on the component parts of membrane, by Charles Hatchett. *Req. F. R. S. Philos. Transact.* 1804.

Feldspath. Argilla Feldspathum Wern. *Spath fusible, Feld-Spath.* Dieses Fossil macht einen der vorzüglichsten Bestandtheile der höchsten Gebirge aus. Es kommt theils derb, theils krystallisirt vor. Die primitive Form seiner Krystalle ist ein schiefwinklichtes, unregelmäßiges Parallelepipetum. Gewöhnlich kommt es in vierseitigen Prismen, welche rhomboidale Seitenflächen haben, oder in sechs- auch zehnsseitigen Prismen mit unregelmäßigen Zuspitzungen vor. Eine genaue Beschreibung dieser Krystallisationen hat Haüy geliefert.

Der Längenbruch ist blättrig, der Querbruch uneben. Es springt stets in rhomboidalen Bruchstücken, welche auf vier Seiten glatt sind und spiegeln. Außerlich ist der Feldspath glänzend, inwendig meistentheils auch, zuweilen ist er starkglänzend, oft auch nur wenigglänzend; und zwar ist sein Glanz Glasglanz, oder Perlmutterglanz. Er ist durchscheinend, selten halbdurchsichtig. Er ist hart, doch in einem mindern Grade als Quarz. Sein spezifisches Gewicht ist von 2,4378 bis 2,7045. Wird er gerieben, so verbreitet er einen eigenthümlichen Geruch. Durch Reiben kann man ihm nur mit Mühe eine schwache Electricität mittheilen. Wird er der Hitze ausgesetzt, so wird er zerbrechlicher und läßt sich leicht pulvern. Bei einem sehr verstärkten Feuergrade, schmilzt er zu einem zähen Glase, welches weiß und halbdurchsichtig ist. Wegen dieser und einiger anderer Eigenschaften, wird er als Bestandtheil dem Porzellan zugesetzt.

Man unterscheidet mehrere Arten:

Der gemeine Feldspath kommt von meist milch- gelblich und rötlichweißer, fleischrother, selten von blut- und ziegelrother, auch blaulichgrauer, oliven und lauchgrüner auch smaragdgrüner Farbe vor. Sein spezifisches Gewicht ist von 2,272 bis 2,594. Lichtenberg fand das speci-

specifische Gewicht des von ihm untersuchten smaragdgrünen sibirischen 2,573.

In dem blasseisbrothen Feldspathe von Lomnitz fand Rose folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

66,75	Kieselerde,
17,50	Alaunerde,
1,25	Kalkerde,
0,75	Eisenoxyde,
12,00	Kali.

---

98,25.

In dem von ihm untersuchten grünen sibirischen fand Vanquelin:

62,83	Kieselerde,
17,02	Alaunerde,
3,00	Kalkerde,
13,00	Kali,
1,00	Eisenoxyde.

---

96,85.

Der dicke Feldspath wird in großen Massen gefunden. Sein Bruch ist unvollkommen, versteckt und feinsblättrig, und nähert sich oft dem Dichten, und zwar dem Unebenen, auch noch dem Kleinsplittrigen. Er ist wenig glänzend, zum Theil schwach schimmernd. Sein specifisches Gewicht ist: 2,609. Seine Farbe ist himmelblau, zuweilen mit einer Nuance von Grün und Gelb. Findort, Krieglach in Kärnthén, Sibirien, Schweden.

Von der Adularia und dem Labradorstein, welche beide zu der Gattung des Feldspathes gezählt werden. s. diese Artikel.

Fett. Pinguedo, Adeps. Graisse. Das Fett ist ein näherer Bestandtheil, welcher im Körper der Thier  
II. [ 18 ]



re vieler Klassen angetroffen wird. Man findet es frei und abgefondert in mehreren Theilen, vorzüglich im Zellgewebe. Mit den fetten Pflanzendlen kommt es darin überein, daß es im frischen und reinen Zustande ohne merklichen Geruch, von einem schwachen und gewöhnlich von mildem Geschmace ist, sich nicht mit dem Wasser vermischen läßt, specifisch leichter als dieses ist, durch Hülfe eines Dochtes die Flamme ernährt, sich nicht in der Siedhize des Wassers verflüchtigt, und zum Sieden einen weit größern Grad der Hitze erfordert, als das Wasser. Auch in Rücksicht seiner Verhältnisse gegen andre Körper, seiner Mischung und seines Ranzigwerdens durch Alter verhält sich das Fett wie die Pflanzendle.

Die Konsistenz des Fettes ist sehr verschieden, als äußerste Gränzen in dieser Rücksicht, kann man den Wallrath und den Fischtrahn nennen. Ist es in einem flüssigen Zustande, so nennt man es Thran; hat es eine schmierige, salbenartige Konsistenz, so wird es Schmalz, und bei einem höhern Grade der Festigkeit Talg genannt. Die Amphibien und Fische haben Thran; der Mensch und die übrigen Thiere, mit Ausschluß der wiederkäuenden, haben Schmalz, welche letztere Talg haben. In Rücksicht der Farbe finden mancherlei Modifikationen statt. Die Farbe desselben ist bei jungen Thieren in der Regel weiß; bei zunehmendem Alter neigt sich die Farbe mehr ins Gelbe, und wird, je älter das Thier wird, dunkler; auch findet man, daß bei ein und demselben Thiere, das an verschiedenen Theilen abgefonderte Fett eine verschiedene Farbe zeigt.

Um es zu reinigen, zerschneidet man dasselbe in kleine Stücke, wäscht diese wiederholt mit Wasser aus, bis dieses ohne Geschmack und ungefärbt abfließt, sondert sorgfältig alle Gefäße und Häute ab, schmilzt es dann in einem flachen Gefäße bei gelinder Hitze mit etwas Wasser,

und erhält es so lange im Fluß, bis alles Wasser verdunstet ist. Der Zusatz von Wasser mildert die Hitze, und macht, daß es nicht so leicht anbrenne; man muß aber alles Wasser vertreiben, weil ein Rückhalt das Ranzigwerden des Fettes beschleunigen würde. Man erkennt, daß man diesen Zweck erreicht habe, wenn man etwas Fett auf glühende Kohlen wirft, und dasselbe verbrennt ohne daß es knistert.

Das so gereinigte Fett ist weiß, geruchlos, oder hat doch nur einen schwachen, ihm eigenthümlichen Geruch, und einen milden Geschmack.

Die verschiedenen Arten von Fett schmelzen bei verschiedenen Temperaturen. Schweineschmalz schmilzt bei 97° Fahr., Fett welches durch Kochen aus dem Fleische erhalten worden, erfordert nach Nicholson zum Schmelzen eine Temperatur von 127°.

Wird das Fett bis auf eine Temperatur von ungefähr 400° Fahr. gebracht; so stößt es einen weißen Dampf aus, der, so wie die Temperatur zunimmt, häufiger und unangenehmer wird. Das Fett selbst bekommt eine schwärzliche Farbe, welche wahrscheinlich von der Zersetzung eines Theiles desselben und der Entwicklung von etwas Kohle herrührt. Läßt man es jetzt erkalten; so wird es spröder und fester als es anfänglich war.

Wird Fett der Destillation unterworfen, so bemerkt man, wenn etwas starkes Feuer gegeben wurde, daß beinahe das ganze Fett in die Vorlage übersteigt. Zugleich geht etwas saures Wasser und eine elastische Flüssigkeit über, welche aus kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgas besteht. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück. Nach Rose lieferten 8 Unzen Schweineschmalz, 510 rheinl. Duodecimalkubitzoll von diesem Gase. Es brennt mit einer großen weißen Flamme; wäscht man es aber mit

Weingeist, und nimmt dadurch die aufgelöseten Theile hinweg, so brennt es mit einer kleinen, weniger sichtbaren, blauen Flamme, wie Berthollet's Gaz hydrogène oxycarboné. Das Kalkwasser wird davon nicht getrübt, und die durch Schütteln mit demselben bewirkte geringe Raumverminderung rührt nicht davon her, daß kohlen-saures Gas, sondern daß etwas aufgelöstes Del vom Kalkwasser hinweggenommen wurde. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück. Untermirft man das in die Vorlage übergegangene Fett einer neuen Destillation, so erhält man wieder einen Antheil saurer Flüssigkeit, jene Gasarten, und es geht Fett über, welches sich in seiner Konsistenz einem Oele nähert. Durch wiederholte Destillationen wird dieses Del immer dünnflüssiger, es finden die übrigen beschriebenen Erscheinungen statt, und es wird immer mehr und mehr Fett zerfetzt. Während der Destillation entwickeln sich Dämpfe, welche einen sehr widrigen Geruch verbreiten. Sind die Gefäße unverklebt, so ist der Geruch so widrig und stark, daß man ihn fast nicht ertragen kann, er reizt die Augen, den Schlund, die Lungen und erregt heftiges Husten.

Untersucht man die saure Flüssigkeit, so findet man, daß sie außer Fettsäure (man sehe den folgenden Artikel) Essigsäure enthält. Will man letztere abscheiden, so wäscht man das, was in die Vorlage bei der Destillation des Fettes übergegangen ist, mit Wasser aus, sättigt dieses mit Kali, und verdunstet die Flüssigkeit bis zur Trockene. Den Rückstand übergießt man in einer Retorte mit verdünnter Schwefelsäure und schreitet zur Destillation, dadurch erhält man eine Säure, welche in allen Eigenschaften mit der Essigsäure überein kommt. Zuweilen enthält das Wasser, mit welchem das Produkt der Destillation des Fettes behandelt wurde, beinahe nur Essigsäure. Die Menge der bei der Destillation des Fettes gebildeten

Fettsäure und Essigsäure, ist nach dem Feuergrade, bei welchem die Destillation vorgenommen wurde, verschieden.

Der Geruch des destillirten Fettes rührt keinesweges von einer Säure her; dieses ergibt sich aus folgenden Versuchen. Destillirtes Fett welches einen sehr stechenden Geruch hatte, wurde aus einer Tubulat-Retorte, an welche eine mit Lackmus-Linktur angefüllte Vorlage befestigt war, bei sehr gelinder Wärme destillirt. Die Vorlage füllte sich mit einem stark riechenden Dunste, dennoch wurde die Lackmus-Linktur nicht geröthet. Destillirtes Fett, welches mit Alkalien in Berührung gebracht wurde, verlor seinen Geruch nicht. Beide Erfahrungen zeigen hinlänglich, daß dieser Geruch von keiner Säure herrühren könne; er scheint vielmehr durch einen Antheil Fett, der in gasförmigen Zustand versetzt, und wahrscheinlich in seiner Grundmischung verändert worden, erzeugt zu werden.

Crell erhielt bei der Destillation aus 2 Pfund Mineralalg 14 Unzen 1 Quentchen reines flüssiges Del, 7 Unzen 2 Skrupel Säure und 10 Unzen 6 Quentchen 1 Skrupel Kohle; aus 28 Unzen Menschenfett ungefähr 17 Unzen 1 Quentchen reines Del; 5 Unzen  $2\frac{1}{2}$  Quentchen Säure und 5 Unzen  $4\frac{1}{2}$  Quentchen Kohle. Janssen bekam aus 26 Unzen Schaftalg 4 Unzen 6 Quentchen flüssiges Del,  $16\frac{1}{2}$  Unze butterartiges Del, 2 Quentchen braunes brenzliches Del und 1 Unze 32 Gran saure Flüssigkeit und pechartiges Del und nur 3 Quentchen Kohle. Wachs erhielt aus 8 Unzen Menschenfett; 3 Quentchen 1 Skrupel Kohle, und Rhades von 16 Unzen Fett; 11 Unzen Kohle.

Die Kohle welche bei der Zersetzung des Fettes zurück bleibt, läßt sich äußerst schwer einschern. Crell bemerkt, daß die Asche eine schwach röthliche Farbe hat, und phosphorsaure Kalkerde enthält.

Im Wasser und Alkohol ist das Fett unauflöslich. Mit dem Schwefel verbindet sich das Fett durch Zusammenreiben leicht. Wird diese Verbindung destillirt, so erhält man schwefelhaltiges Wasserstoffgas und schweflichte Säure. In diesem Falle vereinigt sich ein Theil des Schwefels mit dem im Fette enthaltenen Wasserstoffe und bildet schwefelhaltiges Wasserstoffgas; ein anderer eignet sich den Sauerstoff des Fettes an, und wird dadurch in schweflichte Säure verwandelt.

In der Wärme läßt sich der Phosphor mit dem Fette verbinden; wird diese Mischung destillirt, so wird phosphorhaltiges Wasserstoffgas erhalten.

Wird Quecksilber mit Fett zusammengerieben, so erfolgt eine Verbindung; allein entweder ist es nur ein mechanisches Gemenge, oder das Quecksilber wird während dieser Operation oxydirt; derselbe Fall findet beim Arsenik statt, den man durch Kochen mit dem Fette verbinden kann. Kupfer in welchem Fette aufbewahrt wird, wird leicht oxydirt; in diesem Zustande wird das Metall dann vom Fette aufgelöst. Dieses zeigt, wie nachtheilig es sey, wenn man Fett in kupfernen Gefäßen aufbewahrt. Die metallischen Dryde werden, durch Reiben oder Anwendung von Wärme, mit Leichtigkeit vom Fette aufgelöst; dieses eignet sich einen Theil ihres Sauerstoffes an, und erhält dadurch einen größern Grad von Festigkeit. Hierauf beruhet die vermehrte Konsistenz, welche man an den Bleipflastern wahrnimmt. Werden diese Verbindungen anhaltend der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, so verbindet sich ein Theil des im Metalloxyde enthaltenen Sauerstoffes mit dem Wasserstoffe des Fettes und es wird Wasser gebildet; die im Fette enthaltene Kohle wird frei, und das Metall wird, so wie es den Sauerstoff verliert, dem metallischen Zustande genähert.

Nach Fourcroy löst das Fett sogar das in den

Glasuren der irdenen Geschirre enthaltene Blei auf. Dieses kann jedoch nur dann der Fall seyn, wenn die Geschirre schlecht glasirt sind.

Die Schwefelsäure zersetzt und verkohlt das Fett, vorzüglich bei Mitwirkung der Wärme; es wird gasförmige schweflichte Säure, Kohlensäure und schwefelhaltiges Wasserstoffgas entwickelt.

Durch wiederholtes Aufgießen, Digeriren und Kochen des Fettes mit mäßig starker Salpetersäure läßt sich aus demselben Sauerkleesäure und Essigsäure darstellen. Uebersiebt man sechzehn Theile Fett mit einem Theile concentrirter Salpetersäure, und erhitzt die Mischung, unter stetem Umrühren, so lange, bis sie Blasen wirft, und läßt sie dann langsam erkalten, so erhält man nach *Alyon's* Vorschrift, die oxydirte Pomade. Offenbar muß dieselbe aber einen Theil Salpetersäure enthalten. Nach *Fourcroy* läßt man in einem gläsernen oder porzellanenen Gefäße Fett schmelzen, setzt ihm  $\frac{2}{3}$  seines Gewichtes concentrirte Salpetersäure zu, rührt die Mischung wohl um, läßt sie erkalten und schmilzt sie hierauf nochmals in 30 Theilen Wasser dem Gewichte nach, wobei man sie stark bewegt, um die überschüssige Säure hinwegzunehmen. Man läßt hierauf die Mischung erkalten, gießt das Wasser von dem geronnenen Fette ab, schmilzt dieses noch einmal bei gelindem Feuer, und gießt es in unglasirte irdene Gefäße aus.

Die kausischen Alkalien bilden mit dem Fette Seifen. Man sehe diesen Artikel. Gebrannter Kalk und Fett, in gewissen Verhältnissen gemischt, geben einen festen Kitt, welcher sich sanft und fettig anföhlt und leicht poliren läßt. Die Stuckatur-Arbeiter bedienen sich desselben.

Ungeachtet die Salze keine merkliche Einwirkung auf

das Fett äußern, so dient das Kochsalz doch dazu, es gegen das Verderben und Ranzigwerden zu schützen.

Das Fett vereinigt sich mit den färbenden und riechenden Theilen der Pflanzen, den Balsamen, Harzen, Gummiharzen, Oelen u. s. w., mehrere dieser Verbindungen sind aber mehr mechanisch als chemisch. Die Extracte und Schleime machen es im Wasser zum Theil auflöslich.

Wenn Fett einige Zeit mit der atmosphärischen Luft in Berührung war, so wird es zum Theil zerlegt, seine Farbe wird gelblich oder bräunlich, der Geruch und Geschmack sind scharf und unangenehm; diese Veränderung wird mit dem Nahmen des Ranzigwerdens belegt. Man findet das Fett auch in seinem chemischen Verhalten verändert. Es röthet nach Fourcroy und andern die blauen Pflanzenfarben, und zeigt Spuren einer Säure. Diesem widerspricht jedoch Lhenard. Dieser behauptet, daß Wasser mit welchem ranziges Fett ausgewaschen worden, nicht im mindesten die Lackmustrinktur röthe. Alkohol, welcher, so lange das Fett milder ist, keine ausfließende Kräfte auf dasselbe zeigt, löst den ranzigen Theil auf, ohne auf das Uebrige zu wirken. Daher bemerkt de Machy, daß man dem ranzigen Fette durch Waschen mit Alkohol seinen ranzigen Antheil entziehen könne, worauf der noch unverdorbene zurückbleibt. Pbrner empfiehlt für denselben Zweck das ungleich mehr ökonomische Verfahren, es mit frischem Brunnenwasser (zu dem man nach Macquer etwas Kalkerde oder Alkali setzen kann) vermischt zu kochen, es abzuschäumen und diese Operation zu wiederholen.

Die Ursache des Ranzigwerdens beim Fette ist noch nicht gehörig ausgemittelt worden. Soviel ist ausgemacht, daß bei dieser Veränderung, eine Säure, welche den Versuchen von Fourcroy und Bauquelin zufolge ihre

gelbe Säure, (s. den Artikel Faserstoff) ist, gebildet werde. Die Bestandtheile des Fettes treten demnach, unter diesen Umständen in andern Verhältnissen zusammen, als sie im Fette enthalten sind, welches nur insofern möglich ist, als das Fett selbst zum Theil zersetzt wird.

Die Bestandtheile des Fettes sind Kohlenstoff und Wasserstoff, wahrscheinlich auch Sauerstoff. Coindet (Journ. de Phys. 1785) nimmt nur Kohlenstoff und Wasserstoff als Bestandtheile desselben an, und zwar enthalten nach ihm sechs Theile Fett, fünf Theile Kohlenstoff und einen Theil Wasserstoff.

Die Erzeugung des Fettes im thierischen Körper ist noch nicht in das gehörige Licht gesetzt worden. Einer bekannten Erfahrung zufolge, häuft sich das Fett im menschlichen Körper nach dem vierzigsten Jahre mehr an, als in den frühern Perioden des Lebens. Nach Beddoes findet diese Erzeugung statt, wenn eine Verminderung des Sauerstoffes im thierischen Systeme erfolgt. Schlaf und Entziehung des Lichtes scheinen gleichfalls das Ansetzen von Fett zu befördern. Wenigstens werden von den Viehmästern in England unter die Nahrungsmittel der Thiere, welche schnell fett werden sollen, schlafferregende oder betäubende Mittel gethan, und die Thiere selbst an einem dunkeln Orte aufbewahrt.

Von der merkwürdigen Umänderung des Fleisches tochter thierischer Körper in eine fettartige Substanz, wenn sie von der Luft ausgeschlossen, lange in der Erde oder im Wasser liegen, oder der anhaltenden Wirkung verdünnter Salpetersäure ausgesetzt werden, soll unter dem Artikel Fettwachs geredet werden.

Man sehe: Willh. Kav. Janssens Abhandlung vom thierischen Fette a. d. Lat. von Jonas. Halle 1786. Crell's chem. Journ. B. I. S. 60. ff. und die beim folgenden Artikel angeführten Schriften.



**Fettsäure.** *Acidum sebacicum.* *Acide sebacique.* In dem vorigen Artikel wurde bemerkt, daß wenn Fett an und für sich destillirt wird, unter andern Produkten eine saure Flüssigkeit erhalten werde, welcher man den Nahmen Fettsäure gegeben hat. Schon Dlaus Borrichius und Cartheuser vermutheten, daß im Fette eine Säure enthalten sey; allein sie untersuchten das Daseyn und die Eigenschaften derselben nicht genauer. Der erstere wurde durch die den Schlund und die Lungen reizenden Dämpfe, welche sich bei der Destillation des Fettes entwickeln, letzterer durch die Bemerkung, daß die Konsistenz der flüssigen Oele durch einen Zusatz von Säure vermehrt wird, zu der Vermuthung veranlaßt, daß im Fette eine Säure enthalten sey.

Grähmacher (Dissert. de ossium medulla, Lipsiae 1748) zeigte zuerst durch seine Versuche die Gegenwart einer Säure im Fette. In der Folge lieferte Rhabdes (Diss. de ferro sanguinis human. aliisque liquor. animal. Götting 1753) einen vollständigeren Beweis für das Daseyn dieser Säure; Segner und Knape (Diss. de acid. pingui. animal. Götting 1754) suchten durch ihre Versuche diese Säure, ihren Eigenschaften nach, genauer kennen zu lehren; vorzüglich aber hat Crell (Chem. Journ. Th. I. S. 60 — 94 und Th. II. S. 112 — 128. Th. IV. S. 47 — 77) sich mit der Untersuchung derselben beschäftigt.

Da Lhenard durch neuere Versuche gezeigt hat, daß durch die von den früheren Chemisten befolgte Methode entweder Essigsäure, als Produkt erhalten wurde, oder daß Salzsäure, als Edukt, aus den gebräuchtesten Ingredienzien abgeschieden, und für eine Säure eigener Art genommen wurde, so sollen jene früheren Arbeiten nur ganz kurz angeführt werden.

Crell bereitete sich diese Säure, wie seine Vor-

gänger, indem er Fett an und für sich destillirte. Sie war jedoch stets mit einer großen Menge Del verunreinigt, und er fand viel Schwierigkeit, dieses ganz von der Säure zu trennen. Um die Säure mehr zu concentriren, sättigte er dieselbe mit Kali, verdunstete die Flüssigkeit bis zur Trockniß, und erhitzte den Rückstand so lange in einem Schmelztiegel, bis kein Rauch mehr aufstieg, und er sich im Wasser, mit Ausscheidung von Kohle, farblos auflöste. Ward diese zweite Auflösung verdunstet, so erhielt er ein Salz in Blättern, welches er mit der Hälfte Schwefelsäure, dem Gewichte nach, destillirte, worauf eine scharfe, rauchende Säure überging, welche ein Zwanzigtheil vom Gewichte des angewandten Salzes betrug. War das Salz nicht gehörig geglüht worden, so erhielt man, vermittelt der Schwefelsäure, eine goldgelbe, blige Flüssigkeit, welche mit einer sauren Feuchtigkeit vermischt war.

Ein anderes Verfahren durch welches Er ell seine Fettsäure darzustellen suchte, bestand in Folgendem: Er bereitete sich eine Seife aus Fett und Kali, vermischte zehn Pfund derselben, welche eine gallertartige Konsistenz hatte, mit zwei und zwanzig Unzen aufgelbstem Alaun, und schied die überstehende Flüssigkeit, von der niedergefallenen, alauerbigen Seife. Bei'm Verdunsten der Flüssigkeit erhielt er ein und zwanzig Unzen eines Salzes, welches er für fettsaures Kali hielt, das mit schwefelsaurem Kali vermischt war. Dieses Salz wurde mit Schwefelsäure destillirt, und dadurch die Fettsäure abgeschieden. Die erhaltene Säure wurde über ein Biertheil dieses Salzes, welches er für diesen Zweck aufbewahrt hatte, abgezogen und dadurch gereinigt. Die Prüfung mit essigsaurem Blei überzeugte ihn, daß diese Säure keine Schwefelsäure enthalte. War der Niederschlag, seiner Meinung zufolge, reines fettsaures Blei, so mußte er sich gänzlich in Essigsäure auflösen; hingegen zum

Theil unaufgelöst bleiben, wenn ihm schwefelsaures Blei beigemischt war.

Guyton gab ein einfacheres Verfahren an, diese Säure darzustellen. Er vermischte gebrannten Kalk mit geschmolzenem Fette, wusch nach dem Erkalten der Mischung, dieselbe mit einer reichlichen Menge Wasser aus, und verdunstete die Flüssigkeit. Die zurück bleibende vermeintliche fettsäure Kalkerde, wurde in einem Schmelztiegel stark geglühet, ausgelaugt, die Lauge filtrirt, und die freie Kalkerde durch Kohlensäure abgeschieden. Die Flüssigkeit wurde verdunstet, und von der mit Säure verbundenen Kalkerde, die Säure, durch Schwefelsäure getrennt.

Als Lhenard auf dem zuletzt beschriebenen Wege, Fettsäure darstellen wollte, erhielt er eine Säure, welche alle Eigenschaften der Essigsäure besaß. Sie bildete mit Kali ein blättriges Salz, welches zerfloß, einen sehr stechenden Geschmack hatte, und mit Schwefelsäure behandelt, eine große Menge Essigsäure lieferte. Als er das erste Verfahren von Crell befolgte, um Fettsäure darzustellen, so war die Säure gleichfalls Essigsäure. Da aber Crell durch sein Verfahren eine stechende, rauchende Säure erhielt; so ist zu vermuthen, daß etwas schweflichte Säure, welche durch Zersetzung von einem kleinen Antheile Schwefelsäure vermittelst des Fettes, oder der freigewordenen Kohle der Essigsäure gebildet worden, letzterer beigemischt war.

Befolgte Lhenard das zweite Verfahren von Crell, so erhielt er keine Essigsäure, sondern Salzsäure. Die gewonnene Säure machte mit salpetersaurem Silber einen Niederschlag, der in einem Ueberschuß von Salpetersäure unauflöslich war. Mit Natrum bildete sie ein Salz, das in kubischen Krystallen anschoß. Wurden diese Krystalle mit Schwefelsäure übergossen, so entband sich eine durchdringende Gasart, welche, wenn sie mit der Luft in Be-

rührung kam, Dämpfe bildete. Wurde diese Säure mit Salpetersäure vermischt, so löste die Mischung Gold auf. Mit dem Quecksilberoxyde bildete sie ein flüchtiges Salz; mit Kali ein Salz, welches schmolz, ohne zerlegt zu werden. Das Verhalten dieser Säure macht es wahrscheinlich, daß sich Cröll eines nicht ganz reinen, sondern mit Salzsäure verbundenen Kali bedient habe, denn wenn der Versuch mit ganz reinem Kali wiederholt wurde, so zeigte sich, außer einer Spur von Essigsäure, keine andre Säure.

Thénard erhielt jedoch aus dem Fette eine eigenthümliche Säure, welche bis dahin den Chemisten unbekannt war. Sein Verfahren sie darzustellen, besteht in Folgendem:

Man destillirt Schweineschmalz, wäscht das erhaltene Produkt mit heißem Wasser aus, scheidet dieses ab und tröpfelt essigsaures Blei in dasselbe. Es erfolgt ein flockiger Niederschlag, welcher ausgewaschen, getrocknet, mit Schwefelsäure vermischt und erwärmt wird. Es schwimmt eine dem geschmolzenen Fette ähnliche Masse auf der Oberfläche, diese wird sorgfältig hinweggenommen; sie ist die Fettsäure. Man kann dieselbe noch einmal in heißem Wasser auflösen, wo sie dann beim Erkalten der Flüssigkeit in nadelförmigen Krystallen anschießt. Diese Säure wird gleichfalls erhalten, wenn das Wasser, dessen man sich zum Auswaschen des destillirten Fettes bedient, verdunstet wird. In diesem Falle schießt die Säure gleichfalls in nadelförmigen Krystallen an. Aus der zuletzt angeführten Art diese Säure abzuscheiden, ersieht man, daß sie keinesweges ein Produkt der Schwefelsäure sey.

Die Eigenschaften dieser Säure sind folgende:

Sie hat keinen Geruch, ihr Geschmack ist schwach sauer; die Lactmus-Linctur wird von ihr geröthet. Sie

ist in kaltem, allein in weit reichlicherer Menge in heißem Wasser auflöslich. Kochendes Wasser nimmt den vierten Theil, dem Gewichte nach, von dieser Säure in sich, erkaltet die Auflösung, so scheidet sich die Säure als ein krystallinisches Pulver ab. Auch der Alkohol, die fetten und ätherischen Oele lösen diese Säure auf. Sie krystallisirt in nadelförmigen Krystallen, kann aber bei der nöthigen Vorsicht in langen, breiten und sehr glänzenden Blättern erhalten werden. In der Wärme fließt sie wie Fett, nach dem Erkalten gerinnt sie zu einer krystallinischen Masse; durch zu starke Hitze wird sie zerstört.

In den Auflösungen des essigsauren und salpetersauren Bleies, des salpetersauren Silbers, des essigsauren und salpetersauren Quecksilbers verursacht sie einen Niederschlag. Rose bemerkte, daß die, über dem in der Kaltbereiteten Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure entstandenen Niederschläge stehende Flüssigkeit, schon nach einer halben Stunde eine rosenrothe Farbe annahm. Sie stumpft die Kausticität der Alkalien ab, und bildet mit ihnen auflösbliche Salze. Nach Rose ist die Auflöslichkeit dieser Salze größer als die der reinen Säure, denn wenn man in eine Auflösung derselben eine andre Säure schüttet, so fällt die Fettsäure als ein krystallinisches Pulver zu Boden.

Das fettsaure Kali hat wenig Geschmack und zieht keine Feuchtigkeit aus der Luft an. Werden Schwefelsäure, Salpetersäure oder Salzsäure in eine Auflösung desselben geschüttet, so trübt sie sich, und es wird Fettsäure abgeschieden. Ist die Auflösung des fettsauren Kali konzentriert, so wird sie, wegen der Krystallisation der Fettsäure, bei der Vermischung mit den genannten Säuren, in eine feste Masse verwandelt.

Wird Fettsäure in Barytwasser, Kalkwasser oder Strontianwasser getrüpfelt, so werden diese Flüssigkeiten nicht getrübt. Hieraus sieht man, daß die Verbindungen

der alkalischen Erden mit der Fettsäure im Wasser auflöslich sind.

Die Menge der Fettsäure welche aus dem Fett erhalten wird, ist nicht sehr beträchtlich. Aus einem Pfunde Schweineschmalz, welches in dieser Rücksicht noch ergiebiger als Hammeltalg war, erhielt Rose nicht mehr als 40 bis 45 Gran von dieser Säure.

Man sehe Thenard, sur l'acide sebacique. Ann. de Chim. T. XXXIX. p. 193 et suiv. übersezt in Scherer's allgem. Journ. der Chemie B. VIII. S. 127 ff. und Rose im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 170. ff.

Berzelius (Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 275 ff.) hat die Eigenthümlichkeit der Fettsäure in Anspruch genommen, und erklärt sie für Benzoesäure, welche mit einem eigenthümlichen, während der Destillation des Fettes gebildeten Stoffe verbunden ist. Von diesem soll die Eigenschaft derselben herrühren, Silbersalze und Bleisalze zu fällen, auch soll derselbe verhindern, daß die Fettsäure bei der Sublimation (denn sie ist den Versuchen von Berzelius zufolge, allerdings flüchtig) die gewöhnliche Krystallenform der Benzoesäure annehme. Dieser Stoff ist kein brenzliches Del, denn Benzoesäure, welche man in diesem auflöst und nachher wieder abscheidet, bekommt zwar den unangenehmen Geruch desselben, den sie hartnäckig an sich hält, doch sublimirt sie sich leicht und fällt die Silbersalze und Bleisalze nicht.

Es scheint überhaupt der Benzoesäure eigen zu seyn, sich mit einer Menge organischer Stoffe zu verbinden, und dadurch mehr oder minder ihre äußern Kennzeichen und ihr Verhalten abzuändern, indem sie bald Extraktivstoff, bald Harnstoff u. s. w. in sich nimmt.

Als Berzelius unreine, durch Fällung erhaltene

Benzoesäure mit Salpetersäure kochte, so wurde, unter Entwicklung von oxydirtem Stickgas, kohlensaurem Gas und Blausäure, ein kleiner Theil davon zerlegt. In der Retorte blieb der größte Theil der Säure zurück, der durch Auflösen in kochendem Wasser und Krystallisiren von der anhängenden Salpetersäure befreit wurde. Jetzt zeigte sie alle Eigenschaften der Benzoesäure, nur war ihr Geschmack verändert, welcher nicht mehr sauer, sondern bitter wie Galle war; denselben Geschmack hatten die mit dieser Säure gebildeten Salze. Auch dieser Fall bietet die Erscheinung dar, daß die Benzoesäure durch Verbindung mit einem andern (wahrscheinlich dem Welterschen Bitterstoffe ähnlichen) Stoffe modificirt wurde.

Eine andre merkwürdige Erscheinung, welche Berzelius bei seinen Versuchen an der Benzoesäure und der mit ihr für identisch gehaltenen Fettsäure bemerkte, ist die Eigenschaft, welche die durch dieselbe gebildeten Neutralsalze besitzen, das Eisen, wenn es vollkommen oxydirt ist, so gänzlich aus seinen Auflösungen zu fällen, daß weder Blutlauge noch Gallussäure eine Spur davon entdecken können; enthalten aber die Auflösungen überschüssige Säure, oder befindet sich in ihnen das Eisen im oxydirten Zustande, so findet keine Fällung statt. Man kann sich demnach der Benzoesäure eben so gut wie der ungleich theureren Bernsteinssäure bedienen, um Eisen vom Manganesum zu scheiden.

**Fettwachs.** *Materia adipo-cirosa.* *Adipocire.* Den Namen Adipocire (von *adeps* und *cire*) Fettwachs, giebt Fourcroy einer von ihm im Jahre 1786, bei der chemischen Analyse eines Stückes Menschenleber, welche zehn Jahre lang in dem Laboratorio von Poulletier la Salle an der Luft gehangen hatte, entdeckten Substanz.

In

In eben diesem Jahre, machte Fourcroy, bei Ausgrabung des Kirchhofes des Innocens in Paris, die Bemerkung (welches übrigens die Todtengräber längst wahrgenommen hatten), daß unter gewissen Umständen, der in die Erde eingescharrte thierische Körper, größtentheils in diese Substanz umgeändert werde, wie in dem Artikel *Fäulniß* umständlicher erzählt worden ist.

In den Leichen ist diese fettige Substanz in verschiedenen Verhältnissen mit Ammonium verbunden, so daß sie eine Art von Seife bildet. Bei einer etwas erhöhten Temperatur der Atmosphäre erfolgt an der Luft eine Zersetzung dieser Verbindung, und man findet in der seifenartigen Zusammensetzung gelbe, durchsichtige Blätter, welche diese fettige Substanz im isolirten Zustande sind. Auch durch Säuren läßt sie sich abscheiden, und dieses Abscheidungsweges bediente sich Fourcroy, als er die Eigenschaften derselben untersuchte.

Wenn das Fettwachs durch Säuren abgeschieden wird, so ist es mit einer größeren oder geringeren Menge Wasser, welches es aus der Säure oder der seifenartigen Verbindung mit sich nimmt, und zu dem es eine sehr große Verwandtschaft zu haben scheint, vereinigt. Dadurch erhält es eine mehr oder weniger weiße Farbe, ein körniges Gefüge, und ein geringeres specifisches Gewicht. Einen Theil des Wassers kann man ihm dadurch entziehen, daß man es schmilzt, oder in dünne Scheiben geschnitten, einer trocknen Luft aussetzt. Wird es, nachdem es getrocknet worden, noch einmal geschmolzen, so ist seine Farbe gewöhnlich nicht mehr so weiß, auch verliert es das körnige Gefüge.

Auch der Grad der Stärke derjenigen Säuren, welche man zu seiner Abscheidung anwendet, hat auf die Eigenschaften desselben Einfluß. Concentrirte Schwefelsäure giebt ihm dadurch, daß sie einen Theil Kohle frei macht,



eine schwärzliche Farbe: Starke Salpetersäure ertheilt ihm eine zitronengelbe Farbe, welche lange der Einwirkung der Luft und des Lichtes widersteht. Salzsäure und Essigsäure scheiden es, ohne seine weiße Farbe zu verändern, ab. Will man das Fettwachs so weiß als möglich haben, so muß man die seifenartige Zusammensetzung mit zwölf Theilen heißen Wassers, dem Gewichte nach, verdünnen, und diese Mischung durch eine Säure zersetzen. Diese weiße Farbe bleibt ihm jedoch nur so lange, als es Wasser enthält, so wie es dieses verliert, wird seine Farbe bräunlich oder gelblichgrau. Drybirte Salzsäure mit welcher das bräunlich gewordene Fettwachs 60 Tage in Berührung war, ertheilte ihm eine schön weiße Farbe, so wie es aber geschmolzen wurde, kam die schmutziggelbe Farbe wieder zum Vorschein.

Die Eigenschaften dieser Substanz sind folgende:

Sie hat, wenn sie Wasser enthält, ein körniges Gefüge und fühlt sich weich an; drückt man sie zwischen den Fingern, so trennen sich die Körner, die Wärme der Hand macht sie aber bald biegsam. Im wasserfreien Zustande hat sie, wenn man sie nach dem Schmelzen langsam erkalten läßt, ein blättriges, krystallinisches Gefüge, und ähnelt dem Ballrath; wird sie plötzlich erkaltet, so hat sie ein dichtes Korn und kommt im Aeußern mit dem Wachs überein. Doch findet Fourcroy, sie dem Ballrath ähnlicher, als dem Wachs. Sie fühlt sich nicht so hart und trocken an, als dieses, sondern vielmehr weich und fettig wie der Ballrath; auch ist sie blättrig und glänzend wie dieser.

Das Fettwachs schmilzt übrigens bei einer niedrigeren Temperatur als der Ballrath. Ersteres kommt bei 127° Fahr., nach Wostock schon bei 92° in Flüssigkeit, während der Ballrath zum Schmelzen nach Wostock eine Temperatur von 112° erfordert. Auch gerinnt dasselbe

nach dem Schmelzen eher als der Ballrath; und ist spröder. Wird es gehörig ausgewaschen und gereinigt, so ist es fast ohne allen Geruch, während der Ballrath einen eigenthümlichen Geruch hat.

Der Alkohol löst bei der gewöhnlichen Temperatur von dem Fettwachs eine nur geringe Menge auf; in mäßiger Wärme aber eine größere. Nach Fourcroy nimmt siedender Alkohol fast sein eignes Gewicht von dieser Substanz in sich, wovon sich beim Erkalten nur  $\frac{2}{3}$  oder  $\frac{1}{2}$  wieder absetzen, wahrscheinlich findet einliger Unterschied in der chemischen Beschaffenheit des Fettwaches Statt, nach den Umständen unter welchen dasselbe gebildet wird. Bostock fand in seinen Versuchen, die Menge welche der Alkohol davon aufzulösen vermagend ist, zwar beträchtlich, dennoch aber ungleich geringer als Fourcroy angiebt, beim Erkalten setzte sich die größte Menge des aufgelösten wieder ab, und der Rest ließ sich durch Wasser ausscheiden. Das Fettwachs wird durch diese Operation fast ganz weiß, während der Alkohol eine dunkelgelbe Farbe annimmt.

Der Aether löst im Kalten wenig vom Fettwachs auf, im Sieden aber ungefähr  $\frac{1}{2}$  seines Gewichtes, wovon der größte Theil sich beim Erkalten wieder absetzet. Das so abgesetzte Fettwachs ist fast weiß, und der Aether hat eine gelblichgrüne Farbe angenommen.

Die künftischen feuerbeständigen Alkalien und das Ammonium bilden mit dem Fettwachs in der Wärme eine seifenartige Emulsion von rüthlich brauner Farbe, welche mit Wasser ohne Zersetzung mischbar ist. Im Ammonium ist sie ohne mitwirkende Wärme nur sehr wenig auflöslich.

Gibbes (Phil. Transact. 1794 II. p. 169; 1795 II. p. 239, und Gren's Journ. der Physik B. I. S

126; B. III. C. 436) verwandelte mageres Ochsenfleisch dadurch in diese Substanz, daß er es in einen ganz durchsichtigen Kasten einschloß, und diesen in einen Fluß so stellte, daß das Fleisch der steten Einwirkung des sich ununterbrochen erneuernden Wassers ausgesetzt war. Dieselbe Veränderung erleidet das Fleisch wenn es Jahr und Tag in sehr verdünnter Salpetersäure geweicht wird. Diese Bemerkung machte schon Berthollet als er anhaltend Salpetersäure auf thierische Substanzen wirken ließ, um diese in Kleesäure zu verwandeln.

Eine dieser sehr ähnliche Substanz wird durch gewisse krankhafte Veränderungen im thierischen Körper hervorgebracht. Poulletier, mit Untersuchung der Gallensteine beschäftigt, löste einige derselben in Alkohol auf. Er fand daß sich aus der Auflösung derselben eine glänzende, blättrige, im Aeußern der Boraxsäure ähnelnde Substanz abschied, welche Fourcroy in ihrem chemischen Verhalten übereinstimmend mit dem Fettwachs fand; jedoch kommt dieselbe nicht in allen, sondern nur in einer gewissen Gattung von Gallensteinen vor.

Die in den Gallensteinen vorkommende, dem Fettwachs ähnliche Substanz ist schmelzbar und entzündlich; noch ist aber der Grad der Temperatur bei welchem sie in Fluß kommt, nicht bestimmt; in siedendem Wasser wird sie nicht einmal weich. Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre äußert der Alkohol keine Wirkung darauf; im Sieden löst er sie hingegen mit Leichtigkeit auf. Nach Fourcroy erfordert diese Substanz zu ihrer Auflösung 19 Theile; von Versuchen von Bozstoc zufolge wenigstens 30 Theile. So wie die Auflösung erkaltet, setzt sich das Aufgelöste in Gestalt kleiner, weißer, glänzender Körner, die mit dünnen Blättchen gemengt sind, wieder ab.

Der Aether löst in der Wärme diese Substanz langs

sem auf, schneller in der Wärme, der größte Theil scheidet sich beim Erkalten ab; das Zurückbleibende kann durch Wasser wieder abgeschieden werden. Läßt man die Auflösung an der Luft gelinde verdunsten, so wird diese Substanz an den Wänden des Gefäßes in Gestalt schön strahlenförmiger Krystalle abgesetzt. Das Terpenthinöl wirkt darauf nur schwer, scheint jedoch eine kleine Menge davon aufzulösen, wenn es einige Zeit siedend damit in Digestion gestellt wird. Kaustisches Kali wirkt in der Wärme darauf, und scheint eine seifenartige Verbindung damit darzustellen. Das Ammonium scheint selbst beim Sieden wenig oder keine Wirkung darauf zu äußern.

Die Salpetersäure wirkt schnell auf diese Substanz, besonders wenn man die Wärme zu Hülfe nimmt. Während dieser Einwirkung entwickelt sich Salpetergas, etwas von dieser Substanz bleibt in der Flüssigkeit aufgelöst und kann daraus durch Kali gefällt werden; der größte Theil erhebt sich jedoch bei dem Erkalten der Flüssigkeit in Gestalt von Deltropfen auf die Oberfläche, welche nach und nach fest werden.

Durch diese Behandlung ist das krystallinische Gefüge dieser Substanz zerstört worden, und ihre Konsistenz gleicht der eines Pflanzenharzes. Wasser löst sie in diesem veränderten Zustande nicht auf, scheint sie aber etwas spröder und zerreiblicher zu machen. Alkohol löst sie in mäßiger Wärme auf und läßt sie beim Zusatz von Wasser, als ein graues Pulver wieder fallen. Aether löst sie bei der gewöhnlichen Temperatur schnell auf, und Wasser scheidet sie aus dieser Auflösung in Gestalt von Deltropfen wieder ab. Durch Verdunsten der Flüssigkeit abgeschieden, zeigt sie keine Spur von krystallinischem Gefüge. Kaustisches Kali wirkt schon in der Kälte auf diese Substanz und siedend löst es sie noch leichter auf; die Auflösung hat eine röthlichbraune Farbe. Sie wird durch

Wasser nicht gefällt, allein Schwefelsäure scheidet daraus ein graues Pulver ab. Ammonium wirkt fast auf dieselbe Weise, und seine Wirkung scheint beinahe noch stärker zu seyn. Diese Auflösung ist ebenfalls rüthlichbraun, der Niederschlag durch Schwefelsäure aber glänzend gelb.

Auch in der Galle, der Ambra und andern thierischen Substanzen ist eine dem Fettwachs sehr ähnliche Substanz enthalten. Das Gehirn ist vorzüglich geneigt in dieselbe überzugehen, selbst dann, wenn es, um es gegen das Verderben zu schützen, in Alkohol aufbewahrt wird.

Zu der Familie des Fettwachses muß noch der Wallrath gerechnet werden. Man findet denselben in einer eigenthümlichen Hhlung, welche in dem Kopfe mehrerer Arten des Cachelots, vorzüglich aber des Physeter macrocephalus befindlich ist. Auch aus dem Thraue dieser Wallfischarten, so wie mehrerer anderer Fische, sondert er sich, wenn man denselben längere Zeit ruhig stehen läßt, ab.

Um den Wallrath zu reinigen, schüttet man ihn in einen wollenen Sack und läßt die braune ölige Flüssigkeit welche er enthält, abtropfen, preßt ihn hierauf um die letzten Antheile des flüssigeren Deles hinwegzuschaffen, während man durch eine Lauge die weniger flüssigen anflößt; dann schmilzt man ihn und gießt ihn durch ein harnes Sieb.

Der gereinigte Wallrath hat eine schön weiße Farbe. Er kommt gewöhnlich in kleinen Schuppen vor, und hat ein krystallinisches Gefüge, welches ihn vorzüglich charakterisirt. Bei einer erhöhten Temperatur schmilzt er. In Ansehung des Wärmegrades, bei welchem das Flüssigwerden desselben erfolgt, herrscht in den Angaben eine große Verschiedenheit. Fourcroy giebt ihn gleich 98° und

noch etwas niedriger; Nicholson 133<sup>o</sup> und Bostock gleich 112<sup>o</sup> an.

Wird er in einer Destillirgeräthschaft gehörig erhitzt, so löst er sich, ohne sehr verändert zu werden, überdestilliren. Durch wiederholte Destillationen verliert er aber seinen festen Zustand und wird in ein flüssiges Oel verwandelt, und zuletzt zerfällt; überhaupt verhält er sich bei dieser Operation, wenige Abweichungen abgerechnet, fast ganz wie das Fett.

Die Auflöslichkeit des Wallraths in Alkohol ist geringe; von siedendem Alkohol sind fast 150 Theile erforderlich um einen Theil Wallrath aufzulösen; beim Erkalten fällt alles wieder heraus. Vom erwärmten Aether wird er schnell aufgelöst, beim Erkalten der Auflösung wird er wieder in so großer Menge aus derselben ausgeschieden, daß das Ganze in eine feste, krystallinische Masse verwandelt zu seyn scheint. Erwärmtes Terpenthinöl löst den Wallrath gleichfalls mit Leichtigkeit auf, er fällt aber, so wie dasselbe erkaltet, wieder zu Boden.

Der Wallrath verbindet sich leicht mit dem kausischen Kali, und die dadurch gebildete Zusammensetzung, ist im warmen Wasser vollkommen auflöslich. Bei der gewöhnlichen Temperatur scheint das Ammonium nicht auf den Wallrath zu wirken, allein im Sieden verbindet es sich leicht damit, und bildet eine Emulsion, welche beim Erkalten oder durch einen Zusatz von Wasser nicht zerfällt; Säure fällt sie aber sogleich. Die Mineral-Säuren zeigen bei ihrer Einwirkung auf den Wallrath keine bemerkenswerthen Eigenschaften.

Die fetten und ätherischen Oele lösen den Wallrath auf. Setzt man ihn der Luft aus, so wird er mit der Länge der Zeit gelb und ranzig. Den Schwefel löst er auf. Wirft man ein Stück zerschnittenes Caoutchouc in

geschmolzenen Wallrath, so soll es aufgelöst werden und eine Zusammensetzung entstehen, welche zum Ritzen der Gefäße sehr anwendbar ist.

Man verfertigt aus dem Wallrath Lichte. In England soll man auch das künstlich gebildete Fettwachs zu diesem Zwecke anwenden, in Frankreich hat es aber nicht gleichen wollen, indem man von dieser Substanz nicht das mit derselben gewöhnlich verbundene Ammonium ganz abscheiden konnte, sie auch nicht die nöthige Festigkeit erhielt. Man sehe Fourcroy, Annales de Chimie T. V. p. 154. Ibid. T. VIII. p. 17 et suiv. Thouret, Hist. de la Soc. roy. de Medec. à Paris pour 1786 p. 238. et suiv. besgl. Crell's Annalen 1792 B. II. S. 464 ff. besgl. S. 522 ff. Ebenb. 1793 B. I. S. 172 ff. Ebenb. 1794 B. I. S. 53 ff. und 249 ff. John Bostock, Nicholson's Journ. of natural Philosophy Vol. IV. überfetzt im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. IV. S. 645 ff.

Ungeachtet nicht zu läugnen ist, daß die hier zusammengestellten Substanzen mehrere Eigenschaften gemeinschaftlich haben, und auch im Außern sich ähneln, so weichen sie doch in ihrem chemischen Verhalten unter einander ab. Wahrscheinlich enthalten sie alle dieselben Bestandtheile allein in verschiedenen Verhältnissen, und mehr oder weniger innig mit einander verbunden; selbst die zu einer Art gehören, wie z. B. das Fettwachs, welches sich in den Leichen unter gewissen Umständen bildet, ist vielleicht nicht immer von derselben durchgängigen Beschaffenheit, sondern bietet mannigfaltige Modifikationen dar.

Feuer. Ignis. Feu. Ehemals zählte man das Feuer den Elementen bei. Die neuere Chemie betrachtet es als ein Zusammengesetztes, als Vereinigung des Lichtes mit Wärme. Diese beiden Stoffe sind nicht ungetrenntlich

che Gefährten. Ein Körper kann kochen, ohne daß von uns eine Erhöhung der Temperatur wahrgenommen werden kann; er kann Wärme verbreiten, ohne zu leuchten. Nur in dem Falle, wenn sich vereint Wärme und Licht entwickeln, nennt man diese Erscheinung Feuer, und sagt von einem Körper, bei welchen diese Entwicklung statt findet, er brenne. Man sehe die Artikel: Licht, Wärme, Verbrennen.

Feuerstein, Flintenstein. Lapis Pyromachus.

*Pierre a fusil.* Dieser Stein kommt in Massen von verschiedner Größe, welche gewöhnlich rund sind, vor. Er ist vorzüglich den Kreide- und Flözkalisteinbergen eigen, wo er mit der Kreide abwechselte. Der Abt Bacheley behauptet (*Journ. de Phys.* 1782 Tome XXV. Supplement) daß Seethiere, als Polypen, Schalthiere u. s. w. in Feuerstein umgewandelt worden sind. Hiemit stimmt eine Bemerkung von Fichtel (Reise durch die Karpathen) der zufolge die Podgorzer Feuersteine. Versteinerungen der Holothurien, Echiniten u. s. w. sind, dasselbe bestätigen die auf der Insel Rhügen und andern Orten vorkommenden Feuersteine.

Die Farbe des Feuersteines ist meistens grau und geht durch mannigfaltige Schattirungen auf der einen Seite in's Dunkelschwarze, auf der andern Seite in's Honiggelbe über. Er hat ein dichtes Gefüge, einen muschligen, scharfkantigen Bruch. Auswendig ist er matt, indem er fast immer mit einer weißen Rinde bedeckt ist, inwendig ist er glänzend und der Glanz nähert sich dem Fettglanze. Er ist wenig durchscheinend, in sehr dünnen Scheiben nähert er sich dem Halbdurchsichtigen. Er ist härter als Quarz. Sein spezifisches Gewicht beträgt 2,594. Werden zwei Stücke Feuerstein stark an einander gerieben, so phosphoresciren sie, und verbreiten einen eigenthümlichen



**Geruch.** Wird der Feuerstein erhitzt, so verknuffert er, wird undurchsichtig und weiß. Die weiße Farbe scheint überhaupt einzutreten, wenn der Feuerstein seines Krystallisationswassers beraubt wird. War er lange Zeit der Luft ausgesetzt, so überzieht er sich mit einer weißen Rinde.

Seine Bestandtheile sind nach Klaproth:

98,00	Kieselerde,
0,50	Kalkerde,
0,25	Thonerde,
0,25	Eisenoxyde,
1,00	Wasser.

---

100,00

Beitr. I. S. 46.

Banquelin giebt die Bestandtheile desselben folgendermaßen an:

97	Kieselerde,
1	Thonerde und Eisenoxyde.

---

98.

Ein von Dolomieu untersuchtes Exemplar enthielt:

97	Kieselerde,
1	Thonerde und Eisenoxyde,
2	Wasser.

---

100.

(Journal des Min. N. XXXII., 702).

Die weiße Rinde welche den Feuerstein umgiebt, besteht aus denselben Bestandtheilen und aus einer geringen Menge kohlensaurer Kalkerde. Dolomieu macht die Be-

erkennt, daß das Wasser einen wesentlichen Bestandtheil des Feuersteins ausmache, und daß, wenn ihm dasselbe durch Hitze entzogen wird, er einen Theil seiner Eigenschaften verliere.

Bei der jetzigen Art Krieg zu führen, ist dieser Stein, wegen seiner Bearbeitung zu Flintensteinen ausnehmend wichtig. Man verfertigt Flintensteine in Frankreich, England, im östreichischen Gallizien und in andern Ländern fabrikmäßig. Das Verfahren ist sehr einfach, und ein fleißiger Arbeiter kann in einem Tage mehrere Tausende verfertigen. Die ganze Kunst besteht darin, daß man den Stein welcher sehr geneigt ist in Splitter zu zerspringen, durch mehrere Schläge mit dem Hammer, von denen jeder einen Splitter ablst, in Splitter die an dem einen Ende zugespitzt, an dem andern dicker sind, theilt. Auf diesen Splittern zieht man Querlinien, in der Richtung in welcher sie springen sollen, legt unter diese ein scharfes eisernes Werkzeug, und führt mit einem Hammer wiederholt schwache Schläge darauf. Während der ganzen Arbeit hält der Arbeiter den Stein in seiner Hand, oder unterstützt ihn mit seinem Knie. Man sehe *Macquet in Crell's Annal.* 1784 B. I. S. 102 ff. *Dolomieu, Journ. des Min.* N. XXXIII. p. 693; *Salivet, Ibid.* p. 713.

Außer zum Feuerschlagen, benützt man den Feuerstein zu der Bereitung der Smalte, des Glases, des englischen Steingutes u. s. w.

**Fibrolith.** Fibrolithe. *Bournon* hat dieses Fossil im Muttergestein des *Corundums* entdeckt. Es hat eine weiße, oder schmutzig graue Farbe. Die Härte übertrifft fast die des *Quarzes*. Das specifische Gewicht ist 3,214. Sein Gefüge ist faserig, daher der Name. Der Querbruch ist dicht; der innere Glanz seidenartig.

Vor dem Lötthehre ist es unerschmelzbar. Gewöhnlich kommt es herb vor, doch fand Bowron ein Exemplar, das in Prismen dessen Seitenflächen Rhomben waren krystallisirt war. Die Winkel der Rhomben waren  $100^{\circ}$  und  $80^{\circ}$ . Seine Bestandtheile sind nach Chevreux:

58,25 Mannerde;

38,00 Kieselerde.

---

96,25.

3,75 Eine Spur von Eisen und Verlust.

Phil. Trans. 1802 p. 284.

**Firniß.** Vernix. *Vernis.* Man belegt mit dem Namen Firniß jede Art von Ueberzug, womit man die Oberfläche der Körper bedeckt, um sie glatt und glänzend zu machen, und gegen die Einwirkung der Luft und Feuchtigkeit zu schützen. In dieser weiteren Bedeutung des Wortes, würde auch die Glasur der irdenen Geschirre hiesher gehören, und wirklich nehmen die Franzosen dieses Wort in dieser ausgedehnten Bedeutung. In diesem Artikel sollen jedoch nur diejenigen Ueberzüge darunter verstanden werden, welche man Substanzen, die keine verglaste Decke annehmen, in der angeführten Absicht ertheilt.

Die Eigenschaften eines guten Firnisses sind folgende: 1) Er muß die Einwirkung der Luft abhalten, denn man überzieht Holz und Metall häufig in der Absicht mit Firniß, um sie vor dem Verderben und Roste zu sichern; 2) Darf er nicht vom Wasser angegriffen werden, denn sonst würde er von kurzer Dauer seyn; 3) Der Firniß muß sich gehörig ausdehnen lassen, es dürfen keine Zwischenräume bleiben, auch darf er sich nicht abblättern.

Oft überzieht man Gegenstände, deren Farbe nicht zugedeckt werden soll, oder auch wohl Gemählde, Kupfer-

liche, Zeichnungen mit einem Firniß, in der Absicht, um ihre Dauerhaftigkeit, oder Glanz, oder beides, zu vermehren. Hierzu können nur durchsichtige, farblose Firnisse angewendet werden.

Einen Körper, welcher mit einem Firniß überzogen ist, nennt man lackirt.

Unter allen Naturkörpern eignen sich vorzüglich die Harze zur Bereitung der Firnisse. Nach den verschiedenen Auflösungsmitteln, welche man anwendet, erhält man verschiedene Arten von Firnissen, als: Weingeistfirnisse, Terpenthinfirnisse, fette Firnisse.

Die Weingeistfirnisse bestehen aus harzigen Substanzen, welche in Alkohol aufgelöst werden. Trägt man sie auf irgend einen Gegenstand auf; so verdunstet der Alkohol und das Harz bleibt als eine durchsichtige, glänzende Decke zurück. Nach Verschiedenheit der Harze und dem Verhältnisse in welchem man sie anwendet, zeigen diese Firnisse mannigfaltige Verschiedenheiten. Ein Weingeistfirniß, welcher häufig gebraucht wird, wird bereitet, indem man ein halb Pfund Sandarach oder Wacholderharz und zwei Unzen Mastix in einem halben Quart Alkohol auflöst, und hierzu vier Unzen vom besten venetianischen Terpenthin setzt. Durch einen Zusatz von Gummitigut, Drölean, Drachenblut, Safran, Gummilack u. s. w. kann man demselben alle Schattirungen von Gelb bis zu Roth ertheilen. Gewöhnlich haben die Weingeistfirnisse den Nachtheil, daß sie Risse bekommen, und sich blättern.

Einen farblosen Firniß (Vernis blanc) kann man nach folgender Vorchrift bereiten. Man reinigt den Sandarach in Körnern dadurch, daß man ihn mit höchst rectificirtem Weingeist schüttelt. Auf zehn Unzen Sandarach sind hierzu acht Unzen hinreichend. Der trübe Weingeist wird hinweggethan. Der gereinigte Sandarach wird hier

auf mit acht Unzen frifhem Alkohol übergoffen; und durch Schütteln die Auflöfung des Sandaraks befördert. So wie der Alkohol fo viel von jenem aufgelöft hat, als er aufzunehmen vermag, wird er abgegoffen, und durch frifchen Alkohol erfetzt. Man gießt zum dritten Mal Alkohol auf, und fchüttet dann alle drei Auflöfungen zufammen. In der Auflöfung des Sandaraks löft man dann noch eine Unze Kampfer und zwei Unzen höchft reinen venetianifchen Terpenthin auf.

Die Terpenthin-Firniffe bereitet man, indem man fich ftatt des Alkohols, des Terpenthindls zur Auflöfung der Harze bedient. Man nimmt auf ein halbes Quart diefes Oeles, vier Unzen Mafkirbener und ein halb Pfund Terpenthin.

Da die Weingeift- und Terpenthin-Firniffe fehr fehnell trocknen, fo werden fie auch trocknende Firniffe genannt.

Die fetten Firniffe werden bereitet, indem man mit Hülfе des Feuers in einem fetten Oele, Harze auflöft, auf welche der Weingeift und das Terpenthindl keine Wirkung äußern.

Der Leindl-Firnif wird bereitet, indem man Bleiglätte, fo lange mit Leindl unter beftändigem Umrühren und Verhütung der Entzündung kocht, bis die wäflrige Feuchtigfeit des Oeles verdampft ift. Man erkennt diefes daran, daß man einige Tropfen auf glühende Kohlen fallen läßt, wo fie ohne Kniftern verbrennen müffen; man wirft auch wohl ein Stück Brod in den kochenden Firnif, diefes muß, wenn alle Feuchtigfeit hinweggefchaft ift, hart und fpröde werden. Außer der Bleiglätte nehmen einige auch noch Zinkvitriol. Zu manchen Anwendungen, wie z. B. zur Druckerfchwärze, zu welcher er noch trocknender feyn muß, wird der Leindlfirnif ungleich

kärter erhitzt; die Probe, daß man die Erhitzung weit genug getrieben habe, ist die, daß eine in denselben eingetauchte Feder sogleich verbrennt. Emige treiben die Erhitzung so weit, daß sich der Firniß entzündet, wo dann dem Verbrennen desselben, sogleich durch schnelles und genaues Bedecken des Gefäßes, Einhalt geschehen muß. Wegen der mit dieser Arbeit verbundenen Feuerögefahr, sollte sie nicht anders, als im Freien vorgenommen werden.

Von zwei der vorzüglichsten fetten Firnisse, dem Bernstein- und Copalfirniß ist B. I. S. 304 und S. 632 die Bereitungsart angegeben worden.

In China liefert, den Nachrichten des Paters d'Incarville zufolge, der Rhus Vernix, von den Chinesen Tschou genannt, einen natürlichen Firniß. Dieser Baum wird durch Steckreisler fortgepflanzt; man umgiebt den Zweig, welcher verpflanzt werden soll, mit Erde, welche mit baumwollenen Fäden befestigt wird, und feuchtet diese von Zeit zu Zeit an; so wie der Zweig Wurzeln treibt, schneidet man ihn unterwärts ab, und verpflanzt ihn.

Man sammelt den Firniß des Sommers ein; ist der Baum gehdrig gewartet worden, so finden drei Erndten statt. Zu dem Ende macht man Einschnitte in den Baum, aus diesem fließt der Firniß, welchen man in Muscheln auffängt. Hört der Firniß auf zu fließen, so steckt man einige Schweineborsten, welche mit Speichel oder Wasser befeuchtet worden, in die Oeffnung, und der Firniß fängt aufs Neue zu fließen an. Geben die gemachten Oeffnungen keinen Firniß mehr, so umwickelt man den Gipfel mit einem Strohseil, und steckt dieses an, es zieht sich alsdann aller im Baum noch vorhandener Borrath nach Unten, und fließt durch die daselbst angebrachten Oeffnungen aus.

Diejenigen welche den Firniß einsammeln, begeben sich kurz vor Sonnenaufgang zu den Bäumen, und stellen die Schalen unter die Einschnitte, welche nach drei Stunden wieder hinweggenommen werden, weil durch die Sonnenwärme der Firniß eingebleicht wird. Beim Ausfließen aus den Einschnitten ähnelt der Firniß dem Pech; er erhält aber, wenn man ihn einige Zeit der Luft aussetzt, eine schön schwarze Farbe. Die Ausdünstungen welche er ausstößt, erzeugen eine Art von Pusteln, welche man clous de Vernis nennt.

Dieser Firniß wird auf die zu lackirenden Gegenstände aufgetragen, und an der Sonne getrocknet. Durch eingedickte Schweinegalle und schwefelsaures Eisen giebt man ihm Körper.

Der Saft welcher aus den Einschnitten ausfließt, welche man in den eichenblättrigen Giftbaum (Rhus Toxicodendron) macht, soll ähnliche Eigenschaften mit dem, welchen der chinesische Firnißbaum liefert, besitzen, und man würde sich seiner wahrscheinlich gleichfalls zum Lackiren bedienen können.

Folgende künstliche Zusammensetzung soll einen Lack geben, welcher dem chinesischen sehr nahe kommt: Man löst zwei Unzen fein gepulvertes und durchgeseibtes Siegellack in vier Unzen Terpenthinöl bei einem gelinden Feuer auf. Nimmt man rothes Siegellack, so bedient man sich keines fernern Zusatzes; dem schwarzen hingegen muß etwas Ruß zugesetzt werden, um seine Farbe schwärzer zu machen. Mit diesem Firniß streicht man den Grund an. Außerdem läßt man zwei Unzen Aloe und eben soviel Bernstein in zwölf Unzen Leinöl, bei dem erforderlichen Feuergrade, in einem glafirten Geschirre schmelzen, dieses dient zur Decke.

Eine große Menge Vorschriften Firnisse zu bereiten, findet

findet man in nachstehenden Schriften: *Batin*, des Staffirmahler, oder die Kunst zu Lackiren u. s. w. Leipzig 1777. *Müller* praktische Anweisung zum Lackiren. Leipzig 1801. *Göhle* gründliche Anweisung zur Verrfertigung guter Firnisse. Nürnberg 1801.

**Fleckausmachen. Emaculatio. Degraisage.** *Chaptal* hat in seiner Abhandlung: *sur l'art de degraiséur* diese Kunst auf wissenschaftliche Grundsätze zurückgeführt. Nachstehender Artikel ist ein Auszug dieser Abhandlung, welcher sich in *Girtanners* Anfangsgründen der antiphlogistischen Chemie, dritte Ausgabe Berlin 1801 S. 230 ff. befindet.

Die Kunst Flecke zu tilgen, setzt voraus:

1. Die Kenntniß der verschiedenen Substanzen, welche Flecke verursachen können.

2. Die Kenntniß derjenigen Mittel durch welche die auf den Zeugen entstandene Flecke wieder hinweggenommen werden können.

3. Die Kenntniß der Art und Weise, wie sich die Pigmente zu den Mitteln verhalten, durch welche die Flecke getilgt werden sollen.

4. Die Kenntniß der Art wie diese Mittel auf die Zeuge selbst wirken.

5. Die Kunst eine veränderte, oder blaß gewordene Farbe wieder herzustellen.

Fettflecke lassen sich leicht erkennen. Schwerer unterscheidet man die Flecke, welche durch Säuren, Alkalien, Schweiß, Obst, Urin entstanden sind.

Die Säuren röhren alle schwarzen, braunen, violetten und dunkelrothen Farben, und überhaupt alle Far-



ben die mit Sauerampfer, Eisen und dem zusammenziehenden Grundstoffe hervorgebracht worden sind; auch alle blauen Pigmente, Indig und Berlinerblau ausgenommen. Sie machen alle gelbe Farben blässer, ausgenommen die durch Orlean hervorgebrachte Farbe, welche sie in Orange verändern.

Die Alkalien verändern in Violett das Roth des Brasilienholzes, des Kampscheholzes und den Scharlach; das grün gefärbte wollene Tuch verändern sie in gelb, das gelbe in braun, und die durch Orlean hervorgebrachte Farbe in hochroth.

Der Schweiß verhält sich wie die Alkalien.

Wird der Fleck durch einen einfachen Körper verursacht, welcher auf dem Zeuge aufliegt, so kann derselbe durch manche mechanische Mittel entfernt werden.

Fettflecke werden getilgt: durch Alkalien; Seife; das Gelbe vom Ei; Mauererde; in Alkohol aufgelöste wesentliche Oele; eine Temperatur welche das Fett verflüchtigt.

Eisenoxyde werden durch Klee säure hinweggenommen.

Säuren werden getilgt durch Alkalien, Alkalien durch Säuren, Obstflecke auf weißen Zeugen nimmt Schwefelsäure, noch besser, oxydirte Salzsäure hinweg.

Einfache Flecke sind demnach nicht schwer zu tilgen, zusammengesetzte hingegen machen ungleich mehr Schwierigkeit. Man muß in solchen Fällen, mehrere Mittel nach einander anwenden. Z. B. um einen Fleck von Wagenschmiere hinweg zu schaffen, muß man zuerst das Fett auflösen, und nachher das Eisenoxyd durch Klee säure hinwegnehmen.

Ofters werden durch die Flecketilgenden Mittel, die Farben der Zeuge verändert. In solchen Fällen wird eine sehr genaue Kenntniß der Färbekunst erfordert; denn man soll hier eine Farbe anbringen, welche der Farbe des Zeuges völlig gleich sey; man soll diese Farbe nur auf einer einzigen Stelle anbringen, und zuweilen soll man sogar den Grund wieder herstellen, welcher das Pigment festhielt, und welcher bei der Tilgung des Fleckes zerstört worden. Der Chemiker weiß sich jedoch auch in solchen Fällen zu helfen, wie folgende Beispiele zeigen.

Gesetzt man hätte auf braunem, violettem, blauem oder rothem Tuche, um den, von einer Säure verursachten Fleck zu tilgen, sich der Alkalien bedient, und es wäre ein gelber Fleck zurück geblieben; so könnte man durch Zinnauflösung die Farbe wieder herstellen. Bei braunen Zeugen wird die Farbe durch schwefelsaures Eisen wieder hervorgebracht. Ist ein gelbes Tuch durch Alkalien braun oder schmutzig geworden; so erhält es durch Säuren seinen vorigen Glanz wieder. Das durch Kampefcheholz gefärbte schwarze Zeug wird roth von den Säuren. Diese Flecke werden durch die Alkalien gelb und nachher durch verdünnte Galläpfelauflösung wieder schwarz.

Die Auflösung eines Theiles Indig in vier Theilen Schwefelsäure kann, wenn sie vorher mit Wasser hinlänglich verdünnt worden, mit gutem Erfolge angewendet werden, um die veränderte blaue Farbe, auf Wolle und Baumwolle wieder herzustellen. Die veränderte Scharlachfarbe stellt man durch Coccionelle und Zinnlösung wieder her.

Sehr viel kommt darauf an, welche Auswahl man unter den Mitteln einer Art trifft. Unter den Säuren sind die Pflanzensäuren vorzuziehen.

Der Schwefelsäure bedient man sich gegen Obst-

flecke. Sie verändert die blaue Seide nicht, auch nicht die durch den zusammenziehenden Grundstoff der Pflanzen erzeugten Farben. Eben so wenig verändert sie die gelbgefärbte Baumwolle.

Das Ammonium leistet bessere Dienste als die übrigen Alkalien, gegen die von Säuren entstandene Flecke. Am besten bedient man sich desselben im gasförmigen Zustande; es wirkt schnell und schadet selten der Farbe.

Dintenflecke, Rostflecke, Flecke von eisenhaltigem Straßenkoth, so wie alle Flecke, welche das gelbe Eisenoxyd verursacht, lassen sich durch Klessäure hinwegnehmen. Die Farbe läßt sich alsdann durch Alkalien, oder Zinnlösung wieder herstellen. Auf weißem Zeuge, oder auf weißem Papier tilgt man dergleichen Flecke, durch oxydirte Salzsäure.

Im *Esprit des Journaux*, May 1798 wird folgendes Verfahren empfohlen, um Dintenflecke aus Leinwand herauszubringen: Man schmilzt reines Talg in einem Eßfel, tränkt die befeckte Stelle damit, und wäscht das Zeug auf gewöhnliche Art aus. Lichtenberg (*Vermischte Schriften*, B. IV. S. 494), welcher diese Vorschrift wiederholte, fand sie vollkommen bestätigt; es gelang ihm auch ohne Anwendung von Talg dasselbe zu bewirken, indem das Kochen des Zeuges in gemeiner Waschlauge, und Auswaschen mit Seife, wobei jedoch ein etwas sorgfältiges Reiben nöthig war, hinreichte, diese Art von Flecken hinwegzunehmen.

Laugensalze und Schweiß wirken auf ähnliche Weise. Flecken dieser Art werden durch Säuren, oder durch eine stark mit Wasser verdünnte Zinnauflösung hinweggenommen.

Ist der Fleck aus einer gemischten, nicht hinlänglich

bekanntem Ursache entstanden; so bedient man sich gemischter Mittel zur Tilgung desselben. Folgende von *Chapotal* empfohene Zusammensetzung thut gute Dienste:

Man löse weiße Seife in Alkohol auf, vermische diese Auflösung mit dem Selben von vier bis sechs Eiern, vermenge damit nach und nach Terpenthinöl, mache dann die Mischung mit Wallererde zu einem Teige und bilde daraus Kugeln. Diese Fleckkugeln tilgen alle Flecke, ausgenommen Dintenflecke und Rosfflecke. Man bedient sich derselben auf folgende Weise. Die Flecke werden mit Wasser wohl angefeuchtet, dann mit der Kugel gerieben; durch wiederholtes Reiben und Auswaschen wird der Fleck getilgt.

Durch das Waschen verliert sich der Glanz, und es bleibt eine matte Stelle zurück, die nicht gut ins Auge fällt. Man giebt dem Zeuge den Glanz wieder, indem man über die gewaschene Stelle mit einer Bürste hinsährt, welche in schwaches Gummi-Wasser getaucht worden; dabei muß man aber ja nicht gegen den Strich der Haarebürsten. Nachher wird ein Papier darüber gelegt, auf das Papier ein Stück Tuch und auf das Tuch ein beträchtliches Gewicht. So läßt man das Zeug trocken werden.

**Fleisch, Muskelfleisch.** *Caro. Chair des animaux.* Das Fleisch besteht aus einer beträchtlichen Anzahl Fasern von röthlicher oder weißer Farbe. Es ist äußerst schwer, ja fast unmdglich, alle fremdartige Substanzen mit welchen dasselbe verbunden ist, als Fett, Blut, Zellgewebe u. s. w. von demselben zu trennen. In dem Artikel Faserstoff wurde das Fleisch, so viel wie mdglich von den fremdartigen Theilen gereinigt, betrachtet; hier soll es in Verbindung mit diesen, als ein Ganzes, genommen werden.

Man kann beschränkte sich darauf, das Fleisch der Destillation im freien Feuer zu unterwerfen; er erhielt diejenigen Produkte, welche alle thierische Körper unter diesen Umständen geben.

Geoffroy suchte die Menge der ausziehbaren Theile zu bestimmen, welche mehrere Fleischarten, (als Rindfleisch, Kalbfleisch, Hammelfleisch) enthalten. Hammelfleisch lieferte seinen Versuchen zufolge die größte, Rindfleisch die kleinste Menge davon.

Lhounel presste das Muskelfleisch aus, um demselben alle Feuchtigkeit zu entziehen; er brachte hierauf durch Feuer den eiweißartigen Bestandtheil zum Gerinnen, schied diesen durch ein Filtrum ab, und aus dem flüssigen Rückstande gewann er durch Krystallisiren die in demselben enthaltenen Salze. Durch die Einwirkung des Wassers auf das ausgepresste Fleisch löste er die gallertartigen, und extraktartigen Bestandtheile, so wie das rückständige Salz auf, und trennte die beiden letzten Bestandtheile durch Alkohol von der Gallerte. Seinen Untersuchungen zufolge, sind die Bestandtheile des Fleisches: Faserstoff, Gallerte, Fett, Lymphe; ein besonderes Salz und ein im Alkohol auflösblicher Extraktivstoff.

Es ist übrigens sehr schwer, durch das angegebene Verfahren die verschiedenen Bestandtheile abzuschneiden, da sie alle im Wasser auflösblich sind, und auch der Alkohol einen Theil des extraktartigen Bestandtheils in sich nimmt. Fourcroy hat daher folgenden Scheidungsweg vorgeschlagen. Er wäscht das in kleine Stücke zerschnittene Fleisch wiederholt mit kaltem Wasser aus; dadurch wird der Eiweißstoff nebst den Salzen hinweggenommen; der Rückstand wird mit Alkohol digerirt, dieser löst den extraktartigen Bestandtheil und einen Theil des Salzes auf. Das durch diese Behandlung erschöpfte Fleisch, wird

mit Wasser gekocht, dieses nimmt die Gallerte und den noch zurückgebliebenen Antheil des Extraktivstoffes und Salzes in sich.

Wird das zum Abwaschen angewandte kalte Wasser langsam verdunstet, so scheidet sich der Eiweißstoff durch Gerinnen ab, und läßt sich durch das Filtrum hinwegnehmen; die übrige Lauge giebt durch allmähliges Verdunsten die Salze. Verdunstet man die weingeistige Ausziehung, so erhält man den extraktartigen Bestandtheil, und durch Abbunsten der wäßrigen Abkochung, die Gallerte und das fette Del, welches auf der Oberfläche schwimmt, und beim Erkalten erstarrt. Nach diesen verschiedenen Ausziehungen bleibt nur noch das fibröse Gewebe übrig, welches eine schmutzig graue Farbe hat, durch die Einwirkung des warmen Wassers nicht ansehlst, sondern dadurch vielmehr härter wird, und sich ganz wie der fadenartige Bestandtheil des Blutes verhält. Der Eiweißstoff des Fleisches, die Gallerte und das Fett, sind von eben der Beschaffenheit als in andern Theilen des Körpers.

Der extraktartige Bestandtheil hat eine röthlich braune Farbe, einen strengen, scharfen Geschmack und aromatischen Geruch. Sowohl das Wasser als der Alkohol lösen ihn auf. Die wäßrige Auflösung wird an der Luft sauer und es bildet sich Essigsäure. Erhitzt man ihn auf glühenden Kohlen, so schmilzt er, bläht sich auf und stößt einen sauren, die Nase reizenden Dampf aus. Aus der Luft zieht er Feuchtigkeit an, und bedeckt sich mit einem salzigen Beschlage. Ist die Luft warm, so wird er sauer und geht in Fäulniß über. Bei der Destillation liefert er Wasser und eine Säure, welche zum Theil mit Ammonium verbunden ist.

Die Salze welche bei der Analyse des Fleisches erhalten werden, erklärt Fourcroy für phosphorsau-

res Natrum und phosphorsaures Ammonium nebst einer Spur von phosphorsaurer Kalkerde. Hatchett hat durch seine Versuche die Gegenwart der phosphorsauren Kalkerde im Fleische gleichfalls dargethan; außerdem fand er kohlensaure Kalkerde. Fünfhundert Gran Rindfleisch, ließen nach dem Einsichern 25,6 Gran als Rückstand, welcher größtentheils aus diesen Salzen bestand. Kocht man das Fleisch anhaltend mit Wasser, so wird der größere Theil der phosphorsauren Kalkerde, und phosphorsauren alkalischen Salze aufgelöst; denn wenn man dasselbe nach dieser Behandlung in Salpetersäure auflöst, so wird kaum eine Spur von phosphorsaurer Kalkerde erhalten; während, wenn es unmittelbar in Salpetersäure aufgelöst wurde, durch Ammonium ein Niederschlag, welcher phosphorsaure Kalkerde war, gefällt wird.

Diese Erscheinung führt zu der Vermuthung, daß entweder die phosphorsaure Kalkerde mit der Gallerte verbunden ist, oder daß; sie durch Hülfe der letztern auflöslich wird. Auch nach der Einwirkung des kochenden Wassers bleibt die kohlensaure Kalkerde zurück, und wird bei der Behandlung des Fleisches mit Salpetersäure in Keesaure Kalkerde verwandelt (Hatchett, Phil. Trans. 1800).

Kocht man das nicht abgewaschene Fleisch in Wasser, so scheidet sich eine beträchtliche Menge des eiweißartigen Bestandtheils, den die Wärme zum Gerinnen bringt, in Flocken ab, und bildet mit dem anhängenden Blute den Schaum, welchen man hinweg nimmt. Das Wasser nimmt die ausziehbaren Theile, die Gallerte, Salze, und den Extraktivstoff in sich. Das Fett schmilzt bei dieser Temperatur, und schwimmt in Augen auf der Oberfläche der Flüssigkeit. Die mit den ausziehbaren Theilen des Fleisches, und einem flüssigen Fette verbundene wässrige Abkochung, bildet die Fleischbrühe. Ihren aro-

matifchen Geruch und angenehmen Geschmack erhält sie von dem Extraktivstoffe, daher wird die durch Abkochung der Knochen bereitete Brühe, welche zwar Gallerte, aber keinen Extraktivstoff des Fleisches enthält, ein zwar nährendes, aber kein wohlgeschmackendes Nahrungsmittel abgeben.

Proust fand in der frischen Fleischbrühe freie Phosphorsäure und einen beträchtlichen Antheil salzsaures Kali; auch bemerkte er, daß silberne Gefäße in welchen Rindfleisch gekocht wurde, schwach anliefen.

Bei warmen Wetter geht die Fleischbrühe, der in ihr befindlichen Gallerte wegen, leicht in die saure Gährung über, und es wird Essigsäure gebildet. Kaltwasser und Ammonium bewirken einen schwachen Niederschlag, welcher phosphorsaure Kalkerde ist; die Klessäure zeigt gleichfalls die Gegenwart der Kalkerde an. Salpetersaures Silber giebt die Salzsäure zu erkennen; salpetersaures Quecksilber fällt einen weißen Niederschlag, der beim Trocknen an der Luft rosenroth wird, und aus einer Mischung von phosphorsaurem und salzsaurem Quecksilber besteht, welche durch eine thierische Materie gefärbt werden.

Wird die Fleischbrühe langsam verdunstet, so nimmt sie eine orange oder rothbraune Farbe an, ihre Konsistenz wird größer, und ihr Geschmack scharf. Die meisten Fleischbrühen welche so weit eingedickt worden, bilden beim Erkalten eine zitternde Gallerte. Da Brühe, welche aus dem Fleische junger Thiere bereitet worden, eine größere Menge Gallerte enthält, so erfolgt bei dieser die angeführte Erscheinung schneller. Bei fortwährender Einwirkung einer gelinden Wärme, wird die Masse immer dicker, nimmt eine rothbraune Farbe, und einen starken, scharfen Geschmack an, welcher lange unverändert bleibt. Im warmen Wasser schmilzt sie gänzlich, und bildet eine



Fleischbrühe, welche der unmittelbar aus Fleisch gezogenen, bis auf den riechenden oder aromatischen Bestandtheil, ganz ähnlich ist. Diese eingedickte Fleischbrühe, wird Lasfel- auch Laschen-Bouillon genannt. Soll der Laschen-Bouillon die nöthige Festigkeit erhalten, so muß der eingedickten Fleischbrühe, den Erfahrungen von Proust zufolge, eine beträchtliche Menge Knochengallerte zugesetzt werden. Chaptal der in seinen *Elemens de Chimie* Tome III. p. 362. Uebers. B. III. S. 334. ein Rezept zur Verfertigung von Laschen-Bouillon giebt, erwähnt dieses Zusatzes nicht.

Beim Braten des Fleisches bleiben alle diejenigen Bestandtheile, welche durch das Kochen abgezogen wurden, in demselben zurück; und der Geruch und Geschmack des extraktartigen Bestandtheils wird durch die Einwirkung des Feuers merklich erhöht. Fourcroy vermuthet, daß die braune Rinde, welche sich auf dem gebratenen Fleische bildet, ganz aus dem extraktartigen Bestandtheile bestehe.

Wird das Fleisch nicht in dem zum Braten erforderlichen Grade, sondern nur so stark erhitzt, daß es austrocknet, so färbt es sich, wird brüchig und kann lange Zeit ohne zu verderben, aufbewahrt werden. Die Säuren erweichen das Fleisch, und lösen es auf, indem sie auf den faserigen Bestandtheil desselben wirken. Die concentrirten feuerbeständigen Alkalien, verändern, schmelzen und lösen es auf, und es entsteht Ammonium und Del; mit letzterem stellen sie eine Art Seife dar. Das Ammonium verändert das Fleisch nicht merklich.

An der Luft, wofern ihre Temperatur nicht unter dem Gefrierpunkt ist, geht das Fleisch in Fäulniß über. Diese Veränderung erfolgt um so schneller, je wärmer die Luft ist. Von der merkwürdigen Veränderung, in eine dem Ballrathes ähnliche Substanz, welche das Fleisch un-

ter gewissen Umständen erfährt, ist in den Artikeln Fäulniß und Fettwachs geredet worden. Alaun, Kochsalz, mehrere andere Salze, die fetten Oele, Butter, Fett (diese wohl nur, indem sie eine Decke bilden, durch welche der Zutritt der Luft abgehalten wird), flüchtige Oele, Alkohol, Essig, Gewürze, Harze, Gerbestoff u. s. w. halten die Fäulniß des Fleisches auf.

Das Fleisch verschiedener Thiere bietet, ungeachtet die allgemeinen Eigenschaften dieselben sind, doch in Rücksicht des Verhältnisses der Bestandtheile mehrere Verschiedenheiten dar. Es fehlt an genauen Versuchen über diesen Gegenstand und einige sehr unvollkommene Versuche von Geoffroy abgerechnet, ist Thouvenel der einzige, welcher sich damit beschäftigt hat. Nach ihm enthält Rindfleisch die größte Menge unauslöslicher Substanz, und läßt, wenn man es trocknet, mehr Rückstand, als die andern von ihm untersuchten Fleischarten. Kalbfleisch ist wässriger und schleimiger. Das Fleisch der Land- und See-Schildkröte giebt an das Wasser eine größere Menge ausziehbarer Bestandtheile ab, als das Rindfleisch. Thouvenel glaubt den Grund hiervon in fremdartigen Bestandtheilen, als Knorpel, Häutern u. s. w., zu finden, welche von diesem Fleische sich nicht trennen ließen. Die Menge der auslöslichen Bestandtheile, welche das Wasser aus den Schnecken in sich nimmt, hält das Mittel zwischen dem was Rindfleisch und Kalbfleisch geben, damit kommt das Fleisch der Krebse, Frösche, Vipern überein. Das Fleisch der süßen Wasser-Fische, enthält ungeachtet seiner Weiche, eine ungleich kleinere Menge ausziehbarer Bestandtheile, als die andern untersuchten Fleischarten.

Man sehe: Geoffroy Mem. de l'acad. de scienc. 1730 p. 312; 1732 p. 14, übers. in Crell's neuem chem. Archiv B. III. S. 177 und 197. Thouvenel, Me-

moires de l'academie de Bourdeaux 1778. Fourcroy Syst. des Connoiss. chim. T. IX. p. 242 etc. Auszug von F. Wolff, B. IV. S. 246. ff.

**Flüchtigkeit.** *Volatilitas. Volatilité.* Diejenige Eigenschaft gewisser Körper, daß sie, der Wärme ausgesetzt, einen elastischen Zustand annehmen, und als Dunst oder Dampf entweichen; wird Flüchtigkeit genannt. Körper, welche diese Eigenschaft besitzen, nennt man flüchtige, die Verbindung eines Körpers mit Wärmestoff, und dadurch bewirkte Verwandlung desselben in Dampf, Verflüchtigung. Schwefel, Arsenik, Quecksilber u. s. w. sind Beispiele von flüchtigen Körpern.

Den flüchtigen Körpern stehen die feuerfesten entgegen. Man nennt nemlich denjenigen Körper feuerfest, welcher die Eigenschaft besitzt, die Wirkung des Feuers auszuhalten, ohne in Dämpfe verwandelt zu werden.

Sowohl Flüchtigkeit als Feuerbeständigkeit sind nur relative Begriffe, keinesweges etwas Absolutes. Es ist noch sehr zweifelhaft, ob es irgend einen Körper in der Natur giebt, welcher nicht bei einer gewissen Temperatur verflüchtigt werden kann; und es möchte äußerst schwer, ja vielleicht unmöglich seyn, eine Grenzlinie zu ziehen, welche flüchtige und feuerbeständige Körper scheidet. Die feuerbeständigsten Körper, welche wir bis jetzt kennen, sind die Erden, mehrere Metalle, die feuerbeständigen Alkalien und einige wenige Säuren.

**Flüssigkeit.** *Fluiditas. Fluidité.* Man sagt von einem Körper er sey flüßig, wenn seine Theile von jeder noch so kleinen Kraft aneinander verschoben werden können, ungeachtet ihres noch so starken Zusammenhanges unter einander.

Das Gegentheil vom Flüssigen ist das Starre oder

**Feste.** Ein Körper ist fest, dessen Theile nicht durch jede Kraft an einander verschoben werden können.

Man muß zwischen Verschieben und Trennen der Theile einen Unterschied machen. Daß die Theile eines Körpers sich aneinander verschieben lassen, bestehet sehr wohl damit, daß sie in einem beträchtlichen Grade zusammenhängen. Ungeachtet man im Wasser seinen Körper ungehindert nach allen Seiten bewegen kann, ohne daß man die mindeste Reibung wahrnimmt, so ist doch der Zusammenhang unter den Theilen desselben sehr beträchtlich. Man kann sich den Zusammenhang unter den Theilen eines Körpers sehr vermindert denken, ohne daß er dadurch flüßig wird; ein zum feinsten, unfühlbaren Pulver zerriebener Körper, ist dadurch kein flüssiger Körper geworden.

Die anziehende Kraft der Theile, muß bei flüssigen Körpern so groß, oder die zurückstossende so klein seyn, um den Zusammenhang mit andern Theilen sogleich wieder herzustellen, so wie er mit denen aufgehoben wird, mit welchen sie vorher im Zusammenhange standen.

Es giebt zwei Arten von flüssigen Körpern tropfbarflüssige und elastischflüssige. Letztere behalten entweder unter allen Temperaturen ihren elastischflüssigen Zustand, dann nennt man sie Gasarten; oder dieser Zustand ist nicht permanent, sondern sie kehren bei Verminderung der Temperatur, bei welcher sie als elastische Flüssigkeit erschienen, in den eines tropfbarflüssigen oder festen Körpers zurück, dann heißen sie Dämpfe.

Einige Naturkörper kennen wir in keinem andern Zustande als im flüssigen, während andre nur durch Kunst in letzteren versetzt werden. Der Wärmestoff ist das Mittel, durch welches bei den meisten, vielleicht bei allen Körpern, der Uebergang aus dem Zustande eines festen, in den

eines flüssigen Körpers bewirkt wird; und diese Veränderung wird das Schmelzen genannt. Man kann den Uebergang aus dem Zustande eines festen Körpers in einen flüssigen auch dadurch bewirken, daß man einen schon flüssigen Körper als Aufösungsmittel anwendet. Einige Körper können nur durch das erste Mittel in einen flüssigen Zustand versetzt werden, andre nur durch das zweite, noch andre durch beide.

Auch in dem Falle, wo man den festen Körper dadurch, daß man ihn mit einem andern flüssigen Körper in Berührung bringt, in den Zustand des Flüssigseyns versetzt, sieht man dieses als mittelbare Wirkung des Wärmestoffes an, indem der flüssige Körper seine Flüssigkeit und die davon abhängende Wirksamkeit erst durch den Wärmestoff erhalten hat; schwerlich möchte dieses aber wohl zureichen, um alle Erscheinungen, welche die Aufösungen verschiedner Körper, in Säuren darbieten, zu erklären.

Die Frage ob der feste oder flüssige Zustand der ursprüngliche der Körper gewesen sey, läßt sich schwer entscheiden. Mehrere Erscheinungen machen die Annahme, daß das Flüssige eher als das Feste war, höchst wahrscheinlich. Die Gestaltung unsrer Erde deutet auf einen früheren Zustand des Flüssigseyns hin, selbst bei organischen Wesen, sind flüssige Theile die vorzüglichsten Mittel zur Nahrung und Entwicklung derselben.

**Fluß.** Fluxus. *Flux.* Das Wort Fluß wird zuweilen gleichbedeutend mit dem Worte Schmelzung genommen; so sagt man von einem Metalle es stehe im Fluß.

Man nennt aber auch Flüsse, diejenigen Zuschläge, durch welche man das Schmelzen sehr strengflüssiger Körper zu erleichtern sucht. Nach Verschiedenheit der zu be-

handelnden Körper, und ob die Arbeiten im Kleinen oder ob sie im Großen vorgenommen werden, bedient man sich verschiedener Flüsse. Bei Arbeiten im Kleinen (denn bei Arbeiten im Großen würde es zu kostbar seyn) gehdrt der Borax zu den vorzüglichsten Flüssigkeiten. Er bringt alle Erdarten leicht in Fluß, ohne auf die Metalle nachtheilig zu wirken. Will man ihn als Schmelzmittel anwenden, so muß er gebrannt seyn, damit er während des Schmelzens nicht aus dem Tiegel steige. Bei Schmelzungen welche eine heftige Hitze erfordern, ist der Borax an und für sich zu wirksam, und greift die Gefäße zu stark an. Man bedient sich daher statt seiner des Boraxglases, aus 3 oder 4 Theilen Borax und 1 Theile Quarzsand, Thonerde oder Kalkerde zusammengesmolzen und dann gepulvert. Andre Substanzen welche das Schmelzen befördern, sind Kali, Natrum, Salpeter. Bei den Arbeiten im Großen dienen Flußspath, Bleioxyde, Schwefelkies u. s. w. zu denselben Zwecken.

Man wendet in der Chemie auch Mischungen aus mehreren Salzen als Schmelzmittel an. Einige der gebräuchlichsten sind folgende:

**Der rothe Fluß.** Dieser ist eine Mischung aus Salpeter und Weinstein in jedem Verhältnisse, welche man nicht hat verpuffen lassen.

**Der schwarze Fluß.** Dieser ist das Resultat von der Vermischung zweier Theile Weinstein und eines Theiles Salpeter, welche man mit einander verpuffen läßt. Man entzündet das Gemenge in einem irdenen Schmelztiegel mit einem glühenden Eisen, oder einer glühenden Kohle; und bedeckt, sobald ein dicker Dampf aufsteigt, das Gefäß, doch so, daß noch eine Oeffnung bleibt. Dadurch bewirkt man, daß die Verpuffung langsam erfolgt. Nach beendigter Verpuffung schüttet man den schwarzen Fluß, in ein anderes, genau zu verschließendes Gefäß, um zu

verhindern, daß er nicht Feuchtigkeit aus der Luft anziehe. Da die Menge des Salpeters welche zu dieser Zusammensetzung genommen wird, nicht hinreicht, alle kohlige Substanz im Weisstein zu zerstreuen, so enthält der Rückstand nach der Detonation noch viele Kohle, diese ertheilt ihm eine schwarze Farbe, daher kommt der Name dieses Flusses.

Da wegen der in diesem Flusse enthaltenen Kohle er zur Reduction der Metalloxyde sehr geschickt ist, so hat man ihn auch Reducirfluß genannt.

Der weiße Fluß ist das Resultat der Detonation, oder des Verbrennens eines Gemenges von gleichen Theilen Salpeter und Weisstein. Man erhält eine weiße Masse, welche kohlen-saures Kali ist; auch dieser Fluß hat von seiner Farbe, den Namen weißer Fluß erhalten. Da er aus einem Alkali besteht, welches in einem Augenblicke dargestellt wurde, so nennt man ihn auch zuweilen, aus dem Stegereif bereitetes Alkali. Man sieht aus dem Gesagten, daß der rohe Fluß, bei seiner Anwendung, je nachdem das Verhältniß seiner Bestandtheile gewählt wird, in schwarzen oder weißen Fluß übergehen wird.

Der Fluß von Morveau besteht aus acht Theilen gestoßenem Glase, einem Theile Borax und einem halben Theile Kohlenpulver. Er dient vorzüglich zu Eisenproben, überhaupt zu Reduktionsversuchen (Anfangsgründe der theor. und pract. Chemie u. s. w. von Morveau, Maret und Darande B. I. S. 178); übrigens findet man diese Zusammensetzung schon in Gellerts Schriften (Gellerts Probierkunst S. 65) zu demselben Zwecke empfohlen.

Baume's schneller Fluß besteht aus drei Theilen Salpeter, einem Theile Schwefel und eben so viel Säge-

**Sägespänen.** Vermittelt desselben kann man eine kleine Silbermünze, welche man in eine mit diesem Fluße angefüllte Nusschale legt, augenblicklich schmelzen, indem man den Fluß anzündet. Auf diese Weise kann man Gold und Silber, in kleinen Parthien, vom Kupfer reinigen (Baume érläut. Experiment. Chem. Th. I. S. 552).

Diese verschiedenen Flüsse finden, weil sie zu theuer sind, nur bei Arbeiten im Kleinen ihre Anwendung.

**Flußsäure.** *Acidum fluoricum. Acide fluorique.* Man erhält diese Säure, wenn man gepulverten Flußpath mit drei Theilen Schwefelsäure übergießt, und die Mischung einer gelinden Wärme aussetzt. Aus der Mündung des Gefäßes bringt ein Gas hervor, welches man auf die gewöhnliche Art in gläsernen mit Quecksilber angefüllten Zylindern auffangen kann. Dieses Gas ist die Flußsäure.

Auch ohne Anwendung von Mineralsäuren kann man die Flußsäure erhalten. Man schmilzt Flußpath mit kohlensaurem feuerbeständigen Alkali, laugt die geschmolzene Masse mit Wasser aus, und setzt zu dieser Auflösung essigsaures Blei. Man erhält einen Niederschlag, welcher mit Kohlenstaub in einer Retorte behandelt, Blei und Flußsäure giebt.

Da die Säure Kieselerde aufstößt, so kann man, wofern man sie rein erhalten will, keinen Gebrauch von gläsernen Gefäßen machen; man muß daher zu ihrer Entbindung zinnerne oder bleierne Gefäße anwenden. Am vorzüglichsten würden Retorten aus Platin, Gold oder Silber seyn, wenn diese Metalle nicht zu theuer wären, als daß sich der Chemist derselben zu seinen Geräthschaften bedienen könnte. Auch gläserne, in



wenig mit Wachs überzogene Gefäße würden zum Auf-  
fangen dieses Gases dienen können.

Die Flußsäure enthält häufig etwas Schwefelsäure,  
welche sie bei der Destillation mit sich nimmt, man kann ihr  
diese Verunreinigung durch Barytwasser entziehen, indem  
die Baryterde sich mit der Schwefelsäure verbindet; man  
muß jedoch vorsichtig dabei zu Werke gehen, und einhal-  
ten, so wie kein Niederschlag mehr erfolgt.

Das Specifiche Gewicht der gasförmigen Flußsäure  
ist noch nicht bestimmt worden, es ist jedoch größer, als  
das der atmosphärischen Luft. Ein brennendes Licht er-  
lischt sogleich in derselben; Thiere sterben in ihr; die  
blauen Pflanzenfarben werden von ihr geröthet. Im Ge-  
ruch ähnelt sie der Salzsäure. Enthält sie Kieselerde, so  
entstehen, wenn sie mit feuchter Luft in Berührung kommt,  
weiße Dämpfe, welche von der Fällung der Kieselerde  
herrühren.

Wird Wasser mit diesem Gas in Berührung gebracht,  
so wird es schnell absorhirt, zugleich wird Wärme entbunden.  
Noch hat man die Menge, welche ein gegebenes Quan-  
tum Wasser davon zu absorbiren vermag, nicht bestimmt.  
Diese Verbindung der gasförmigen Flußsäure mit Wasser,  
wird von den Chemisten gewöhnlich Flußsäure genannt.  
Sie hat ein größeres specifisches Gewicht als reines Was-  
ser, ihr Geschmack ist sauer, die blauen Pflanzenfarben  
werden von ihr geröthet. Um sie zum Gefrieren zu brin-  
gen, ist nach Priestley eine Temperatur von  $23^{\circ}$  Fahr  
erforderlich.

Erwärmt man die tropfbarflüssige Flußsäure, so ent-  
weicht der größte Theil der Säure im gasförmigen Zu-  
stande, doch hält das Wasser die letzten Antheile mit gro-  
ßer Hartnäckigkeit zurück.

Weber das Sauerstoffgas, noch irgend einer der

brennbaren oder nicht brennbaren Stoffe, noch die Säuren verändern diese Säure, sie befindet sich im gasförmigen, oder tropfbarflüssigen Zustande.

Von der tropfbarflüssigen Säure, werden das Kupfer, Zink, Eisen und Arsenit oxydirt; auf die übrigen Metalle äußert sie keine Wirkung. Im gasförmigen Zustande ist die Wirkung dieser Säure auf die Metalle am wenigsten unbedeutend.

Die auffallendste Eigenschaft dieser Säure ist die Schnelligkeit mit welcher sie die Kiesel Erde angreift und auflöst. Sie zerfrißt in kurzer Zeit die dicksten Gläser, und hält die Kiesel Erde im gasförmigen Zustande mit sich verbunden. So wie die kiesel Erdehaltige Flußsäure mit Wasser in Berührung kommt, setzt sie die Kiesel Erde in Gestalt einer Rinde auf demselben ab.

Selbst in dem Falle, wenn der Flußspath, welches bei einigen Arten der Fall ist, Kiesel Erde enthält, erfolgt bei aller übrigens angewandten Vorsicht, eine Verunreinigung dieser Säure durch Kiesel Erde. Man kann nach Scheele durch folgendes Verfahren der Flußsäure allen Gehalt an Kiesel Erde entziehen. Man sättigt sie mit Ammonium, dieses schlägt alle Kiesel Erde nieder; es wird reines, flußsaures Ammonium gebildet, welches man alsdann in bleiernen Gefäßen durch Schwefelsäure zersetzt. (Phys. Chem. Schrift. II. S. 24.)

Die Eigenschaft welche diese Säure besitzt, Glas zu zerfressen, ist dazu benutzt worden, damit in Glas zu ätzen. Man überzieht zu dem Ende das Glas mit Wachs, und nimmt dieses an denen Stellen, wo die Zeichnungen erscheinen sollen, wieder hinweg. In diesem Zustande wird es der Einwirkung der gasförmigen Flußsäure ausgesetzt. Man bedient sich dieses einfachen Verfahrens mit Vortheil um Aufschriften auf gläserne Ge-

säße zu machen, und Skalen für Thermometer und ähnliche Werkzeuge einzutheilen.

Diese Wirkung der Flußsäure auf Glas war ungleich früher, als die Säure bekannt. Ein Nürnberger Künstler, Schwankhard machte schon 1670 Gebrauch davon. Auch 1725 ägte ein gewisser Pauli zu Dresden damit im Glas. Ueber das Verfahren findet man in Beckmann's Geschichte der Erfindung B. III. S. 547. Dergleichen in den Breslauer Sammlungen XXXI. 1725. S. 109 folgende Nachricht: „Man nehme Spirituum nitri per distillationem, schütte ihn in eine Retorte, und gebe starkes Feuer. Nachdem er in die Vorlage übergegangen, so schütte man etwas gepulverten böhmischen Smaragd (der wenn er erwärmt wird im Finstern leuchtet) sonst auch Hespiorus genannt, in dieselbe. Nachdem dieses befolgt worden, so stelle man die Vorlage, welche die Mischung enthält, ungefähr 24 Stunden in ein erwärmtes Sandbad, und sie wird geschickt seyn, die beabsichtigte Wirkung hervorzubringen. Will man sich dieser fressenden Säure bedienen, so nimmt man eine Glastafel, reinigt sie, und befreit sie durch Waschen mit Lauge, von Fett, und nachdem sie trocken geworden, so macht man mit Schwefel und Firniß beliebige Zeichnungen darauf. Dann umgiebt man das Ganze mit einem Zoll hohen Rande von Wachs, und gießt die ägende Säure darauf, die wie oben gelehrt worden, bereitet wird, verbreitet sie sorgfältig über die ganze Oberfläche des Glases, und läßt sie einige Zeit ungehindert stehen, je länger, je besser. Das Glas wird zerfressen werden, und die gemachte Zeichnungen werden erhoben über die Oberfläche des Glases auf eine sehr deutliche und gefällige Art erscheinen.“ Der Hespiorus von dem hier die Rede ist, ist offenbar Flußspath.

Dhuc von diesen älteren Versuchen unterrichtet zu

seyn, wandte Graf Gesler in Deutschland (Erel's Chem. Annal. 1786 B. II. S. 494). Puymarin in Frankreich (Kozier, Journ. de Phys. T. XXXII. p. 419) u. a. m. diese Säure in ähnlicher Absicht an. Eine der vorzüglichsten Verfahrbarten mit Flußsäure zu äßen, ist die, daß man nach Puymarin und Vellin (Meyer's gründl. und ausführl. Unterricht zur prakt. Geom. 2te Aufl. T. II. S. 612) die zu gravirenden Stellen mit tropfbarflüssiger Flußsäure bestreicht, und diese an der Sonne trocknen läßt. Dieses Verfahren giebt ungeachtet es längere Zeit erfordert, weit schärfere und reinere Zeichnungen als die sonst befolgten Methoden. Man sehe auch Klaproth in der Monatschrift der Berl. Akad. der Künste 1788 St. II. beagl. in Pfingsten's Magaz. für Mineral. B. I. 1789 S. 71 ff.).

Die Bestandtheile dieser Säure sind unbekannt, und sie muß dem bisherigen Zustande unsrer Kenntnisse nach, den unzerlegten Substanzen beigezählt werden.

Scheele ist derjenige, welchem wir die Entdeckung dieser Säure verdanken. Zwar hat Warggraf in den Schriften der Berliner Akademie vom Jahre 1768 eine Abhandlung über den Flußspath bekannt gemacht, in welcher er zeigt, daß derselbe keine Schwefelsäure enthalte. Er versuchte hierauf denselben dadurch zu zerlegen, daß er ihn mit gleichen Theilen Schwefelsäure destillirte. Durch diese Behandlung erhielt er einen weißen Sublimat, den er für durch die Säure verflüchtigten Flußspath hielt. Zu seinem größten Erstaunen bemerkte er, daß die gläserne Retorte angefressen war, ja an einigen Stellen sogar Löcher hatte (Warggraf, Hist. de l'Acad. roy. des Scienc. de Berlin 1768 p. 3 et suiv.).

Scheele welcher eine genaue Zergliederung des Flußspathes unternahm, überzeugte sich, daß derselbe aus Kalkerde und dieser eigenthümlichen Säure bestehe.

Gegen die Eigenthümlichkeit dieser Säure erregten mehrere Chemisten Zweifel. Priestley und Monnet erklärten sie für eine besonders modificirte Schwefelsäure; Boulanger und Abilgard für Salzsäure, welche die Kiesel Erde verflüchtigt hätte; Sage und Bosc d'Antic für eine besondere Modification der Phosphorsäure.

Da man sich anfänglich der gläsernen Geräthschaften zur Entbindung dieser Säure bediente, so bemerkte man stets bei der Vermischung derselben mit Wasser, die Abscheidung von Erde. Man war sowohl über die Natur, als den Ursprung derselben nicht einig. Acharde erklärte sie für eine Erde eigener Art, welche sich mit der angewandten Schwefelsäure verflüchtigte, und es auch mit andern Säuren thue, durch Alkalien wieder davon getrennt werde, und alkalischer Natur sey. Er nennt sie flüchtige Flußspatherde.

Scheele und Bergmann hielten sie für wahre Kiesel Erde; glaubten aber, daß sie aus Verbindung der flußsauren Dämpfe mit dem Wasser ganz neu erzeugt und gebildet worden sey.

Wiegleb war der erste, welcher den eigentlichen Ursprung dieser Erde zeigte. Seine Versuche belehrten ihn, daß die Retorte welche zur Distillation der Flußsäure gedient hatte, ungefähr um eben so viel am Gewichte abgenommen hatte, als die erhaltene Erde wog, und daß die Retorte inwendig zerfressen war. Hieraus schloß er, daß die Flußsäure das Vermögen besitze, Kiesel Erde aufzulösen, und daß sie demnach dieselbe aus dem Glase in sich nehme. Diese Wahrheit wurde in der Folge dadurch außer allen Zweifel gesetzt, daß Scopoli zur Entbindung dieser Säure, sich einer silbernen, inwendig vergoldeten; Wenzel einer bleiernen und Meyer einer zinnernen Retorte bedienten. Bei allen diesen Versuchen zeigte sich keine Spur von Kiesel Erde, wohl aber wenn Quarz oder Glas

zugesezt wurden. Scheele und Bergmann gaben daher auch ihre Meinung von der Erzeugung dieser Kiesel-erde auf. Man sehe Scheele phys. chem. Schrift. B. II. S. 5 ff. und S. 237 ff. Bergm. Opusc. III. p. 557. Wiegleb in Crell's neuest. Entd. Th. I. S. 3 ff. Wenzel chem. Unterersuchung des Flußspathes Dresden 1783. Meyer in den chemischen Annal. 1785 B. II. S. 520 und in den Schrift. der Berl. Gesellsch. naturf. Freunde B. II. Nr. 16.

Außer in dem Flußspath, dem berben und erdigen Fluß, hat Klaproth diese Säure im Kryolith mit Natrium und Alaunerde, ferner im Topas entdeckt; Buchholz fand sie in dem Stangenstein (Pyenite); auch hat man sie in einigen fossilen Knochen angetroffen.

Mit mehreren salzfähigen Grundlagen verbindet sich die Flußsäure, und stellt damit flußsaure Salze dar. Was von den Eigenschaften dieser Salze bekannt ist, verdankt man fast ausschließlich den Versuchen von Scheele.

Die flußsauren Salze welche ein Alkali, oder eine Erde zur Basis haben, besitzen folgende allgemeine Eigenschaften:

Gießt man Schwefelsäure auf dieselben, so stoßen sie schwache Dämpfe aus, welche die Eigenschaften besitzen, Glas zu zerfressen, und welche Flußsäure sind.

Mehrere derselben phosphoresciren, wenn sie erhitzt werden. Sie werden durch die Hitze nicht zersetzt, durch brennbare Körper nicht verändert.

Bei der Mitwirkung der Wärme verbinden sie sich leicht mit Kiesel-erde.

Die meisten derselben werden in nur geringer Menge vom Wasser aufgelöst.

## Flußsaure Alkalien.

**Flußsaures Ammonium.** Man erhält dieses Salz, wenn man tropfbarflüssige Flußspathsäure mit Ammonium sättigt. Beim Verdunsten der Auflösung, erhält man das flußsaure Ammonium in kleinen nadelförmigen Krystallen. Erhitzt man es, so sublimirt es sich in einem Zustande, in welchem die Säure vorwaltet.

Die salpetersaure und salzsaure Kalkerde, die schwefelsaure Kalkerde; das salpetersaure Quecksilber, salpetersaure Silber und salpetersaure Blei zersetzen dieses Salz.

**Flußsaures Kali.** Die Flußsäure bildet mit dem Kali eine gallertartige Masse, (welches jedoch wahrscheinlich von einer Beimischung von Kieselerde herrührt), die einen scharfen, salzigen Geschmack hat. Sie zerfließt an der Luft und ist demnach im Wasser sehr auflöslich. Dem Feuer ausgesetzt schmilzt sie, ohne einiges Aufwallen. Das Kalkwasser und Barytwasser zersetzen es. Das flußsaure Kali bringt in der salzsauren Kalkerde und schwefelsauren Talkerde einen Niederschlag zuwege. Die Kielesäure erzeugt in der Auflösung dieses Salzes einen auflöslichen Niederschlag. Die Schwefelsäure und Salpetersäure entbinden die Flußsäure.

**Flußsaures Natrum.** Wird eine gesättigte Auflösung des Natrums in Flußsäure verdunstet, so krystallisirt das flußsaure Natrum in kleinen kubischen, oder raute förmigen Krystallen. Dieses Salz hat einen bitteren, styptischen Geschmack; es zerfließt nicht an der Luft und wird vom Wasser in nur geringer Menge aufgelöst. Vor dem Löthrohre verknistert es, und schmilzt zu einem durchsichtigen Kügelchen. Die stärkeren Säuren scheiden aus ihm die Flußsäure ab. Das Kalkwasser, Barytwasser und die Talkerde zersetzen es, und es bleibt in der Flüssigkeit das Natrum rein zurück.

## Flußsäure und Erden.

**Flußsaure Alaunerde.** Die Verbindung der Flußsäure mit Alaunerde stellt eine Gallerte dar. Ihr Geschmack ist adstringirend, und sie enthält stets einen Ueberschuß von Säure. In einem in Grönländ gefundenen Fossil, dem Kryolith, hat man natürlich, die Verbindung der Flußsäure mit Alaunerde und Natrum angetroffen.

**Flußsaure Baryterde.** Gießt man in eine Auflösung der Baryterde in Salpetersäure oder Salzsäure, Flußsäure, so fällt nach Bergmann, die flußsaure Baryterde in Gestalt eines weißen, unschmackhaften, unauf löslichen Pulvers zu Boden, welches von der Kalkerde und den kohlen sauren Alkalien zersetzt wird. Die Salpetersäure und Salzsäure können dieses Salz ohne Zwischenmittel zersetzen; die Schwefelsäure scheidet aus ihm ohne Aufbrausen die Flußsäure ab.

**Flußsaure Kalkerde.** Die Verbindung der Flußsäure mit Kalkerde kommt häufig in der Natur vor, s. den Artikel Flußspath. Wird Flußsäure mit Kalkerde gesättigt, so fällt nach Scheele ein Theil der flußsauren Kalkerde zu Boden, ein anderer bildet auf der überstehenden Flüssigkeit an der Luft eine Gallerte, welche sich aber auch ganz wie flußsaure Kalkerde verhält. Nach Scheele phosphorescirt dieses Salz, so wie die natürliche Verbindung der Flußsäure mit Kalkerde, wenn es der Wirkung des Feuers ausgesetzt wird.

Da die Flußsäure mit der Kalkerde eine unauflösliche Zusammensetzung bildet, so wird die Flußsäure, wie Pelletier bemerkt hat, ein vorzügliches Mittel um die Gegenwart dieser Erde in irgend einer Auflösung zu entdecken. Ein oder zwei Tropfen dieser Säure bringen in einer Auflösung, welche Kalkerde enthält, eine milchichte Wolke zu wege.



Die flußsaure Kalkerde wird von dem kohlensauren Kali und Natrum und der größeren Zahl der phosphorsauren Salze zersetzt.

Flußsaure Kieselerde. Nicht allein die tropfbarflüssige, sondern auch die gasförmige Flußsäure löst mit Leichtigkeit die Kieselerde auf, und letztere ertheilt dieser Erde sogar den gasförmigen Zustand. Dieses ist der Grund, warum wie schon oben bemerkt wurde, sich diese Säure nicht in gläsernen Gefäßen aufbewahren läßt. Die flußsaure Kieselerde krystallisirt nach Fourcroy in kleinen, glänzenden, durchsichtigen, rhomboidalen Krystallen. Die Kieselerde, welche niederfällt, wenn die in gläsernen Gefäßen bereitete gasförmige Säure vom Wasser absorhirt wird, behält selbst nach dem Trocknen etwas von der Säure zurück. (Fourcroy Syst. III. 311. Auszug von F. Wolff, B. I. S. 541).

Bergmann schüttete fein gepulverten Quarz in einen Kolben, füllte ihn mit verdünnter tropfbarflüssiger Flußsäure an, und verschloß ihn dann. Zwei Jahre nachher fand er dreizehn Krystalle, von der Größe kleiner Erbsen, die mit dem Kieselpulver untermischt waren. Sie hatten eine verschiedene Gestalt. Einige waren sechsseitige Pyramiden, andre ähnliche Pyramiden auf der Spitze von sechsseitigen Säulen, die meisten waren aber Würfel mit abgeschnittenen Winkeln. Sie hatten alle chemische Eigenschaften und beinahe die Härte des Quarzes. Dieses veranlaßte Bergmann zu der Vermuthung, daß diese Säure auf die Bildung der Krystalle harter Steine einen großen Einfluß gehabt habe.

Die flußsaure Kieselerde verbindet sich mit allen drei Metallen zu dreifachen Salzen, indem die Kieselerdehaltige Flußsäure sowohl Kali als auch Natrum und Ammonium auflöst. Wird diese Verbindung erhitzt, so bleibt in dem Falle, wenn man ein feuerbeständiges Alkali anwandte, das Ka-

li mit Kieselrde verbunden zurück. Ueberhaupt möchten die meisten der hier beschriebenen Salze, zu deren Darstellung man sich einer nicht von Kieselrde ganz freien Säure bediente, zu den dreifachen Salzen gehören.

Die Kalkerde kann sich mit diesen dreifachen Salzen, zu vierfachen Salzen verbinden. (Schæele phys. Chem. Schr. B. II. S. 416.).

Flußsaure Strontianerde. Hope hat dieses Salz zwar dargestellt, allein seinen Eigenschaften nach, nicht näher untersucht.

Flußsaure Talkerde. Dieses Salz wird erhalten, wenn man kohlensaure Talkerde in tropfbarflüssige Flußsäure bringt; so wie die Auflösung der Talkerde erfolgt, und der Sättigungspunkt sich nähert, fällt dieses Salz größtentheils zu Boden. Nur in dem Falle, wenn ein Ueberschuß von Säure vorhanden ist, wird es vom Wasser aufgelöst. Bei dem freiwilligen Verdunsten der Auflösung entstehen sechsseitige Prismen, die an den Enden mit niedrigen Pyramiden versehen sind.

Diese Krystalle sind kaum im Wasser auflöslich. Der Alkohol nimmt eine geringe Menge davon in sich. In der Hitze werden sie nicht zerlegt, auch die Säuren vermögen nicht dieses Salz zu zerlegen.

Bringt man eine Auflösung der flußsauren Talkerde, mit einer Auflösung des flußsauren Ammoniums zusammen, so entsethet ein Niederschlag, welcher ein dreifaches, aus Flußsäure Ammonium und Talkerde gebildetes Salz ist.

### Flußsäure und Metalle.

Flußsaures Antimonium. Das metallische Antimonium wird von der Flußsäure nicht angegriffen; mit dem Dryde dieses Metalles verbindet sie sich; die Ei-

enschaften des dadurch gebildeten Salzes sind jedoch nicht näher untersucht worden.

**Flußsaures Arsenik.** Das weiße Arsenikoryd wird von der Flußsäure aufgelöst; das Salz schießt in kleinen krystallinischen Körnern an, welche noch nicht untersucht worden sind.

**Flußsaures Blei.** Die Flußsäure äußert auf das metallische Blei keine Wirkung; sie löst jedoch, wenn ein Ueberschuß von Säure vorhanden ist, eine geringe Menge von dem weißen Dryde dieses Metalles auf. Das flußsaure Blei, welches durch Sättigung der Säure erhalten wird, ist ein unauf lösliches Pulver, welches vor dem Löthrohre leicht schmilzt, und seine Säure fahren läßt. Die Schwefelsäure treibt die Flußsäure aus dieser Verbindung aus.

**Flußsaures Eisen.** Das Eisen wird von der Flußsäure mit Lebhaftigkeit angegriffen; es entbindet sich Wasserstoffgas, und das Metall wird oxydirt und aufgelöst. Der Geschmack der Auflösung ist bintenhaft; wird sie verdunstet so krystallisirt sie nicht, sondern nimmt die Gestalt einer Gallerte an. Wahrscheinlich ist sie in diesem Zustande flußsaures oxydirtes Eisen. Die Hitze zerlegt dieses Salz, indem sie die Säure austreibt. Dieselbe Wirkung bringt die Schwefelsäure hervor. Die Alkalien und Erden scheiden das Eisen im Zustande eines Drydes ab.

Auch das rothe Eisenoryd wird von der Flußsäure aufgelöst, das dadurch gebildete Salz, kommt mit dem beschriebenen vollkommen überein.

**Flußsaures Kobalt.** Die Flußsäure löst das metallische Kobalt nicht auf, wohl aber das oxydirte, und bildet damit eine gelbe, gallertartige Masse.

**Flußsaures Kupfer.** Das metallische Kupfer wird mit Hilfe der Wärme in geringer Menge, von der tropfbarflüssigen Flußsäure, aufgelöst, indem sich das Metall auf Kosten des Wassers oxydirt; das oxydirte Kupfer nimmt die Säure mit Leichtigkeit auf. Die Auflösung ist gallertartig, und giebt beim Verdunsten blaue Krystalle in Würfeln oder Rhomben, welche flußsaures Kupfer sind, und welche in der Hitze die Säure fahren lassen.

**Flußsaures Manganesium.** Die Flußsäure äußert auf die Manganesoxyde nur wenig Wirkung, man kann aber das flußsaure Manganesium leicht darstellen, wenn man ein flußsaures Alkali in eine Auflösung des Manganesiums in Schwefelsäure oder Salzsäure bringt. Das flußsaure Manganesium ist im Wasser schwer auflöslich, sonst sind seine Eigenschaften noch nicht gehörig untersucht worden.

**Flußsaures Molybdän.** Die Flußsäure löst die Molybdänoxyde auf. So lange die Auflösung heiß ist, ist sie grünlichgelb; wird sie durch Verdunsten concentrirt, so wird sie gelb, und wenn sie in eine trockne Masse verwandelt wird, grünlichblau. Wird diese Masse wohl ausgewaschen, so wird sie schön grün; das dazu angewandte Wasser hat eine schmutzig grasgrüne Farbe (Meyer in Crell's Annal. 1787 B. II. S. 121).

**Flußsaures Nickel.** Das Nickel wird von der Flußsäure nur mit Schwierigkeit aufgelöst. Die Auflösung giebt hellgrüne Krystalle.

**Flußsaures Quecksilber.** Die Flußsäure verbindet sich mit dem oxydirten Quecksilber zu flußsaurem Quecksilber. Dieses stellt ein weißes unauflösliches Pulver dar. Man erhält dieses Salz gleichfalls, wenn man

eine Auflösung eines flußsauren Alkali mit der des salpetersauren Quecksilbers vermischt.

**Flußsaures Silber.** Die Flußsäure greift das metallische Silber nicht an; allein das Silberoxyd wird zum Theil von dieser Säure aufgelöst; das Uebrige vereinigt sich mit der Säure zu einer Masse, die unaufgelöst am Boden bleibt. Die Schwefelsäure zerlegt das flußsaure Silber.

Bringt man in eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure, Flußsäure, so fällt gleichfalls flußsaures Silber in Gestalt eines weißen, unauslösblichen Pulvers zu Boden.

**Flußsaures Uran.** Die Flußsäure löst das gelbe Uranoxyd auf, und bildet damit Krystalle welche luftbeständig sind.

**Flußsaures Bismuth.** Man erhält dasselbe, wenn man in eine Auflösung des Bismuths in Salpetersäure, ein flußsaures Alkali bringt. Das flußsaure Bismuth fällt als ein weißes Pulver nieder; es ist übrigens noch nicht mit Genauigkeit untersucht worden.

**Flußsaures Zink.** Das Zink wird von der tropfbarflüssigen Flußsäure mit Lebhaftigkeit angegriffen, das Wasser wird zerlegt, es entweicht Wasserstoffgas und das Metall wird oxydirt und aufgelöst. Dieses Salz krystallisirt nicht; es ist nicht genauer untersucht worden.

**Flußsaures Zinn.** Das oxydirte, nicht aber das metallische Zinn wird von der Flußsäure aufgelöst. Es entsteht eine gallertartige Masse, welche einen strengen, unangenehmen Geschmack hat. Dieses Salz wird auch erhalten, wenn ein flußsaures Alkali mit salzsaurem Zinne vermischt wird.

Man sehe Scheele phys. chem. Schrif. B. II. S. 5 ff. und S. 237 ff.

Flußspath. Calcareus, Fluor spathosus. *Spath fusible, Fluat de Chaux.* Dieses Fossil kommt häufig in mehreren Ländern, vorzüglich schön aber in Derbyshire vor. Es hat einen blättrigen Bruch und ein spathiges Gefüge. Ist mehr oder weniger durchsichtig. Kommt von den meisten Farben der Edelsteine vor; selten ist es ungefärbt. Zuweilen ist der Flußspath ungeformt, häufig krystallisirt. Die primitive Form der Krystalle ist nach Hauy das regelmäßige Octaëder; die, seiner integrierenden Moleküls, das regelmäßige Tetraëder. Man kennt bis jetzt neun verschiedene Varietäten seiner Krystalle; das Octaëder, den Würfel, das Dodekaëder mit rhomboidalen Seitenflächen, das Kubo-Octaëder; das Octaëder mit abgestumpften Ecken; der Würfel mit abgestumpften Ecken, von denen jede durch eine oder zwei Flächen ersetzt wird.

Der Flußspath ist mehr oder weniger durchsichtig; hat Glasglanz. Sein spezifisches Gewicht beträgt von 3,0943 bis 3,1911. Blumenbäch giebt das spezifische Gewicht einer smaragdgrünen Abänderung gleich 3,481 an. Auf glühende Kohlen gebrüht, phosphorescirt er meist mit grünem Lichte; vorzüglich thut dieß (auch schon in größeren Stücken und ohne dadurch zu zerspringen) ein violetter und grünlich-weißer von Nertschinké, der deshalb so genannte Chlorophan oder Pyrosmaragd. Auch wenn man zwei Stücke Flußspath im Finstern an einander reibt, bemerkt man, daß sie phosphoresciren. Wird er erhitzt, so verknistert er, vor dem Löhrohr schmilzt er zu einem durchsichtigen Glase.

Wird er an und für sich, oder mit Schwefelsäure der

Destillation unterworfen, so wird, wie im vorhergehenden Artikel bemerkt wurde, die Flußsäure aus ihm ausgetrieben. Von der Salzsäure und Salpetersäure wird der Flußspath in der Wärme aufgelöst, kohlensaure Alkalien fallen aus der Auflösung kohlensaure Kalkerde, ägende, unveränderten Flußspath. Schwefelsäure und schwefelsaure Salze schlagen aus dieser Auflösung schwefelsaure Kalkerde nieder.

Phosphorsäure zersetzt den Flußspath bei der Destillation, der Rückstand kommt mit phosphorsaurer Kalkerde ganz überein.

Kauftische feuerbeständige Alkalien mit Flußspath geschmolzen, bringen keine Zersetzung hervor; man kann nachher das Alkali durch Wasser hinwegnehmen, und der Flußspath bleibt unverändert zurück. Werden vier Theile kohlensaures, feuerbeständiges Alkali mit einem Theile gepulvertem Flußspath geschmolzen, so wird er zersetzt; und das Alkali verbindet sich mit der Flußsäure. Der Rest ist kohlensaure Kalkerde (Scheele phys. chem. Schrif. B. II. S. 15 ff.

War der Flußspath rein, und von Quarz frei, so löste er sich völlig in salpetriger Salzsäure auf. Er muß fein gepulvert und mit einer hinreichenden Menge Säure digerirt werden. Bergmann schlägt dieses als Probe vor, um zu erfahren, ob der Flußspath Quarz enthalten habe.

Die Bestandtheile des Flußspathes sind nach Klaproth:

Kalkerde	67,75
Flußsäure	32,25
Eisenoxyde eine Spur	
	<hr/>
	100,00

Beitr. IV. S. 365.

Kan

Man bedient sich des Flußspathes häufig bei metallurgischen Operationen, da er das Schmelzen der Erden sehr erleichtert, daher auch sein Name. Er wird auch zu Gefäßen und Zierrathen verarbeitet.

Der dichte Fluß unterscheidet sich vom Flußspath durch den Mangel des Spathgefüges. Er kommt derb vor; ist schwach durchscheinend, mit schimmerndem Bruche. Ritzt Kalkspath und ist nicht sonderlich schwer. Der Fundort ist vorzüglich Derbyshire und Strassberg am Harz.

Zu der Familie der natürlichen flußsauren Kalkarten rechnete man sonst noch die Flußerde, ein Fossil, welches aus matten, staubartigen Theilen lose, oder doch nur wenig zusammengebacken, besteht. Es ist grünlichweiß, färbt schwach ab, und fühlt sich etwas rauh und mager an. Auf Kohle, oder erhitztes Metall gestreuet, phosphorescirt es mit einem bald vorübergehenden blaßgelben Lichtscheine. Der Fundort ist Kobolobanya bei Szigetih in der Marmoroscher Gespannschaft in Ungarn. Einer Analyse von Klaproth zufolge (Beitr. IV. S. 366 ff.), würde es jedoch nicht sowohl zu den flußsauren, als vielmehr zu den phosphorsauren Kalkarten gehören. Dieser Untersuchung gemäß, sind die Bestandtheile dieses Fossils im Hundert:

Phosphorsäure	—	—	—	—	32,25
Flußsäure	—	—	—	—	2,50
Kalkerde	—	—	—	—	47,00
Kieselerde	—	—	—	—	0,50
Eisenoxyd	—	—	—	—	0,75
Wasser	—	—	—	—	1,00
Beimengung von Quarz und lettiger Bergart					11,50
					<hr/> 95,50

II.

[ 22 ]



**Fulmination.** *Fulminatio.* *Fulmination*  
 Die rasch erfolgende Entzündung gewisser Substanzen, ist mit einem Geräusche begleitet; welches durch die Störung des Gleichgewichts der Luftsäulen hervorgebracht wird. Es entwickeln sich unter den angeführten Umständen entweder elastische Flüssigkeiten, wie bei der Entzündung des Schießpulvers; oder es entsteht ein leerer Raum, wie bei der Entzündung der Knallluft. Nach der Schnelligkeit mit welcher die Entzündung erfolgt, und der Stärke des damit vergesellschafteten Knalles unterscheidet man Detonation und Fulmination. Beide kommen in der Hauptsache mit einander überein; nur nennt man die weniger rasche Entzündung, welche mit einem schwächeren Knalle vergesellschaftet ist, Detonation; die lebhaftere hingegen, welche ein stärkerer Knall begleitet Fulmination.

## G.

**Gadolinit, Ytterit.** *Gadolinites, (?) Gadolinite.* Die erste Nachricht von diesem Fossil hat Geyer in den Crellschen Annalen vom Jahre 1788 mitgetheilt, der zufolge, dasselbe, von dem Hauptmann Arrhenius in einem weißen Feldspathe in den Steinbrüchen von Ytterby entdeckt worden ist. Gadolin unterwarf dasselbe 1794 zuerst einer chemischen Analyse und entdeckte eine neue eigenthümliche Erde in diesem Fossil. Dieses bestätigten die Versuche von Ekeberg im Jahre 1797, von Klaproth und Wauquelin im Jahre 1800. Die neue Erde hat von dem Fundorte des

Fossils den Namen Uteererde, s. diesen Artikel, erhalten.

Die Farbe des Gadolinitis ist dunkel-grünlich schwarz; gepulvert aber erscheint er graulichgrün.

Man findet ihn dorb und grob eingesprengt in einer granitischen Masse, mit röhlichem Feldspathe verwachsen.

Die äußere Oberfläche, welche jedoch nur von zarten klüftigen Ablösungen gebildet wird, ist schimmernb, und meistens, wie mit einem weißen Besteg, überzogen.

Auf dem frischen Bruche ist er glänzend, von gemeinem Glanze.

Der Bruch ist muschlig und zeigt ein dichtes, etwas unebenes, in's Schiefrige übergehendes Gefüge.

Er springt in unbestimmteckige, scharfkantige Bruchstücke.

Ist undurchsichtig, und nur an den scharfen Kanten und in sehr dünnen Splintern, am Lichte mit grünlicher Farbe durchscheinend.

Er ist hart, so daß er sich mit dem Messer nicht ritzen läßt; jedoch geht die Härte nicht bis zum Feuerschlagen.

Ist spröde und nicht leicht zersprengbar.

Das spezifische Gewicht desselben ist nach Klaproth 4,237.

Vor dem Lbthrohe verknistert er, nimmt eine weißlichrothe Farbe an, schmilzt aber nicht. Mit Borax schmilzt er zu einem topasgelben Glase. Auf die Magnetrabel wirkt er.

Mit heißer verdünnter Salpetersäure bilbet er eine Gallerte.

Die Bestandtheile desselben sind:

	nach Klaproth.		Elkeberg.	
Yttererde	—	59,75	—	47,50
Kieselerde	—	21,25	—	25,00
Schwarzes Eisenoryd	—	17,50	—	18,00
Klaunerde	—	0,50	—	4,50
Wasser	—	0,50	—	—
		<hr/>		<hr/>
		99,50		95,00
	nach Bauquelin.		Gadolin.	
Yttererde	—	35,00	—	38,00
Kieselerde	—	25,50	—	31,00
Schwarzes Eisenoryd	—	25,00	—	12,00
Klaunerde	—	—	—	19,00
Wasser	—	10,50	—	—
Kalkerde	—	2,00	—	—
Manganesoryd	—	2,00	—	—
		<hr/>		<hr/>
		100,00		100,00

**Gährung.** *Fermentatio. Fermentation.* Die Gährung ist eine Zersetzung, die unter Umständen, welche dieselbe begünstigen, durch wechselseitige Einwirkung der Bestandtheile derjenigen Körper erfolgt, welche dieser Zersetzung fähig sind. Ist das Produkt derselben Wein, oder eine weinähnliche Flüssigkeit, so wird sie Weingährung genannt.

Diejenigen Substanzen, welche in die Weingährung übergeben sollen, müssen sich in einem flüssigen Zustande befinden. Entzieht man ihnen die Feuchtigkeit ganz, oder auch nur bis zu einem gewissen Grade, so hemmt man die Entwicklung der Gährung. Es wird ferner eine Temperatur die nicht zu hoch und nicht zu niedrig seyn darf,

dazu erfordert. Die günstigste Temperatur ist die von 60 — 70° Fahr.

Was die Beschaffenheit der gährungsfähigen Substanzen betrifft, so müssen sie in ihrer Zusammensetzung einen zuckerartigen Bestandtheil und einen eigenthümlichen Stoff, den Gährungsstoff enthalten. Dieser letztere wirkt auf den ersteren, zersetzt ihn und veranlaßt die Bildung der weinigen Flüssigkeit.

Die Erscheinungen, welche diese Zersetzung begleiten, und welche man das Gähren nennt, sind folgende: Die Flüssigkeit wird trübe, es entwickelt sich aus ihr eine beträchtliche Menge Luftblasen, welche auf der Oberfläche derselben zerplatzen. Die Menge dieser Luftblasen nimmt immer mehr und mehr zu, und es senkt sich eine klebrige gelbe Substanz zu Boden. Man bemerkt eine Zunahme der Temperatur, welche, nach Chaptal zuweilen bis auf 95° steigt.

Nach einigen Tagen (nachdem die Temperatur der Luft etwas höher oder niedriger ist, erfolgt dieß früher oder später) nimmt das Blasenwerfen ab, hört jedoch nicht gänzlich auf, denn die Gährung dauert noch eine ganze Zeitlang fort, nur nicht so heftig.

Die Gährung geht um so rascher von statten, je größer die Menge der Flüssigkeit ist, welche auf einmal in Gährung gesetzt wird. Auch die sich bei der Gährung entwickelnde Wärme ist um so größer, je beträchtlicher das Volumen der gährenden Masse ist.

Untersucht man das entweichende Gas, so findet man, daß es kohlen-saures Gas ist, welches eine Menge Wasser als Dampf mit sich fortführt.

Sieht man auf die Veränderungen, welche die gegohrne Flüssigkeit erfährt, so bemerkt man, daß ihr zu-

derartiger Geschmack sich immer mehr verliert, je weiter die Gährung fortschreitet; ist die Gährung ganz beendet, so ist derselbe ganz verschwunden. Das specifische Gewicht der Flüssigkeit ist geringer, sie hat einen weinartigen, spiritusartigen Geschmack und besitzt berauschende Eigenschaften.

Die Gegenwart der atmosphärischen Luft ist übrigens zur Entwicklung der Gährung nicht erforderlich. Fabroni fand bei seinen Versuchen, daß Most in einem luftdicht verschlossenen Gefäße, in welchem eine Röhre zur Ableitung und Auffangen des kohlensauren Gases angebracht war, vollkommen gährte. Der Most gohr gleichfalls unter einer Schichte von Del, welche viermal höher war, als die Säule des Mostes. Er gohr selbst in dem leeren Raum des Toricelli, so daß das Quecksilber durch das entwickelte kohlensaure Gas heruntergetrieben wurde.

Nur diejenigen Flüssigkeiten, welche beide Bestandtheile in dem erforderlichen Verhältnisse zugleich enthalten, gehen ohne ferneren Zusatz, unter günstigen Umständen in die Weingährung über, dieses ist bei dem Saft der Trauben, der Johannisbeeren, der Aepfel, Birnen, Kirschen u. s. w. der Fall. Enthalten hingegen die Flüssigkeiten zwar den zuckerartigen Bestandtheil, welches z. B. bei einer Auflösung des reinen Zuckers statt findet; so müssen, wenn Gährung eintreten soll, entweder Gährungsstoff, oder Substanzen, welche denselben enthalten, zugesetzt werden.

Von dem Ferment, von welchem sich ein Theil während der Gährung als eine klebrige, gelblichweiße Masse ausscheidet (s. den Artikel Gährungsstoff), scheint derjenige Antheil, welcher nicht aufgelöst ist, die lebhafteste Wirkung hervorzubringen. Durch Hefen in Gährung gebrachte Zuckerauflösung, hörte auf zu Gähren, als sie filtrirt wurde. In der Folge trübte sich die filtrirte Flüssigkeit, es wurde ein unbedeutender Bodensatz gebildet,

und die Flüssigkeit ging langsam in Gährung, welche jedoch schwach war, über. Derjenige Theil des Ferments, welcher eine vollkommen klare Auflösung bildet, ist eben dadurch eine Verbindung eingegangen, welche die Veränderung seines Zustandes verhindert, oder sie schwächt, und macht, daß nur eine unterdrückte Gährung eintritt, während die Weingährung mit einer lebhaften, tumultuarischen Bewegung vergesellschaftet ist.

Der Zucker ist übrigens nicht der Bestandtheil, welcher die Auflösung des Ferments bewirkt, denn Seguin fand bei seinen Versuchen, daß, als er Zucker in Wasser welches einige Zeit über Hefen gestanden hatte, und dann filtrirt worden war, ansüßte, die Mischung eben so gährte als wenn Zucker und Hefen die mit Wasser zusammengerührt einige Zeit auf einander gewirkt hätten, filtrirt wurden. Wasser allein löst demnach eben so viel von dem Ferment auf, als wenn vorher Zucker in demselben aufgelöst wurde.

Um die Wirkung des Gährungsstoffes auf den Zuckerkstoff genauer bestimmen zu können, mischte Lhenard 60 Theile ungetrocknetes Ferment (welches 40 Theile Wasser enthielt), bei einer Temperatur von 59° Fahr. mit einer Auflösung von 300 Theilen Zucker. Die Mischung trat bald in Gährung; es entwickelten sich 95 Theile (dem Gewichte nach) kohlen-saures Gas. Die filtrirte weinige Flüssigkeit gab durch Destillation in einem zweckmäßigen, gegen Verdunsten gesicherten Apparat, und nachherige Rectifikation einen Antheil Branntwein, welcher 171,5 Theilen Alkohol gleich war. Das bei der ersten Destillation Uebriggebliebene zur Trockene verdunstet, gab 12 Theile einer widrig schmeckenden, schwach sauren Substanz, die etwas Feuchtigkeit aus der Luft anzog. Der Rückstand von der Rectifikation hinterließ beim Verdunsten nichts. Die Säure in der eben erwähnten Sub-

stanz betrug so wenig, daß man ihre Natur nicht bestimmen konnte; Lavoisier hält sie für Essigsäure.

Durch Filtriren der weinigen Flüssigkeit, wurden 40 Theile als Ueberrest des Ferments erhalten. Bei der damit vorgenommenen Destillation, gab derselbe ungleich weniger Ammonium als vorher, und da er aufs Neue mit Zucker in Gährung gesetzt wurde, so wurden bei dem Abfiltriren 30 Theile eines Rückstandes erhalten, welcher bei der Destillation keine Spur von Ammonium gab.

Ueberhaupt wird durch die Gährung dem Ferment Stickstoff entzogen. Wenn man die Hefen mit verhältnißmäßig vielem Zucker, oder zu wiederholten Malen gähren läßt, so erhält man eine weiße Substanz, welche im Wasser unausföhllich ist, auf den Zucker keine Wirkung hat, in der Destillation kein Ammonium giebt, und eine Kohle zurück läßt, welche fast ohne Rückstand verbrennt, überhaupt sich von allen andern Substanzen unterscheidet. Die Hefe, welche sich aus einem gährenden Saft absetzt, ist selten rein, sondern enthält stets mehr oder weniger von dieser weißen Substanz, deren Menge um so größer ist, je mehr Zucker die Flüssigkeit enthält.

Es fragt sich also, wo ist der Stickstoff geblieben?

In dem kohlenfauren Gase, sucht man vergeblich nach einer Spur von Stickgas, denn es wird von kauftischer Lauge gänzlich absorhirt. Zwar äußert Proust (Journ. de Phys. T. LVI. p. 113), daß bei der Weingährung der Stickstoff unausgesetzt, das sich entwickelnde kohlenfaure Gas begleite; allein Fourcroy und Berthollet, welche die Versuche von Lhenard wiederholten, fanden die Behauptung von Proust keinesweges bestätigt.

Aus den angeführten Resultaten sucht Lhenard den Vorgang bei der Gährung, folgendermaßen zu erklären: Der Gährungstoff besitzt eine große Anziehung zum Sau-

erstoffe, denn er zersetzt die Luft sehr leicht, und bildet Kohlensäure und Essigsäure, und der Stickstoff wird dabei in Freiheit gesetzt. Dringt man ihn, statt mit der atmosphärischen Luft, unter einer Glocke mit Sauerstoffgas in Berührung, so ist die Wirkung noch schneller, das Sauerstoffgas nimmt an Volumen ab, das Uebrige wird in Kohlensäure verwandelt, und das Ferment wird sauer. Diese große Anziehung zu dem Sauerstoffe, macht, daß er sich mit diesem Bestandtheil im Zucker verbindet, und die sich entwickelnde Kohlensäure und zugleich der Anfang der Gährung werden durch die Verbindung des Kohlenstoffes des Ferments, mit dem Sauerstoffe des Zuckers hervorgebracht.

Thénard glaubt außerdem, daß auch ein Theil, des im Ferment enthaltenen Wasserstoffes zur Desoxydation des Zuckers beitrage, denn die Menge des von demselben abgetretenen Kohlenstoffes sey zu geringe, um allein der Reize zur Gährung zu seyn.

Der bessern Uebersicht wegen wird es nicht unzuweckmäßig seyn, das Quantum derjenigen Substanzen, welche der Gährung ausgesetzt wurden, neben die dadurch erhaltenen Produkte zu stellen.

In Gährung wurden  
gebracht:

300 Theile Zucker  
60 Ferment

---

360.

Die erhaltenen Produkte  
waren:

95 kohlensaures Gas  
171,5 Alkohol  
12 Extrakt  
40 unzersetztes Ferment

---

318,5.

Ungeachtet unter denen durch die Gährung gebildeten Produkten, der Alkohol aufgeführt wurde, so ist doch der Alkohol als Alkohol keinesweges in der weinigen Flüssigkeit enthalten, sondern nur die Elemente desselben; welche bei der Destillation in dem Verhältnisse welches zur



Bildung dieser Flüssigkeit erfordert wird, zusammentreffen. Daß dem so sey, überzeugt man sich durch Folgendes. Nischt man den durch die Destillation erhaltenen Alkohol mit dem Rückstande zusammen, so entstehet kein Wein; ferner kann durch Behandlung des Weines mit kohlensaurem Kali kein Alkohol abgeschieden werden; obgleich dadurch eine anderweitige Zersetzung des Weines erfolgt, und  $\frac{1}{36}$  Alkohol, das man vorher dem Weine zugesetzt hatte, auf diese Weise gleich angezeigt wird. Auch entwickelt sich der Alkohol nicht anders, als beim Sieden der Flüssigkeit, bei einer Temperatur, welche den Siedpunkt des Alkohols weit übersteigt, wogegen man den dem Weine zugesetzten Alkohol bei gelinder Wärme übertreiben kann. Nur in wenigen alten süßen Weinen fand Fabroni, bei der Behandlung derselben mit kohlensaurem Kali, Spuren von Alkohol.

Man vergleiche mit den angeführten Versuchen die früheren von Lavoisier. Nach ihm erfordern dreihundert Theile Zucker ungefähr  $\frac{1}{2}$  Hefen, die er, da das Wasser ein fremdartiger Bestandtheil ist, im trocknen Zustande anwandte. Es entwickelten sich ungefähr 105 Theile kohlensaures Gas; bei der Destillation der weinigen Flüssigkeit, gingen beinahe 174 Theile Alkohol über; es blieben etwas mehr als 6 Theile Essigsäure, die sich während der Gährung gebildet hatten, und 12 Theile Zucker und Hefen zurück.

Es wurde demnach  
in Gährung gebracht:

300 Theile Zucker,  
10 trockne Hefen

---

310.

Die erhaltenen Produkte  
waren:

105 kohlensaures Gas,  
174 Alkohol  
6 Essigsäure,  
12 rückständiger Zucker  
und Hefen.

---

297.

Nach Lavoisier ist der Zucker der einzige Bestandtheil, welcher bei der Gährung zerlegt wird. Ein Theil des in demselben enthaltenen Kohlenstoff verbindet sich mit einem Theile des Sauerstoffes und veranlaßt die Entstehung der Kohlensäure; ein anderer Theil, der sich mit der erforderlichen Menge Kohlenstoff und Wasserstoff vereinigt, bestimmt die Bildung der Essigsäure, während endlich ein dritter Theil, Weingeist und Wasser mit der erforderlichen Menge Wasserstoff bildet.

So schätzbar manche Bemerkungen sind, welche durch die Versuche von Lavoisier, Fabroni, Lhenard, Berthollet, Proust u. a. über die Gährung gemacht worden sind, so bleibt noch manches unaufgeklärt. Man sieht nicht, was aus dem Stickstoffe geworden sey. Macht er einen Bestandtheil der spiritubsen Flüssigkeit aus? Hat der Weinstein Einfluß auf die Gährung, wie Fabroni und Bullion behaupten, und welchen? Berthollet vermuthet, daß er auf das Ferment wirke und seine Unauflöslichkeit vermindere. Kleber, welcher mit Zucker und Wasser vermischt wurde, gab nur schwache Anzeigen von Gährung, wurde aber der Mischung  $\frac{1}{2}$  Weinstein vom Gewicht des Klebers zugesetzt, so wurde, wiewohl langsamer und nur mit Hülfe einer höhern Temperatur als bei einem Zusatze von Hefen, eine weinige Flüssigkeit gebildet.

Lavoisier muß als derjenige angesehen werden, welcher zuerst die Vorgänge bei der Gährung auf theoretische Grundsätze zurückzuführen bemüht war, nur übersieht er die Wirkung der zugesetzten Fermentes, wenigstens kann man sich bei seiner Ansicht, der gemäß alle Veränderungen den Zucker treffen, nicht erklären, was das Ferment, von dem ein Theil verschwindet, ein anderer in seinen Verhältnissen verändert wird, dabei für eine Rolle spiele.

Lavoisier's Ideen über die Gährung findet man entwickelt in seinem *Traité elementaire* T. I. p. 139 et

suiv. und in Hermbstädt's Uebersetzung 2te Aufl. B. I. S. 158. ff.

Fabroni hat das Verdienst, daß er genauer die beiden Substanzen, welche durch ihre Wechselwirkung die Gährung hervorbringen, bestimmt, und die Eigenschaften des Gährungsstoffes genauer entwickelt. Seine Ideen über diesen Gegenstand findet man in: Fabroni's Kunst nach vernünftigen Grundsätzen Wein zu verfertigen. Eine 1787 gedruckte Preisschrift. Aus dem Italian. übersezt von Dr. Sam. Hahnemann, Leipz. 1790; und in einer späteren Abhandlung, welche er 1798 in der philomatiscen Gesellschaft zu Paris vorgelesen, und von der Fourcroy in den Annales de Chimie T. XXXI. p. 299 einen Auszug geliefert hat.

Lhenard hat durch seine Versuche, die frühere Theorie von Fabroni bestätigt; auch hat er mehrere scharfsinnige Bemerkungen über diesen Gegenstand mitgetheilt, nur muß man nicht bei seiner Abhandlung die früheren Ansprüche von Fabroni vergessen. Lhenard's Abhandlung enthalten die Annales de Chimie T. XLVI. p. 294 et suiv.. Einen lesendwerthen Auszug der Abhandlungen von Fabroni und Lhenard findet man im Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 398 ff.

Wird das durch die Weingährung erhaltene Produkt in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahrt, so bleibt es lange in diesem Zustande ohne merklich verändert zu werden; es findet nur eine unmerkliche Gährung statt, von welcher die Veredlung mehrere Weinarten durch das Alter abhängt. Läßt man, hingegen die weinartige Flüssigkeit mit nicht gänzlicher Ausschließung der Luft in einer Temperatur von 75 bis 85° Fahr einige Zeit stehen, so wird sie trübe, fällt sich mit Flocken an, die in eine sanfte Bewegung gerathen; auf der Oberfläche der Flüssigkeit

figkeit zeigt sich ein dünner Schaum; sie wird wieder klar, indem sich ein Satz abscheidet, welcher die Essighefe bildet. Die berausende Kraft der Flüssigkeit ist verschwunden, so wie der weinartige Geruch; sie verbreitet einen sauren Geruch und erregt einen sauren Geschmack.

Diese Veränderung erfolgt schneller oder später, je nachdem die Luft mehr oder weniger Zutritt hatte, die Temperatur höher oder niedriger war; auch die Beschaffenheit der Flüssigkeit selbst, hat Einfluß darauf.

Während diese Veränderungen in der Flüssigkeit vorgehen wird Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft absorbiert. Man kann sich davon überzeugen, wenn man eine weinige Flüssigkeit unter einer mit atmosphärischer Luft angefüllten und gesperrten Glocke gähren läßt.

Auch der Schleim scheint bei der Essiggährung eine wichtige Rolle zu spielen, und scheint für dieselbe das zu seyn, was der Zuckerstoff bei der Weingährung ist. Bauquelin fand bei seinen Versuchen mit dem sauren Wasser der Stärkemacher, welches eine beträchtliche Menge Essigsäure enthält, daß bei der Fabrication der Stärke nicht die ganze Menge derselben, welche in einem gegebenen Quantum Getreide steckt, erhalten werde, und vermuthet, daß ein Theil während der Essigbildung zerstört worden sey.

Berthollet setzte eine Mischung aus Kleber und Stärke, welche beide sorgfältig ausgewaschen wurden, mit der gehörigen Menge Wasser verdünnt, einer etwas hohen Temperatur aus. Es wurde stets schnell Essigsäure, ohne Anzeig einer spiritubsen Flüssigkeit, gebildet.

Gewisse Weine, welche viel Zuckerstoff enthalten und die man auch edle Weine nennt, gehen, den Beobachtungen von Chaptal zufolge, nicht in die Essiggährung über, während bei andern dieselbe sehr schnell eintritt. Hieraus

sieht man, daß noch ein anderer Bestandtheil vorhanden seyn muß, der die weinige Flüssigkeit zur Gährung disponirt.

Durch Zusetzung der Essigfermente (s. d. nächstfolgenden Artikel) kann man die Essiggährung sehr beschleunigen, und auch diejenigen Weine, welche an und für sich nicht in dieselbe übergehen, in Essig verwandeln.

Die Theorie der Essiggährung ist noch keinesweges ganz in's Reine gebracht. Nach Fabroni hat der Sauerstoff der atmosphärischen Luft keinen Einfluß auf die Bildung des Essigs, sondern derselbe entsteht allein durch Zersetzung des sehr oxygenirten Schleimes, welcher in dem Weine befindlich ist. Er stützt diese Behauptung auf die Erfahrung, daß wenn man zu einem Weine Schleim thut und ihn in gut verschlossenen Gefäßen lange in einer mittelmäßigen Temperatur hält, derselbe in guten Essig verwandelt werde. Auch wird Wein, welcher von Natur schleimig ist, leichter sauer, als anderer. Die Essigmutter, welche Wein, in den man sie bringt, so leicht in Essig verwandelt, ist ein bloßer Schleim.

Berthollet (Essai de Statique chimique P. II. 526) schreibt die Essigbildung vorzüglich der Wirkung des Glutens, oder einer demselben analogen Substanz, auf den stärkeartigen, oder einen diesem ähnlichen Bestandtheil zu; ungeachtet er nicht in Abrede ist, daß eine geringe Menge Essig durch die Weingährung; oder durch die Wirkung des Sauerstoffs auf den Wein gebildet werden könne.

Mit der Essiggährung hat die Brodgährung sehr viel Aehnlichkeit. Sie erfolgt zwischen dem Kleber und dem stärkeartigen Bestandtheile im Mehle. Berthollet (a. a. D.) überzeugte sich, daß während derselben, sich eine beträchtliche Menge kohlensaures Gas entwickle. Die Brodgährung wird durch einen Zusatz von Hefen un-

mein beschleunigt, indem die Theile derselben weit weniger fest zusammenhängen, als die des Klebers. Der Sauerteig bringt dieselbe Wirkung hervor, weil der Anfang von Gährung welche er erlitten hatte, gleichfalls den Zusammenhang unter seinen Theilen vermindert und ihn in Stand gesetzt hat, seine Wirkung zu äußern. Auch die Säure desselben kann seine Wirksamkeit vermehren, indem die Unauflöslichkeit des Klebers dadurch in etwas vermindert wird.

Da die wechselseitige Einwirkung der Bestandtheile bei dieser Art von Gährung ungleich schwächer ist, so erfordert sie eine etwas höhere Temperatur, als die Weingährung. Hat sie einmal gewisse Fortschritte gemacht, so kann man den Kleber nicht mehr von dem stärkeartigen Bestandtheile trennen, und sie geht endlich völlig in die Essiggährung über.

### Gährungs mittel, s. Gährungsstoff.

Gährungsstoff. Fermentum. *Ferment*. Die neueren Versuche über die Gährung lenkten die Aufmerksamkeit der Chemisten vorzüglich auf diejenige Substanz, welche durch die Wirkung die sie auf den zuckerartigen Bestandtheil äußert, die Gährung bestimmt. Versuche welche deswegen angestellt wurden, veranlaßten die Vermuthung, daß dieselbe eine Säure sey. Dieser Meinung waren Henri und Bouillon zugethan. Letzterer überzeugte sich jedoch, daß noch eine andre Zwischen-Substanz erforderlich sey, deren Natur er aber nicht näher bestimmte.

Fabroni dessen Abhandlung über die Gährung, dem von der ökonomischen Gesellschaft zu Florenz ausgesetzten Preis im Jahre 1785 davon trug, machte auf folgende Umstände aufmerksam. Er zeigte, daß sich aus dem

Traubensaft ein Bodensatz abscheide, daß derselbe  $\frac{2}{3}$  vom Volumen der Flüssigkeit betrage; daß nach Beendigung der Gährung derselbe um  $\frac{1}{3}$  in seinem scheinbaren Volumen verändert erscheine, und daß bei einer niedrigen Temperatur, die Flüssigkeit sich gänzlich kläre, indem sie diese Substanz absetzt. Ein Theil derselben bleibt jedoch aufgeschwemmt, und bei einer die Gährung begünstigenden Temperatur, ist sie noch geschickt ferner zu gähren.

Durch wiederholtes Filtriren durch dichtes und feines Papier gelang es ihm, diesen Bodensatz abzuschneiden. Hierbei machte Fabroni jedoch die Bemerkung, daß er denselben, dadurch daß er die Flüssigkeit einige Augenblicke der Hitze aussetzte, klebriger gemacht habe. Der des Bodensatzes dadurch beraubte Most, gohr nicht mehr; wurde aber der Bodensatz einer gährungsfähigen Substanz beigemischt, so ging diese in Gährung über.

Setzt man Most der Einwirkung des Feuers aus, so bemerkt man, wenn er die mittlere Temperatur zwischen dem Thaupunkt und Siedpunkt so eben erreicht hat, daß er gleichsam gerinnt, und diejenige Substanz, welche sonst den Bodensatz bildet, sich als Schaum abscheidet.

Andre Versuche von Fabroni überzeugten ihn, daß der glutinöse Bestandtheil des Käse, theils auf den, seines Bodensatzes beraubten Most, theils auf eine Auflösung des Zuckers, eben so wirke, wie der Bodensatz aus dem Moste. Es findet hierbei nur der Unterschied statt, daß sich die Gährung langsamer einstellt, eine höhere Temperatur und das Daseyn des Weinstein erfordert. Weinblätter und der aus ihnen gepresste Saft, erregen gleichfalls, wie auch schon Hilaire Rouelle gezeigt hat, die Gährung, weil in ihnen eine dem glutinösen Bestandtheil ähnliche, nur aber flüssige Substanz, enthalten ist. Eben dieses

dieses Bestandtheils wegen dienen die Lieberblumen zu demselben Zwecke.

Daß diese vegetabilisch animalische Substanz es eigentlich sey, welche die schnelle Bewegung der Gährung hervorbringt, sieht man daraus, (sagt Fabroni) daß sie den Hauptbestandtheil des Gäsches beim gährenden Biere und Weine ausmacht; einer Substanz welche vorzüglich geeignet ist, das Gähren andrer Substanzen zu befördern. Andre thierische Substanzen als Lischlerleim, Eiweiß, der unauslöbliche Theil der thierischen Faser, wirken nicht als Gährungsmittel.

In dem Traubensaft ist außer dem zuckerartigen Bestandtheile, der Gährungsstoff enthalten. In besondern Zellen, welche zwischen dem Mittelpunkte und der äußern Schale der Weinbeeren liegen, ist vorzüglich der zuckerartige Bestandtheil enthalten, während in den feinen Häuten, welche die verschiedenen Behältnisse bilden, die vegetoanimalische Substanz hauptsächlich ihren Sitz hat. Daher sieht man auch warum das Auspressen unumgänglich nöthig ist, indem dadurch diejenigen Substanzen, durch deren wechselseitige Einwirkung die Gährung entwickelt wird, mit einander in Berührung kommen.

Thenard hat ähnliche Bemerkungen über den Saft der Johannisbeeren, Kirschen und mehrerer andern Früchte gemacht. Auch in ihnen fand er beide Bestandtheile; den zuckerartigen und vegetoanimalischen und zwar getrennt; nur dann, wenn sie durch Auspressen mit einander vermischt wurden, erfolgte Gährung.

Der Gährungsstoff, oder die vegetoanimalische Substanz, hat eine sehr große Ähnlichkeit mit den Hefen welche sich aus gährendem Weine und Biere abscheidet und Thenard legte dieselben bei seinen Versuchen über das Ferment zum Grunde. Die Eigenschaften welche er an demselben entdeckte, sind folgende:

II.

[ 23 ]



Das Ferment hat keinen Geschmack. Es röthet weber die Lackmustrinktur, noch färbt es den Weilschensyrup grün. Es geht nach und nach in Fäulniß über, und verhält sich dabei ganz wie thierische Substanzen. Durch Austrocknen verliert es  $\frac{1}{4}$  von seinem Gewichte welche bloß in Wasser bestehen.

Auch im ausgetrocknetem Zustande behält dasselbe die Fähigkeit, Gährung zu erregen. Dieses findet auch bei der Bierhefe statt. Die Pariser Bäcker, welche sich derselben zum Gähren des Brodtes bedienen, holen dieselbe im trocknen Zustande aus der Picardie und Flandern. In diesen Ländern schüttet man die Oefen, so wie man sie vom Biere abschöpft, in Säcke, läßt sie abtropfen, preßt dann die Säcke stark aus, läßt den Rückstand trocknen und formt Kugeln daraus. Die so getrocknete Hefe besißt noch immer die Eigenschaft, Gährung hervor zu bringen.

Läßt man den feuchten Gährungsstoff an der Luft stehen, so geht er in Fäulniß über, und fault mit allen den Erscheinungen, mit welchen thierische Substanzen faulen. Der getrocknete Gährungsstoff kann aufbewahrt werden ohne zu faulen.

Hierhundert Theile Wasser lösen bei einer Temperatur von 60 bis 66° Fahr. kaum einen Theil des Gährungsstoffes auf. Läßt man das Wasser längere Zeit mit diesem Stoffe in Berührung, so hat es doch so wenig von demselben in sich genommen, daß, wenn es gehbrigg filtrirt wird, es fast gar keine Wirkung auf den Zucker hervorbringt. Kochendes Wasser zersetzt denselben.

Wird Gährungsstoff mit verdünnter Salpetersäure bei einer Temperatur von 140° bis 170° Fahr. behandelt, so wird derselbe zersetzt und in eine dem Fette ähnliche Substanz verwandelt; anfänglich entwickelt sich Stickgas,

das mit kohlensaurem Gas vermischt ist, später zugleich Salpetergas.

Das Kali verhält sich gegen diesen Stoff ganz wie gegen thierische Stoffe, und die Erscheinungen sind denen völlig ähnlich, welche die Einwirkung des Kali auf thierische Substanzen hervorbringt, es bildet sich eine Art von Seife und es entwickelt sich eine große Menge Ammonium.

Bei der Destillation des Gährungsstoffes aus einer kleinen Retorte, blieben von acht Theilen desselben, 2,83 als Rückstand, welche Kohle waren. Außerdem wurden 1,61 Wasser; 1,31 Del und nach einem Zusatze von Salzsäure 1,46 salzsaures Ammonium erhalten. Es entbanden sich ferner 0,33 Gas. Von diesem war nur  $\frac{1}{3}$  kohlensaures Gas. Nachdem dieses durch Kali abgeschieden worden war, so brannte der Rückstand wie kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas. Zu seinem Verbrennen wurden 15 Theile (dem Volumen nach) Sauerstoffgas erfordert.

Den angeführten Versuchen mit dem Gährungsstoffe zufolge, ist der Gährungsstoff eine Zusammensetzung aus einer beträchtlichen Menge Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff.

Noch ist es übrigens keinesweges durch Versuche entschieden, ob dieser Stoff erst während dem Akte des Gährens gebildet wurde, oder ob er schon vorher vorhanden war und als Gährungsmittel diente. Wäre er aber auch kein unmittelbarer Bestandtheil der gährungsfähigen Substanzen, sondern ein Produkt der Gährung, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß er seine Entstehung, da er in jeder gährenden Flüssigkeit abgesetzt wird, einer und derselben ansehblichen Substanz, welche durch ihre Einwirkung auf den Zucker ihn erzeugt, und von ihm

selbst in ihrer Natur wohl wenig verschieden ist, verdanke.

Aus dem Gesagten, wird man nun auch bestimmen können, wie die Gährungsmittel beschaffen seyn müssen. Man versteht nemlich unter einem Gährungsmittel, eine Substanz, welche das Vermögen besitzt, die Gährung in andern Körpern zu erregen.

Das gebräuchlichste Gährungsmittel, und welches der Natur der Sache nach, dem beabsichtigten Zwecke am besten entsprechen muß, ist die Bierhefe. Da man sich aber dieselbe nicht immer in der erforderlichen Menge und von gleicher Güte verschaffen kann, so war es von jeher der Wunsch der Branntweimbrenner und Bäcker, ein Gährungsmittel aufzufinden, welches ohne der Gesundheit nachtheilig und kostspielig zu seyn, die Stelle der Bierhefe vertreten könnte.

Kunkel gab die Vorschrift zur Vereitung eines solchen Gährungsmittels. Nach ihm soll man eine Handvoll Hopfen, mit zwei Pfund Wasser einkochen, Weizenmehl, das Weiße von einem Ei, und ein halbes Loth Zucker zusetzen. Diese Zusammensetzung kann nach ihm, als ein ewiggährendes Gährungsmittel betrachtet werden.

Andre Vorschriften zur Vereitung von Gährungsmitteln, welche die Stelle der Hefen vertreten können, findet man in Hermbstädt's Sammlung praktischer Erfahrungen und Beobachtungen für Branntweimbrenner, Bierbrauer, Weißbäcker u. s. w. B. I. S. 262 ff.

Eine Zusammensetzung wird nur in so fern als Gährungsmittel dienen können, als in ihr die vegetoanimalische Substanz in hinreichender Menge, und in einem sattsam freien Zustande, nur wirksam seyn zu können, enthalten ist.

Die Fermente deren man sich bedient, um die Essiggährung zu befördern, sind entweder solche, welche schon in anfangender Essiggährung begriffen sind, oder solche, welche ohne in die Gährung übergegangen zu seyn, doch sehr leicht in dieselbe versetzt werden können.

Zu der ersten Klasse gehören: 1) die Essighefe, oder der trübe Rückstand, welcher sich auf abgezogenem Essigsässern befindet; 2) Fässer, welche zu verschiedenen Malen mit siedend heißem Essig ausgebrüht worden; oder welche längere Zeit mit Essig angefüllt waren; 3) guter reiner und scharfer Essig; 4) Essigmutter, oder die schleimige Haut, welche sich auf der Oberfläche des Essigs erzeugt, wenn derselbe lange in Fässern aufbewahrt wird; 5) Sauerteig; 6) die Hefe von sauer gewordenem Weine; 7) mehrmals mit Essig befeuchteter, dann jedesmal langsam getrockneter und gepulverter Weinstein.

Fermente der zweiten Klasse sind: 1) Blätter und Zweige des Weinstockes; 2) Rämme und Trester der Trauben; 3) Rosinenstängel; 4) mehrere getrocknete Früchte, als Johannisbeeren, Stachelbeeren, Himbeeren, saure Kirschen u. s. w. 5) alle gallertartige thierische Substanzen.

Gagat. Bitumen Gagates. *Jayet.* Man findet dieses Fossil, welches von den Alten Gagates, von dem Flusse Gages in Lycien, in dessen Nähe es vorzüglich vorkommt, genannt wurde; in Frankreich, Spanien, Deutschland, England und andern Ländern. Man trifft es in einzelnen, nierenförmigen Massen von verschiedener Größe, von einem Zolle, bis sieben oder acht Fuß Länge an.

Es ist kohlschwarz; mattglänzend, undurchsichtig, fest, so daß es sich drehen und poliren läßt. Sein Bruch ist flachmuschlig. Es hat ein specifisches Gewicht von 1,259

bis 1,275. Es verbreitet nur dann wann es erwärmt wird, einen Geruch, der dem des Asphaltens ähnlich ist. Bei einer hohen Temperatur schmilzt der Gagat, entzündet sich, brennt mit grünlicher Flamme und läßt einen erdigen Rückstand.

Durch Reiben kann man ihm einen geringen Grad der Electricität ertheilen. Bei der Destillation liefert er eine eigenthümliche Säure. Man zählt ihn zu dem Geschlechte der Steinkohle, braucht ihn aber nicht als Brennmaterial, sondern verfertigt Andpfe, Korallen u. s. w. daraus. Seine Verarbeitung zu den angeführten Gegenständen ist fast ganz auf Frankreich eingeschränkt.

#### Galbanum. Gummi Galbanum. *Galbanum*.

Die Pflanze, welche dieses Gummibarz liefert, wird *Bubon Galbanum* genannt. Sie wächst in Afrika und ist perennirend. Wird dieselbe etwas über der Wurzel quer durchgeschnitten, so fließt ein milchichter Saft heraus, welcher bald erhärtet. Diese Substanz ist das in den Officinen vorkommende Galbanum.

Es kommt durch den levantischen Handel zu uns, und bestehet aus kleinen Stücken von der Größe einer Haselnuß, welche aus zusammengebackenen Körnern von gelblichweißer Farbe gebildet sind. Sein Geschmack ist scharf und bitter, der Geruch eigenthümlich. Wasser, Weinessig und Wein lösen den größten Theil desselben auf, allein die Auflösung ist milchicht. Der Alkohol wirkt nur schwach auf dasselbe. Bei der Destillation liefert es eine beträchtliche Menge wesentliches Del. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Brisson 1,212.

**Galläpfel.** *Gallæ. Noix de Galle.* Die Galläpfel sind Auswüchse, welche sich an den jungen Eichenzweigen befinden. Sie entstehen durch den Stich,

welchen das Weibchen der Gallwespe und zwar des *Cynips Quercus folii* mit seinem Legestachel in die Zweige der Eichenbäume, vorzüglich der Ferreiche oder Galleiche, einem in der Levante, Istrien und den mitäglichen Departementern von Frankreich vorzüglich wachsenden Baume, macht, um seine Eier in die dadurch entstandene Oeffnung zu legen. Der aus der gemachten Wunde austretende Saft verdickt sich, häuft sich an, und bildet diese kugelförmige Körper, welche dem jungen Insekt so lange zum Schutz dienen, bis dieses ausgeschlüpfen kann. Ungleich weniger geschätzt sind die inländischen Galläpfel, welche sich auf der untern Seite unsrer Eichenblätter befinden.

Man unterscheidet mehrere Arten von Galläpfel, es giebt deren, welche sich in's Weiße, Gelbliche, Grüne, Braune und Rothe ziehen, andre haben eine aschgraue und schwärzliche Farbe. Ihre Größe ist verschieden, gewöhnlich sind sie so groß, wie eine Haselnuß. Sie sind rund oder unregelmäßig, leicht oder schwer, einige sind glatt, andre mit Hervorragungen besetzt. Die kleinen schwärzlichen, häckrigen sind die Besten; man kennt sie unter dem Namen der Aleppischen, und erhält sie aus Aleppo, Syrien und Smyrna. In der Färberei, wo man vorzüglich Gebrauch von ihnen macht, unterscheidet man zwei Arten: schwarze und weiße Galläpfel.

Da die schwarzen Galläpfel den weißen vorgezogen werden, so ertheilt man letztern zuweilen künstlich dadurch eine schwarze Farbe, daß man sie mit einer Auflösung von Eisenvitriol anfeuchtet. Dieser Betrug wird entdeckt, wenn man eine Probe Galläpfel in mit Salzsäure säuerlich gemachtes Wasser legt.

Werden die Galläpfel mit Wasser behandelt, so nimmt dieses, wenn man eine große Menge wiederholt auf dieselben wirken läßt, alle ansehblichen Theile in sich. Kaltes

Wasser reicht hin, alle durch Wasser anziehbaren Theile hinwegzunehmen. Deyenx fand, daß 150 Pfund Wasser, welche er nach und nach in zwanzig verschiedenen Portionen auf ein Pfund Galläpfel aufgoß, erforderlich wären, um denselben alles Aufsbliche zu entziehen.

Es ist übrigens ein großer Unterschied, ob man sich des kalten oder heißen Wassers bedient, um aus den Galläpfeln die aufsblichen Theile hinwegzunehmen. Die Abkochung der Galläpfel läßt nach dem Erkalten eine beträchtliche Menge einer dicken, schmutziggrauen, elastischen Substanz fallen, welche beim Zutritt der Luft eine dunklere Farbe annimmt.

Wird diese Substanz mit kauftischer Kalkerde, oder Kali zusammengerieben, so entweicht nach Boullion Lauge Ammonium. Bei einer gelinden Wärme schmilzt sie; in der Kälte ist sie wenig aufsblich, aufsblicher in der Wärme, die Auflösung trübt sich aber, so wie sie kalt wird.

Das Wasser, welches diese Substanz aufgelöst hat, röhret die Lackmustrinktur.

Insundirt man die Galläpfel mit kaltem Wasser, so findet kein Niederschlag statt. Der Aufguß ist hell, von dunkelbranner Farbe, vorzüglich ist dieß bei den ersten Aufgüssen der Fall; die späteren haben eine blässere Farbe.

Bringt man in einen durch Verdunsten concentrirten Aufguß der Galläpfel Schwefelsäure, so fällt ein Niederschlag zu Boden, von dem es noch nicht ausgemacht ist, ob derselbe, wie Proust will, mit Schwefelsäure verbundenener, oder ein in seiner Grundmischung veränderter Gerbestoff, welchem etwas Schwefelsäure adhäriert, sey. Salzsäure bringt ähnliche Erscheinungen hervor.

Ein Strom von schweflichtsaurem Gas, erzeugt, an-

ßer der Absorption, keine Veränderung in einem gesättigten Galläpfelauszug. Auch krystallisirbare Essigsäure, concentrirte reine Phosphorsäure, krystallisirbare Azeosäure bringen keine Veränderung zuwege.

Salpetersäure bewirkte in dem gesättigten Galläpfelauszug keinen Niederschlag; als aber (den Versuchen von Trommsdorff zufolge) rauchende Salpetersäure tropfenweise zugesetzt wurde, so erfolgte eine starke Erhitzung, die Flüssigkeit nahm eine vortreflich rothe Farbe an, kam durch mehrere hinzugesetzte Säure in's Sieden, wurde gelblich, endlich blaßgelb, und stellte eine bitterliche Flüssigkeit dar, welche sich wie Aepfelsäure verhielt. Arseniksäure bringt einen häufigen Niederschlag zuwege, der sich nach gehörigem Auswaschen mit Wasser wie Gerbestoff verhält.

Ein Strom der gasförmigen oxydirten Salzsäure, welcher durch einen concentrirten Aufguß der Galläpfel hindurchgeleitet wurde; machte anfänglich die Flüssigkeit dunkler, es entstand aber weiter keine Trübung, und die Flüssigkeit schlug unverändert die Leimauflösung nieder, jedoch besaß der lederartige Niederschlag eine goldgelbe Farbe. Ließ man fortgesetzt, durch die dunkler gewordene Flüssigkeit gasförmige oxydirte Salzsäure hindurchgehen, so fiel ein brauner Niederschlag, der sich äußerst schwer im Wasser auflöste, und die Leimauflösung nicht niederschlug, die überstehende Flüssigkeit reagirte jedoch noch gerbestoffhaltig auf die Leimsolution. (Boullion Lagrange, Ann. de Chim. T. LVI. p. 172 et suiv. und Trommsdorff im neuen allgem. Journ. der Chem. B. III. S. III. ff.)

Wird eine geringe Menge Alaunerde mit einem Aufguß der Galläpfel vermischt, so fällt ein Niederschlag zu Boden; die überstehende Flüssigkeit wird klar und hat eine sehr blasse, gelblichgrüne Farbe. Beim Verdunsten



bleibt diese Flüssigkeit, nach Davy, kleine, durchsichtige Krystalle, welche nach ihm gallusäure Alaunerde mit einem Ueberschuß von Säure sind.

Wird Lallerde mit einem Aufguß der Galläpfel gekocht, so wird die Flüssigkeit klar und nimmt dieselbe grüne Farbe an, wie die vorhergehende Mischung. Den Versuchen von Davy zufolge, wird in diesem Falle, aller Extraktivstoff und Gerbestoff, welche der Aufguß enthält, zugleich mit einem Antheil Gallusäure niedergeschlagen. In der Flüssigkeit bleibt nichts weiter aufgelöst, als eine Verbindung der Gallusäure mit Lallerde. Will man diese Zusammensetzung durch Verdunsten zur Trockne bringen, so wird die Säure zersetzt und die grüne Farbe verschwindet.

Durch anhaltendes Kochen mit Wasser erhielt Neumann aus 16 Drachmen Galläpfel, 14 Drachmen Extrakt. Alkohol zog aus dem Rückstande nur 4 Gran aus.

Als Neumann 16 Drachmen Galläpfel mit Alkohol und nachmals mit Wasser behandelte, so erhielt er 12 Drachmen 2 Skrupel spiritusösen Extrakt und vier Skrupel wässrigen. Der Rückstand wog 2 Drachmen 10 Gran. Der weingeistige Extrakt hatte einen stärkeren und unangenehmeren Geruch als der wässrige.

Des weingeistigen Galläpfelauszuges bedient man sich zur Entdeckung des Eisengehaltes in Flüssigkeiten. Man bereitet ihn, indem man einen Theil Galläpfelpulver mit vier Theilen Alkohol digerirt.

Destillirt man Galläpfel bei starkem Feuer, so erhält man ein saures nicht übelriechendes Wasser; es geht kein Del über, zuletzt sublimirt sich aber Gallusäure.

Die auslöslichen Bestandtheile der Galläpfel sind: Gerbestoff, Extraktivstoff, Schleim, Gallusäure und gal-

luffsaure Kalkerde. Davy behandelte 500 Gran Galläpfel mit Wasser und verdunstete den wäßrigen Auszug, worauf er 185 Gran Rückstand behielt. In diesem fand er folgende Bestandtheile:

- 130 Gerbestoff,
- 31 Gallussäure und Extrakt,
- 12 Schleim und Extrakt,
- 12 Kalkerde und salzige Substanz.

---

185

Man benutzt die Galläpfel vorzüglich zur Dinte; in der Färbekunst zum Schwarz-Braunroth Färben u. s. w. auch zur Vorbereitung des zu färbenden Gutes.

**Galle.** Fel, Bilis. *Fiel des animaux, Bile.*  
Die Galle ist eine Flüssigkeit, welche im thierischen Körper, durch ein eignes Organ, die Leber, abgesondert wird. Sie wird nach ihrer Bereitung im Innern der Leber, von kleinen Kanälen, den Gallengängen, aufgenommen. Diese Kanäle verbinden sich unter einander, und bilden am Ende einen aus der Leber hervorgehenden großen Stamm, welcher in den Zwölffingerdarm übergeht, und darin die erhaltene Galle abgiebt. Doch wird nicht alle Galle, so schnell wie sie bereitet wird, in diesem Darne abgesetzt, sie geht nur unter bestimmten Umständen in ihn über.

Die nicht gleich übergehende Galle wird durch Anfüllung des Gallenganges genöthigt in einem verhältnißmäßig sehr weiten Ausgange desselben, der Gallenblase Platz zu suchen. In diesem Behältniß häuft sich dieselbe in größerer Menge an. Bei dem erwachsenen Menschen beträgt die Menge Galle im Durchschnitte eine Unze. Uebri gens haben nicht alle Thiere eine Gallenblase; sie fehlt dem Elephanten, Hirsche, allen Insekten und Würmern.

In der Gallenblase erleidet die Galle gewisse Veränderungen, wie man an der vermehrten Konsistenz und

dunkleren Farbe der Blasengalle erfieht. Die Versuche die bis jetzt mit dieser Flüssigkeit angestellt worden sind, betreffen nur letztere, und im Folgenden wird auch nur von dieser geredet werden.

Die Blasengalle hat, wenn sie rein ist, und das Thier sich im gesunden Zustande befindet, eine gelblichgrüne Farbe. Die Rhance derselben scheint von dem Antheile Wasser, welchen sie enthält, abzuhängen. Ist sie sehr verdünnt, so ist die gelbe Farbe hervorstechender, während sie, wenn sie concentrirt ist, dunkelgrün erscheint. Doch ist diese Farbe bei verschiedenen Thieren verschieden; auch bei demselben Thiere haben Krankheiten und Nahrungsmittel Einfluß auf dieselbe. Da man sich die Dörsengalle am leichtesten verschaffen kann, so sind die Versuche der Chemiker vorzüglich mit dieser angestellt worden.

Ihr Geschmack ist bitter und etwas stechend; bei fleischfressenden Thieren ist derselbe stärker als bei grasfressenden; vorzüglich stechend, aber nicht sehr bitter, soll der Geschmack der Galle bei den eierlegenden vierfüßigen Thieren seyn. Durch einen Zusatz von Aloe erhält die Galle einen süßlichen Geschmack.

Ihr Geruch ist unangenehm und widrig; bei einigen Thieren hat der Geruch etwas Moschusartiges, bei einigen Arten Galle zeigt sich dieser Geruch erst beim Verdunsten, oder wenn sie in Fäulniß übergehen.

Sie ist klebrig, zähe, und ähnelt in der Konsistenz einen Syrup oder Oele. Schüttelt man sie in einem Gefaße, so schäumt sie wie Seifwasser.

Das specifische Gewicht der Galle scheint, wie das bei allen übrigen thierischen Flüssigkeiten der Fall ist, verschieden zu seyn. Nach Hartmann (Halleri Elem. Physiol: T. VI. p. 546) beträgt es 1,027, nach Muschenbröck 1,0246.

Mit Wasser verbindet sie sich in allen Verhältnissen, und dieses nimmt davon eine gelbe Farbe an. Verdünnt man sie mit wenig Wasser, so färbt sie den Weilsensyrup grün. Mit Del verbindet sie sich nicht; schüttelt man beide Flüssigkeiten mit einander, so trennen sie sich wieder in der Ruhe. Ein kleiner Theil Seife wird von der Galle aufgelöst.

Galle, welche einer Temperatur zwischen  $65^{\circ}$  und  $75^{\circ}$  Fahr ausgesetzt wird, verliert bald ihre Farbe und Klebrigkeit, nimmt einen eckelerregenden Geruch an, und setzt weiße, schleimige Flocken ab. Nachdem die Fäulniß beträchtlich fortgerückt ist, wird der Geruch süß und ahnelt, wie schon bemerkt wurde, dem Moschus. Wird Galle bei gelinder Wärme verdunstet, so läßt sie sich ohne verändert zu werden, einige Monate aufbewahren.

Wird Galle aus einem Wasserbade destillirt, so geht eine wäßrige, durchsichtige Flüssigkeit über, welche vorzüglich in dem Falle, wenn die Galle, ehe sie destillirt wurde, einige Tage alt war, einen starken Geruch nach Moschus hat. Der Rückstand hat eine dunkel bräunlichgrüne Farbe, und beträgt  $\frac{1}{3}$  vom Gewichte des Ganzen. Lhenard kalcinirte 100 Theile dieses Rückstandes, es blieb eine kohlige Substanz zurück, welche verschiedene Salze enthält, als Kochsalz, phosphorsaures Natrum, schwefelsaures Natrum, phosphorsaure Kalkerde, Eisenoxyde und vier Theile Natrum; die Galle enthält demnach nur 0,005 ihres Gewichts Natrum. Nach den Versuchen von Cadet beträgt die Menge des Natrums in 100 Theilen Galle 1,87 Theile krystallisirtes Natrum.

Diese geringe Menge Alkali veranlaßte Lhenard zu der Vermuthung, daß dasselbe unmdglich hinreichen könne, die große Menge fettiger Substanz aufzulösen, welche in der Galle enthalten ist; und daß mithin noch eine andre

Substanz vorhanden seyn müsse, welcher diese Funktion obliegt.

Diese Vermuthung erlangt eine noch größere Wahrscheinlichkeit, ja selbst Gewißheit, wenn man die Wirkung der Säuren auf die Galle untersucht. Gießt man eine nur geringe Menge Säure in die Galle, so röthet sie so gleich die Lakmus-Linur und doch behält sie ihre Durchsichtigkeit, oder trübt sich höchstens nur schwach. Gießt man ein größeres Quantum Säure hinzu, so fällt ein reichlicher Niederschlag, der vorzüglich aus Eiweißstoff und einer nur geringen Menge der fettigen Substanz besteht. Die filtrirte Flüssigkeit hat einen sehr bitteren Geschmack, und giebt verdunstet einen fast eben so viel betragenden Rückstand, als wäre mit ihr nichts vorgenommen worden. Löst man hingegen das aus der Galle geschiedene Del in Alkali auf, und thut zu der dadurch erhaltenen Seife Eiweiß, so erhält man eine Verbindung, welche auch von den schwächsten Säuren zerlegt wird, und aus welcher Effig alles Del scheidet.

Die Menge des eiweißartigen Bestandtheils fand Lhenard in der Ochsegalle fast eben so groß als Eabet. Dieser fand, daß sich derselbe durch oxydirte Salzsäure ganz abscheiden lasse, vorausgesetzt, daß dieselbe nicht im Uebermaß angewendet wird. Eabet erhielt aus 100 Theilen Galle 0,52; Lhenard 0,5 vom eiweißartigen Bestandtheile.

Folgendes Verfahren gab ihm ein Mittel an die Hand, die eigenthümliche Substanz in der Galle isolirt darzustellen. Er schüttete in Galle effigsaures Blei mit einem Ueberschuß von Dryd, welches er sich dadurch bereitet hatte, daß er Bleizucker, mit  $\frac{1}{2}$  seines Gewichtes, von Kohlenensäure freier Bleiglätte sieden ließ. Dadurch wurde alles Eiweiß und Del gefällt. Die Flüssigkeit wurde hierauf filtrirt, durch Schwefelwasserstoff das Dryd des im Ueberschuß zuge-

setzten essigsauren Bleies abgesehen, und die von Neuem filtrirte Flüssigkeit alsdann verdunstet. Lhenard erhielt dadurch eine Substanz, deren Geschmack zuckerig und zugleich scharf ist, fast dem gewisser Arten von Neglise ähnlich.

Da diese Substanz noch mit den in der Galle befindlichen Salzen, welche durch das essigsaure Blei größtentheils in essigsaure Salze umgeändert worden, gemengt war; so wurde sie nochmals durch mit Dryd mßglichst übersättigtes essigsaures Blei gefällt, der Niederschlag in Essig aufgelöst, und nachdem man schwefelhaltiges Wasserstoffgas durch die Auflösung hatte hindurchgehen lassen, diese wiederum filtrirt und verdunstet. Dadurch erhielt man die zuckerige Substanz im Zustande der höchsten Reinheit, in welchem sie folgende Eigenschaften zeigte:

Sie ist schwach zerfließlich; Wasser und Alkohol lösen sie auf, durch das gewöhnliche essigsaure Blei wird sie nicht gefällt, aber gänzlich durch dasjenige, welches einen Ueberschuß von Dryd besitzt, der Niederschlag ist in essigsaurem Natrum auflöslich. Mit Hefen geht sie nicht in Gährung, bei der Destillation giebt sie kein Ammonium; durch Galläpfel-Tinktur wird sie nicht getrübt. Sie löst den bligen Bestandtheil der Galle auf; um aber diese Auflösung leicht und vollständig zu bewirken, muß man beide in Alkohol auflösen, die Auflösungen zusammen verdunsten und den Rückstand mit Wasser behandeln. Ein Theil der zuckrigen Substanz löst nur  $\frac{1}{2}$  der bligen auf. Da nun diese beiden Substanzen in fast gleicher Menge in der Galle angetroffen werden; so sollte man glauben, daß das Natrum zur Auflösung des Deles ebenfalls beitrage. Auf der andern Seite, scheiden die Säuren von der bligen Substanz wenig, oder nichts aus. Lhenard ist daher geneigt zu glauben, daß die Galle eine dreifache, aus wenig Natrum und viel bliger und zuckriger Substanz be-

stehende Verbindung sey, und daß die Säuren sie nur zum Theil zersetzen, d. h. daß die Galle überschüssige Säure enthalten könne, ohne daß alles Natrum neutralisirt würde. Um sich von der Richtigkeit dieser Vermuthung zu überzeugen, calcinirte er den Rückstand von Galle, welche durch Säure angesäuert worden war, und fand wirklich freies Natrum in der Kohle. Es ist demnach sehr wahrscheinlich, daß die mit dem Oele verbundene zuckrige Substanz die Zersetzung einer gewissen Menge Kochsalz bewirken und die Säure desselben in Freiheit setzen würde.

Cadet und Van Bochaute erkannten schon früher die Gegenwart eines zuckrigen Bestandtheiles in der Galle; ersterer bemerkte, daß dieser Bestandtheil in Trapezien krystallisire, und hielt ihn für analog mit dem Milchzucker (Cadet, Mem. Par. 1767. p. 842.).

Um das Verhältniß unter den verschiedenen Bestandtheilen der Galle auszumitteln, verfuhr Lhenard folgendermaßen.

Bermittelt Salpetersäure schied er die thierische, für Eiweißstoff gehaltene Substanz, nebst ein wenig Oel ab. Da letzteres im Alkohol auflöslich ist, jene aber nicht, so war das Gewicht beider leicht zu bestimmen. Hierauf wurde durch essigsaures Blei mit geringem Ueberschuß von Dryd, alle blige Substanz gefällt. Der Niederschlag welcher aus einer Verbindung letzterer mit Dryd bestand, wurde durch schwache Salpetersäure von diesem befreit. Die von dem Niederschlage abfiltrirte, und von dem überschüssig zugefügten Blei durch Schwefelwasserstoff gereinigte Flüssigkeit, gab durch Verdunsten die zuckrige Substanz, freilich mit den in der Galle vorhandenen und jetzt in essigsaure Salze umgewandelten Salzen verbunden, deren Gewicht in Rechnung gebracht wurde.

Die

Die Menge des Natrums wurde durch Verbrennen von 100 Theilen abgedunsteter Galle bestimmt, indem mit Sorgfalt ausgemittelt wurde, wie viel Säure durch den Rückstand gesättigt wurde, und wieder, wie viel Natrum eine gleiche Menge Säure von derselben Stärke neutralisirte. Endlich wurde die Menge jedes der übrigen, in der Galle befindlichen Salze, gesucht. Auf diesem Wege wurde das Verhältniß der Bestandtheile in 800 Theilen Galle folgendermaßen festgesetzt:

Wasser	—	—	—	700
Delige Substanz	—	—	—	43
Eigenthümliche zuckrige	—	—	—	41
Thierische oder eiweißartige				4
Natrum	—	—	—	4
Kochsalz	—	—	—	3,2
Schwefelsaures Natrum	—	—	—	0,8
Phosphorsaures Natrum	—	—	—	2
Phosphorsaure Kalkerde	—	—	—	1,2
Eisenoxyd	—	—	—	0,5
				<hr/>
				799,7.

Wahrscheinlich besitzt die Galle verschiedener Thiere, verschiedene Eigenschaften; auch bei demselben Thiere haben Krankheiten und Nahrungsmittel auf dieselbe Einfluß. Man findet, daß in der Carexie und Wassersucht sie sehr wenig gefärbt ist; während in der Melancholie, dem gelben Fieber, der Pest sie mehr oder weniger schwarz ist.

Die Aerzte haben dieser Flüssigkeit von jeher viel Aufmerksamkeit geschenkt, indem sie in der Beschaffenheit derselben die Ursachen sehr vieler Krankheiten zu finden glaubten. Zu den vorzüglichsten Untersuchungen der Galle gehören die Arbeiten von Cadet: *Experiences chimiques sur la bile des hommes et des animaux*, in den Mem-



de l'acad. des scienc. de Paris 1764 und seine Nouvelles Recherches pour servir a determiner la nature de la bile, Ibid. 1769. ferner die von Bochaute im Journal de Physique T. XIII. Suppl. 1778; Fourcroy, sur la bile; in den Annal. de Chim. T. VII. p. 176 et suiv. und in dem Systeme des connoiss. chim. Vol. X. p. 21. et suiv. Auszug von J. Wolff, B. IV. S. 401. ff. Thenard, Extrait d'un memoire sur la bile de boeuf. Bulletin des Sciences N. 95. p. 274 — 276; Uebersetzt im Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 298 ff.

**Gallensteine.** *Calculi fellei, Cholelithi. Calculi biliares.* Als Folge einer krankhaften Veränderung der Galle, muß man diejenigen Verhärtungen ansehen, welche zuweilen in der Gallenblase, oder in dem Gange angetroffen werden, durch welchen sich die Galle in die Eingeweide ergießt; und die man Gallensteine genannt hat. Die vor dem Jahre 1764 über diesen Gegenstand bekannt gewordenen Thatsachen hat Haller in dem sechsten Bande seiner großen Physiologie gesammelt In der Folge haben Vicq d'Azyr, Poulletier de la Salle, Fourcroy, Saunders u. a. m. schätzbare Beiträge zur genaueren Kenntniß dieser Konkretionen geliefert.

Walther versuchte eine Eintheilung der Gallensteine, wobei er von ihrer äußern Beschaffenheit ausging. Er theilt sie ein, in *Lapillos striatos; lamellosos et corticatos.* Vicq d'Azyr theilt sie ein: 1) in Gallensteine, welche aus gelber, gallertartiger Substanz bestehen und deren Struktur theils faserig ist, theils nicht; 2) in Gallensteine welche aus einer mehr oder weniger glänzenden krystallinischen Substanz, mit oder ohne Rinde, bestehen; 3) endlich in Gallensteine, welche aus der galler-

artigen und krystallinischen Substanz, die mit Gallen verbunden sind, gebildet worden.

Zu diesen drei Klassen, muß man noch eine vierte setzen, welche diejenigen Gallensteine unter sich begreift, welche nicht mit Flamme brennen, sich aber nach und nach in der Glühhitze verflüchtigen.

Die der ersten Klasse angehörenden Gallensteine haben eine runde, oder auch vieleckige Gestalt. Auswendig sind sie meistentheils grau, im Innern braun. Sie bestehen aus concentrischen Lagen einer Substanz, welche eingedickte Galle zu seyn scheint, und gewöhnlich befindet sich im Innern derselben ein Kern, welcher aus derjenigen weißen krystallinischen Substanz besteht, aus welcher die der zweiten Klasse angehörenden Gallensteine gebildet sind. Fast immer findet man mehrere dieser Koncretionen in der Gallenblase. Oft sind sie leicht zerreiblich und von bräunlichrother Farbe. Die Alkalien, der Alkohol und die fetten und ätherischen Oele lösen sie auf.

Auf die der zweiten Klasse angehörenden Gallensteine machte Haller in einer von ihm im Jahre 1749 herausgegebenen Abhandlung aufmerksam. Walther fügte in der Folge einige neue Bemerkungen hinzu, und endlich lieferte Bicq d'Azur eine genauere Beschreibung derselben. Sie haben stets eine eiförmige Gestalt, sind zuweilen größer als ein Laubenei, häufig aber von der Größe eines Sperlingsbeles; gewöhnlich findet man von dieser Gattung nur einen Gallenstein auf einmal in der Gallenblase.

Zerbricht man diese Koncretionen, so bemerkt man an ihnen, krystallinische Blätter oder Streifen, welche weiß und glänzend wie Stimmer sind, und sich weich und festig anfühlen. Zuweilen sind sie gelb oder grünlich, und enthalten stets einen Kern von eingedickter Galle. Gra-

sand das spezifische Gewicht eines von ihm untersuchten, dieser Klasse angehörenden Gallensteines 0,803; Bostock gleich 0,9000; immer ist es geringer, als das des Wassers.

Setzt man sie einer Temperatur aus, welche beträchtlich größer als die des kochenden Wassers ist, so erweichen sie sich und schmelzen; krystallisiren aber wieder, wenn die Temperatur abnimmt. Geschmolzen ähneln sie einem Oele und verbreiten den Geruch nach geschmolzenem Wachs. Sie lassen sich entzünden. Im Wasser sind sie völlig unauflöslich, desgleichen bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre im Alkohol; wendet man hingegen Siedhitze an, so löst leichtere Flüssigkeit sie mit Leichtigkeit auf. Nach Fourcroy sind, um diese Auflösung zu bewirken, 19 Theile Alkohol gegen einen Theil der aufzulösenden Substanz erforderlich; in den Versuchen von Bostock wurden wenigstens 30 Theile Alkohol erfordert. So wie der Alkohol erkaltet, scheidet sich die größte Menge der aufgelösten Substanz in glänzenden Blättern, welche dem Talk oder der Boraxsäure ähneln, wieder ab.

Der Aether löst sie in der Kälte langsam auf, schneller in der Wärme; der größte Theil setzt sich beim Erkalten ab; der Rest kann durch Wasser abegeschieden werden. Läßt man die Auflösung an der Luft gelinde verdunsten, so wird diese Substanz an den Wänden des Gefäßes in Gestalt schön strahlförmiger Krystalle abgesetzt. Im Terpentindl sind sie nach Gren leicht auflöslich; nach Bostock nur schwer und in geringer Menge, und zwar nur dann, wenn man die Siedhitze anwendet.

Kaustisches Kali und Natrum lösen sie auf und bilden eine seifenartige Zusammensetzung. Das Ammonium scheint, selbst siedend, keine auflösende Kräfte darauf zu äußern.

Die Salpetersäure wirkt schnell auf diese Substanz und besonders in der Wärme. Während dieser Einwirkung entwickelt sich Salpetergas; etwas von derselben bleibt in der Flüssigkeit aufgelöst und kann daraus durch Kali gefällt werden, der größte Theil erhebt sich jedoch beim Erkalten des Auflösungsmittels, in Gestalt von Deltropfen, welche nach und nach fest werden, auf die Oberfläche. Das krystallinische Gefüge ist jetzt zerstört, und die Konsistenz gleicht der eines Pflanzenharzes. Wasser löst diese besondere Substanz nicht auf, scheint sie aber etwas spröder und zerreiblicher zu machen. Alkohol löst sie in mäßiger Wärme auf, und läßt sie beim Zusatz von Wasser als ein graues Pulver wieder niederfallen. Aether löst sie schnell in der gewöhnlichen Temperatur auf und Wasser scheidet sie daraus in Gestalt von Deltropfen wieder ab. Durch Verdunsten der Flüssigkeit abgesetzt, zeigt sich keine Spur von krystallinischem Gefüge.

Kaustisches Kali wirkt schon in der Kälte auf diese besondere Substanz und siedend löst es sie noch leichter auf; die Auflösung hat eine röthlichbraune Farbe. Sie wird durch Wasser nicht gefällt, aber Schwefelsäure scheidet ein graues Pulver daraus ab. Ammonium wirkt auf dieselbe Art, nur wie es scheint, etwas stärker. Diese Auflösung ist ebenfalls röthlich-braun, der Niederschlag durch Schwefelsäure aber glänzend gelb. Diese Substanz ist demnach durch die Einwirkung der Salpetersäure in ihren Eigenschaften merklich verändert worden (Bostock im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. VI. S. 6. ff.

Aus den angeführten Erscheinungen geht hervor, daß sich die krystallinische Substanz der Gallensteine in mehreren Eigenschaften von dem Wallrath und Fettwaxse unterscheidet, mit welchen sie mehrere Chemisten für völlig identisch erklärt haben.

Die dritte Gattung von Gallensteinen ist unter allen die zahlreichste. Gewöhnlich ist ihre Farbe dunkelbraun oder grün, und wenn man sie zerbricht, so bemerkt man die krySTALLINISCHE Substanz, welche mit der verdickten Galle vermischt ist.

Auch diese Gallensteine werden von den Alkalien, dem Alkohol und den Oelen aufgelöst.

Von der vierten Gattung von Gallensteinen weiß man sehr wenig Bestimmtes. Saunders erzählt, daß er einige Gallensteine angetroffen habe, welche sowohl in Alkohol als Terpenthinöl auflöslich waren; von denen sich einige nicht mit Flamme entzündeten, sondern glühten und wie eine Kohle in Asche verwandelt wurden. Auch Haller führt mehrere Beispiele von ähnlichen Gallensteinen an.

Auch in der Gallenblase anderer Thiere: als Ochsen, Kühe, Schweine trifft man zuweilen gleichfalls Konkretionen an. Die Gallensteine welche bei den Ochsen gefunden werden, und deren sich die Maler unter den Namen Bister als Malerfarbe bedienen, erzeugen sich nur dann, wenn ihnen frisches Futter mangelt. Man findet sie vom Monat November bis zum Monat März, so wie das Vieh aber auf die Weide getrieben wird, verlieren sich diese Konkretionen. Fourcroy fand bei seinen neuern Versuchen, daß diese Konkretionen mit der gelben Substanz, welche bei der Einwirkung der Salpetersäure auf die Muskelfaser erhalten wird, Aehnlichkeit habe. Er pulverte eine gewisse Menge von diesen Konkretionen, und kochte Alkohol damit, um eine grüne, bittere Substanz abzuscheiden, welche, wie ihn frühere Versuche überzeugt hatten, darin enthalten ist. Als der Alkohol sich nur noch etwas roth färbte, hatte die gallige Konkretion fast gar keinen Geschmack mehr, löste sich fast gar nicht mehr in Wasser auf, und röthete das damit geriebene Lackmush

papier sehr stark. Alkalische Laugen lösten sie sehr schnell auf. Die Farbe der Auflösung war satt roth, hatte aber fast nichts Alkalisches mehr. Säuren schlugen sie braunroth nieder, und die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit behielt eine gelblichgrüne Farbe. Diese Erscheinungen zeigen, daß zwischen der im Alkali aufgelösten und der gelben Substanz aus den Muskeln (s. diesen Band S. 264) eine große Aehnlichkeit und fast Gleichheit statt findet (Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 257).

Es würde nöthig seyn, die der ersten Klasse angehörenden Gallensteine aufs Neue zu untersuchen, um auszumitteln, ob sie nicht auch in ihrer Natur mit denen aus der Gallenblase der Ochsen übereinkommen. Die Gallensteine anderer Thiere sind noch nicht untersucht worden.

Man sehe: Fourcroy, Examen chimique de la substance feuilletée et cristalline contenue dans les calculs biliaires et de la nature des concretions cystiques cristallisées. Ann. de Chim. T. III. p. 242 et suiv. desgl. Syst. des connoiss. chim. Vol. X. p. 53. Auszug von F. Wolff. B. IV. S. 435 ff. Gren's Versuche in Gottl. Siegf. Dietrich Diss. contin. duas observationes circa calculos in corpore humano inventos Halae 1788. p. 62. Ferner Gren's Zerlegung eines Gallensteines in Crell's Beitr. zu den Chem. Annal. B. IV. St. I. S. 19 ff. A Treatise on the Structure, Oeconomy and Diseases of the Liver etc. by Wm. Saunders London 1795 2d edit.

Gallerte. Gelatina animalis. Gelatine.

Kocht man thierische Substanzen, als Haut, die man von den Haaren und dem anhängenden Blute sorgfältig befreiet hat, kleingestößene Knochen u. s. w. mit reinem Wasser, so gesehet dieses, wofern die Abkochung bis zur

Syrupsschicht concentrirt wurde, zu einer festen zitternden Substanz, welche unter dem Namen der Gallerte bekannt ist.

Setzt man die zitternde Gallerte der Luft aus, so trocknet sie mehr aus, wird hart, halbdurchsichtig, und ähnelt demjenigen Körper, welcher unter dem Namen des Leimes bekannt ist.

Wenn die Gallerte rein ist, so ist sie halbdurchsichtig farbenlos, ohne Geruch und von mildem Geschmacke. Ist ihr durch Austrocknen aller Wassergehalt entzogen, so hat sie einen beträchtlichen Grad von Härte und Festigkeit, ist spröde und bricht mit einem glasigen Bruche.

Die zitternde Gallerte löst sich in einer sehr geringen Menge kochenden Wassers auf, so wie aber die Auflösung erkalte, kehrt sie in den Zustand der Gallerte zurück. Wird diese Auflösung, so wie sie in den zitternden Zustand übergeht, mit kaltem Wasser vermischt und geschüttelt, so erfolgt eine vollständige Auflösung. Im trockenem Zustande schwillt sie in kaltem Wasser beträchtlich auf, wird weich und klebrig, ohne sich jedoch aufzulösen. Trocknet man sie, so erhält sie ihr voriges Ansehn wieder. In kochendem Wasser löst sie sich auf und geht beim Erkalten in den Zustand der zitternden Gallerte über.

Die trockene Gallerte verändert sich an der Luft nicht. Ist sie mit Wasser verdünnt, so geht sie leicht in Fäulniß über; es entwickelt sich eine Säure, welche wahrscheinlich Essigsäure ist, sie verbreitet einen stinkenden Geruch und es wird nachmals Ammonium gebildet.

Die trockene Gallerte schrumpft in der Hitze wie Horn zusammen, schwärzt sich und wird nach und nach in Kohle verwandelt. Die zitternde Gallerte hingegen schmilzt zuerst, indem sie eine schwarze Farbe annimmt. Bei der

Destillation erhält man, eine Ammonium haltende Flüssigkeit und ein stinkendes empyreumatisches Del. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück, welche sich schwer einäschern läßt.

Die Alkalien lösen, vorzüglich unter Mitwirkung der Wärme, die Gallerte mit Leichtigkeit auf; die Auflösung besißt aber nicht die Eigenschaften einer Seife.

Die Erden scheinen keine Verbindung mit der Gallerte einzugehen, wenigstens wird dieselbe, den Versuchen von Thomson zufolge (Syst. of Chemistry Vol. IV. p. 477. Uebersetzung von F. Wolff B. IV. S. 339) nicht aus ihrer Auflösung in Wasser, durch die Erden gefällt. Zwar brachte das Barytwasser eine Trübung hervor, diese rührt aber von einem kleinen Antheil Schwefelsäure her, welcher in der Gallerte zugegen ist.

Die Metalle äußern im metallischen Zustande keine Wirkung auf die Gallerte. Mehrere metallische Dryde hingegen entziehen, wenn man sie mit einer Auflösung der Gallerte schüttelt, dem Wasser den größten Theil derselben und bilden damit unauflöbliche Zusammensetzungen. Verschiedene metallische Salze fällen die Gallerte gleichfalls aus ihren Auflösungen in Wasser.

Von den Säuren wird, vorzüglich unter Mitwirkung der Wärme, die Gallerte aufgelöst. Behandelt man zitternde Gallerte mit Salpetersäure, so entbindet sich eine geringe Menge Stickgas; ein Theil der Gallerte wird aufgelöst, ein anderer in eine blige Substanz, welche auf der Flüssigkeit schwimmt, verwandelt; zugleich werden Keesäure und Aepfelsäure gebildet.

Die trockne Gallerte bildet mit der Salpetersäure eine Auflösung die sehr sauer ist, von brauner Farbe. Sie läßt nach und nach ein weißes Pulver fallen. Diese Auflösung schlägt den Gerbestoff in beträchtlicher Menge aus



dem Wasser nieder, und man kann sich ihrer mit großem Vortheile bedienen, um denselben zu entdecken, wenn er von einem Alkali verhüllt ist.

Ungleich langsamer als die Salpetersäure, wirkt die Schwefelsäure auf die trockne Gallerte. Die Auflösung ist braun und wird nach und nach dunkler. Während der Einwirkung der Säure, wird schweflichte Säure entwickelt. Weder Schwefelsäure noch Salzsäure bringen in den Auflösungen des Keimes in Wasser eine Veränderung hervor.

Im Alkohol ist die Gallerte unauflöslich. Gießt man Alkohol in eine Auflösung der Gallerte, so wird dieselbe milchicht. Wird sie geschüttelt, so erhält sie ihre Durchsichtigkeit wieder, es sey dann, daß die Auflösung concentrirt und die Menge des Alkohols beträchtlich wäre.

Mit den Oelen verbindet sich die Gallerte eigentlich nicht, sie macht sie aber mit Wasser vermischnbar und bildet eine Art von Emulsion.

Wird eine Auflösung des Gerbestoffs in Gallerte geschüttelt, so entsteht ein häufiger, gelblichweißer Niederschlag, der bald eine elastische, klebende Masse bildet, welche dem vegetabilischen Kleber nicht unähnlich ist. Dieser Niederschlag besteht aus Gallerte und Gerbestoff, trocknet schnell an der Luft, und stellt eine spröde harzähnliche Substanz dar, welche im Wasser unauflöslich ist, den meisten chemischen Reagenzien widersteht und nicht fault. Sie hat die auffallendste Aehnlichkeit mit zu stark gegerbtem Leber. Dieser Niederschlag ist, wie Davy zuerst bemerkt hat, in einer Auflösung von Gallerte auflöslich. Es wird auch nicht aller Gerbestoff niedergeschlagen, es sey denn, daß beide Auflösungen, die des Gerbestoffs und der Gallerte, etwas concentrirt sind. Nach eben diesem Ehemischen, fällt die zitternde Gallerte den Gerbestoff nicht.

Wird aber eine Auflösung der Gallerte angewendet, welche so gesättigt ist, daß sie bei'm Erkalten steif wird, und die man erwärmt, bis sie ganz flüssig ist, so ist diese am geschicktesten, den Gerbestoff niederzuschlagen.

Aus der Wirkung der verschiedenen Reagenzien auf die Gallerte und aus den Erscheinungen, welche die Zersetzung derselben im Feuer darbietet, erfieht man, daß die Bestandtheile derselben: Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff sind. Das Verhältniß aber, in welchem diese verschiedenen Bestandtheile in der Gallerte angetroffen werden, ist noch nicht ausgemittelt worden. Wahrscheinlich sind die phosphorsaure Kalkerde und die Spuren von Natrum, welche man stets in derselben antrifft, nicht in einer chemischen Verbindung mit den andern Bestandtheilen, sondern nur aufgelöst.

Die Gallerte macht einen Hauptbestandtheil des thierischen Körpers aus, und man trifft sie sowohl als Bestandtheil der festen, als flüssigen Theile an. Man findet sie im Blute, der Milch, zufällig auch in andern thierischen Flüssigkeiten. Sie wird ferner in reichlicher Menge in den Knochen, Bändern, Sehnen, den Häuten, Muskeln, Haaren u. s. w. angetroffen.

So wie alle thierische Zusammensetzungen, ist auch die Gallerte mehrerer Modifikationen fähig. Man sehe den Artikel Leim.

Die Anwendungen welche man von der Gallerte macht, sind sehr mannigfaltig. Im Zustande der zittern Gallerte, ist sie eine der nährendsten und angenehmsten Speisen. Sie ist der Hauptbestandtheil der Fleischbrühe. Im trocknen Zustande bildet sie die verschiedenen Arten von Leim u. s. w.

Die Gallerte ist ein eigenthümlicher Bestandtheil der thierischen Körper. Mehrere vegetabilische Säfte bilden

zwar auch eine zitternde, weiche Substanz, welcher man den Namen Pflanzengallerte, Gelée gegeben hat; allein die Aehnlichkeit dieser Gallerte mit der thierischen, liegt bloß im Aeußern, und die chemischen Eigenschaften von beiden sind sehr verschieden, wie man sich durch Vergleichung der Eigenschaften beider, leicht überzeugen wird.

Preßt man den Saft aus reifen Blaubeeren (*Vaccinium Myrtillus*), Johannisbeeren (*Ribes rubrum*) und andern sauren Früchten aus, so gerinnt derselbe zum Theil. Gießt man den flüssigen Antheil ab, und wäscht den geronnenen Antheil mit einer geringen Menge Wasser aus, so nimmt dieses den färbenden Bestandtheil, welchen derselbe aus der Frucht angenommen hatte, hinweg, und die sogenannte Pflanzengallerte erscheint beinahe farblos. Ihre Eigenschaften sind folgende:

Sie hat einen angenehmen Geschmack und stellt eine Masse dar. Wird dieselbe längere Zeit gelocht, so verliert sie die Eigenschaft, beim Erkalten eine Gallerte zu bilden, und nähert sich mehr dem Schleime. Macht man Himbeer-Gelée oder ein anderes Gelée, und wird nicht soviel Zucker als nöthig ist, um den wässrigen Antheil der Frucht zu absorbiren, hinzugesetzt, sondern sucht man den erforderlichen Grad der Koncentration durch anhaltendes Kochen zu erhalten, so ereignet es sich oft, daß die Mischung die Eigenschaft zu gerinnen verliert, und das Gelée nicht geräth.

Die Pflanzengallerte verbindet sich leicht mit den Alkalien. Von der Salpetersäure wird sie in Keesäure verwandelt, ohne daß Stickgas entwickelt wird. Wird sie getrocknet, so wird sie durchsichtig, spröde, hart und kommt in den meisten Eigenschaften mit dem Gummi überein. Bei der Destillation liefert sie eine beträchtliche

Menge branntiger Schleimsäure, eine unbedeutende Menge Del und kaum eine Spur von Ammonium.

Vielleicht ist die Pflanzengallerte nichts anders als Gummi, welches mit einer vegetabilischen Säure verbunden ist. Man sehe Vauquelin, Ann. de Chim. VI. p. 182 et suiv.

**Gallussäure.** Acidum galicum. *Acide galique.* Auf den jungen Eichenzweigen, vorzüglich derjenigen Art Eichen, welche man Ferreiche oder Gall-eiche nennt, und die in der Levante, in Istrien und in den mittäglichen Gegenden Frankreichs wächst, findet man Auswüchse, welche unter dem Nahmen der Galläpfel bekannt sind. Man sehe diesen Artikel.

Lewis, Macquer, Monnet und die Mitglieder der Academie von Dijon machten mehrere Versuche, um die Eigenschaften des in diesen Auswüchsen enthaltenen abstringirenden Stoffes kennen zu lernen. Sie bedienten sich des Aufgusses der Galläpfel, in welchem der in denselben enthaltene saure Bestandtheil, mit dem Gerbestoffe verbunden ist.

Scheele ist derjenige, welcher zuerst die in den Galläpfeln enthaltene Säure isolirt darstellte, und die Eigenschaften derselben genauer bestimmte. Sein Verfahren ist folgendes:

Er infundirte in einem Kolben ein Pfund grübblich geklopfene Galläpfel mit acht Pfund kaltem Wasser und ließ sie, unter hitztem Umrühren mit einem Glasstäbchen, vier Tage stehen; Die Flüssigkeit war nach dem Filtriren helle und von der Farbe des Franzweins. Sie wurde mit grauem Papier bedeckt, einen Monat (im Junius) an die Luft hingestellt. Nach Verlauf dieser Zeit, war sie mit einer dicken Schimmelhaut bedeckt, es hatte sich kein Bo-

benfalls gebildet; der Geschmack war aber weniger abstrinsgirend, sondern mehr sauer. Die Flüssigkeit wurde abermals mit Papier bedeckt, wieder hingestellt. Nach fünf Wochen war sie fast zur Hälfte verdunstet, am Boden lag ein fast zwei Finger hoher Niederschlag, und darüber eine schleimige Haut. Die Flüssigkeit, welche den zusammenziehenden Geschmack gänzlich verloren hatte, wurde filtrirt und nochmals an die Luft gestellt. Nach einiger Zeit war sie größtentheils verdunstet, der noch vorhandene Rückstand aber mit vielem Niederschlage gemengt. Die Niederschläge wurden zusammengesüttet und mit kaltem Wasser übergossen. Dieses wurde, nachdem es sich gesetzt hatte, abgegossen, und die zur Auflösung nöthige Menge heißen Wassers aufgeossen, hierauf die Flüssigkeit filtrirt. Die gelbbraune Flüssigkeit wurde bei gelinder Wärme verdunstet; während dessen schlug sich ein Theil als feiner Sand nieder, ein anderer bildete sternförmige Krystalle. Die Farbe dieses Salzes war grau, und wurde bei wiederholtem Auflösen ungeachtet, nicht weißer. Scheele, phys. Chem. Schrif. B. II. S. 402. — Die braune Farbe rührt von der Verunreinigung dieser Säure, durch einen andern Stoff her.

Da das Verfahren von Scheele so äußerst umständlich ist, und sehr viele Zeit erfordert; so waren die Chemisten darauf bedacht, auf einem kürzeren Wege diese Säure darzustellen, Schon Scheele (a. a. O. S. 405) hatte die Bemerkung gemacht, daß dasselbe saure Salz durch bloße Destillation der Galläpfel erhalten werde, wo sich dann diese Säure im Halse der Retorte, als ein weißes Sublimat ansetzt. Deyenx hat vorzüglich auf die Umstände aufmerksam gemacht, welche zum Gelingen dieses Verfahrens erforderlich sind: Die gestoßenen Galläpfel werden in einer weiten, gläsernen Retorte dem Feuer ausgesetzt, welches nur sehr stufenweise verstärkt werden darf. Die Gallusssäure sublimirt sich in Gestalt weißer

Kristallinischer Blätter. Der Prozeß muß früher unterbrochen werden, ehe das Del überzugehen anfängt; weil sonst die Krystalle wieder aufgelöst werden würden (Deyeux Journ. de Phys. 1793. Juin).

Proust machte im Jahre 1798 folgendes Verfahren, die Gallusäure rein zu erhalten, bekannt: Man vermischt eine Abkochung der Galläpfel mit salzsaurer Zinnauflösung, welche mit der gehörigen Menge Wasser verdünnt worden, so lange, als noch ein gelber Niederschlag erfolgt. Dieser ist eine Verbindung des Zinnoxyd mit Gerbestoff, die überstehende Flüssigkeit hingegen enthält Gallusäure, Salzsäure und etwas Zinnoxyd. Um das Oxyd hinwegzuschaffen, läßt man durch die filtrirte Flüssigkeit so lange schwefelhaltiges Wasserstoffgas hindurchgehen, bis sich kein brauner Niederschlag, welcher eine Verbindung des schwefelhaltigen Wasserstoffs mit dem Zinnoxyd ist, mehr bildet. Die filtrirte Flüssigkeit enthält nunmehr Gallusäure und Salzsäure. Erstere wird durch Verdunsten, Krystallisiren und Abspülen der erhaltenen Krystalle mit Wasser dargestellt (Scherer's allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 252 ff.

Diese Methode ist gleichfalls umständlich, indem wiederholte Krystallisirungen zur Abscheidung der Säure erforderlich sind; überdieß ist es fast unmöglich, auf diesem Wege der Salzsäure allen Gehalt an Gallusäure zu entziehen; so wie es eben so unmöglich ist, letztere ganz frei von Salzsäure darzustellen.

Richter in Halle empfiehlt den Galläpfelaufguß bis zur Honigdicke zu verdunsten; den Rückstand in mäßiger Wärme völlig auszutrocknen; die trockne Masse fein zu reiben, sie mit kaltem Alkohol durch Digestion auszuziehen, und den vom Bodensatz klar abgezogenen Alkohol aus einer Retorte, bis auf den achten Theil abzugießen. Den Rückstand in der Retorte löst man in Wasser auf,

und erhält durch wiederholtes Verdunsten, die Gallussäure in kleinen, leichten, nadelförmigen, weißen Krystallen (Crell's Ann. 1787 B. I. S. 139 ff.).

Diese digerirt die Galläpfel mit Schwefeläther in der Kälte, scheidet durch Destillation den Aether ab; übergießt den Rückstand mit gleichen Theilen Wasser und tröpfelt zu diesem so lange Schwefelsäure, bis die Flüssigkeit merklich sauer schmeckt. Der filtrirten Flüssigkeit wird so lange reine Baryterde zugesetzt, bis alle Schwefelsäure abgeschieden worden. Die filtrirte Flüssigkeit wird in geringer Wärme verdunstet, worauf die reine Säure krystallisirt. (Gren's Journ. der Phys. VII. S. 599.)

Davon giebt ein andres Verfahren an, die Gallussäure in einem ziemlich reinen Zustande darzustellen. Man kocht einige Zeit kohlen-saure Baryterde mit einem Aufguss von Galläpfeln. Es wird eine blaulichgrüne Flüssigkeit erhalten, welche aus einer Verbindung der Gallussäure mit Baryterde besteht. Diese wird filtrirt und die Baryterde durch verdünnte Schwefelsäure gefällt. Die überstehende Flüssigkeit ist eine farblose Auflösung der Gallussäure. (Journ. of the Royal Inst. I. p. 274.)

Da die bisher angegebenen Verfahrensarten entweder sehr viel Zeit erfordern, oder äußerst kostspielig und wenig ergiebig sind, überdieß die Gallussäure nicht frei von Gerbestoff ist, so verdient das Verfahren, welches J. B. Richter (Ueber die neueren Gegenstände der Chemie St. XI. S. 67. ff.) bekannt gemacht hat, und welches auf der Unauflöslichkeit des Gerbestoffes in völli-g entwässertem Alkohol beruhet, vorzügliche Aufmerksamkeit. Der von ihm gegebenen Vorschrift zufolge, wird die Abkochung der Galläpfel bei gelinder Wärme bis zur Trockene verdunstet. Die dunkelbraune Masse, welche so trocken als möglich seyn muß, wird in einem nicht metallenen Mörser zu einem feinen Pulver zerrieben. Um der völli-gen

gen Austrocknung desselben versichert zu seyn, läßt man sie noch einige Stunden in gelinder Wärme stehen, digerirt sie sodann bei derselben Temperatur in einer verstopften Flasche mit wiederholten Aufgüssen des nach Richter's Methode völlig entwässerten Alkohols und schüttelt die Mischung fleißig um. Wenn man das erste Mal doppelt soviel Alkohol als das braune Pulver wog, anwandte, so nimmt derselbe öfters schon so viel Gallusäure in sich, als er aufzulösen vermag. Dessenungeachtet hat die Flüssigkeit, welche immer klar bleibt, doch nur eine sehr blaßstrohgelbe Farbe.

Bemerkt man an den letzten, ganz wasserhellen Aufgüssen, daß ein Tropfen derselben, den man auf einer reinen Glasfläche verdunstet, keinen Fleck hinterläßt, so gießt man keinen Alkohol ferner auf. Die weingeistigen, klaren Auszüge werden mit einander vermischt; aus einer Retorte bei sehr gelindem Feuer bis zur Trockne abgezogen, und der Rückstand in Wasser aufgelöst, um die sich bisweilen eingeschlichenen Harztheile durch Abklären abzusondern. Die durch Ruhe abgeklärte Flüssigkeit wird in einer gläsernen oder porcellanenen Schale, welche mit Papier bedeckt wird, in gelinder Wärme verdunstet. Ist die Arbeit gelungen, so schießt die Säure in federartigen, leichten, ganz ungefärbten Krystallen an, welche man jedesmal, wenn sie sich in hinreichender Menge erzeugt haben, durch Abgießen der Flüssigkeit von dieser absondert; und hierauf die Krystalle in dem Gefäße selbst, ohne Verstärkung der Wärme, trocknet.

Man vermeidet bei dieser Arbeit alles Filtriren so wie auch die Berührung der feuchten Krystalle mit Druck- oder Färbpapier, indem diese nicht selten einige Atome Eisenoxyde enthalten; diese sind schon hinreichend, die reine weiße Farbe der Krystalle zu verändern. Aus dem-



selben Grunde muß man alle eiserne Geräthschaften vermeiden.

Die auf dem angegebenen Wege bereitete Säure ist in federartigen Krystallen krystallisirt. Ihr Geschmack ist sauer und etwas zusammenziehend. Wird sie erwärmt, so verbreitet sie einen eigenthümlichen und gewissermaßen unangenehmen aromatischen Geruch. Die Lactmus-Tinktur wird von ihr geröthet.

Um einen Theil reine Gallusäure aufzulösen, werden nach Richter ungefähr 20 Theile kaltes und von siedendem Wasser drei Theile erfordert. Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre sind vier Theile Alkohol erforderlich, um einen Theil dieser Säure aufzulösen; siedender Alkohol nimmt gleiche Theile derselben in sich. Auch der Aether löst sie, wiewohl in nur geringer Menge, auf.

Setzt man sie der Einwirkung der Wärme aus, so wird sie, ohne verändert zu werden, sublimirt. Bei einem sehr verstärkten Feuersgrade wird sie zum Theil zersetzt. Durch wiederholte Destillation kann man die Säure ganz zersetzen. Noch rascher erfolgt die Zersetzung derselben, wenn eine Auflösung derselben in Wasser der Destillation unterworfen wird. Die Produkte sind den Versuchen von Deyeux zufolge, Sauerstoffgas, Kohle und eine saure Flüssigkeit. Aus diesen Versuchen schloß Deyeux, daß die Gallusäure aus Sauerstoff und einer weit größern Menge Kohlenstoff bestehe, als in die Zusammensetzung der Kohlenäure eingeht. Andere erklärten sie für eine dreifache, aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff bestehende Verbindung, indem in der sauren Flüssigkeit, welche bei der Destillation erhalten wurde, offenbar Wasser enthalten war, welches für ein Produkt der Destillation gehalten werden muß.

Wuttig (Versuche über die Gallusäure eine In-

augural-Dissertation. Dorpat bei Grenzius 1806) erklärt die Gallusäure für eine dreifache Verbindung aus Stickstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff. Denn als er gallusäures Zinn der trocknen Destillation unterwarf, so erhielt er 120,350 Kubitzoll Gas; diese bestanden, bei der damit vorgenommenen Analyse, aus: 12,344 Kubitzoll Kohlenäure; 17,773 Sauerstoffgas und 90,233 Stickgas. Von Wasserstoffgas war keine Spur bemerkbar. Eben so wenig wurde bei der durch trockne Destillation bewirkten Zersetzung der krystallisirten Gallusäure, Wasserstoff wahrgenommen.

Als Rückstand der Destillation des gallusäuren Zinnes fand man in der Retorte eine eisen schwarze, lockere, poröse Masse, aus welcher sich das Zinn durch Glühen dem metallischen Zustande näher bringen ließ. Sollte nicht, den Sauerstoff, wenigstens zum Theil, das Zinnoxyd hergegeben haben?

Als Kink (Nenes allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 346) den Gerbestoff aus einem Aufguß der Galläpfel durch in Kali aufgelöstes Zinn fällte, und die filtrirte Flüssigkeit mit essigsaurem Blei vermischte; so bemerkte er den Geruch nach Salpetergas. Eben derselbe sah dicke, rothe Dämpfe entstehen, als er nach Abscheidung des Gerbestoffs durch Lauge aus einer Abklochung von Knopen, die Flüssigkeit mit Kali sättigte, nach dem Filtriren mit schwefelsaurem Eisen vermischt auf den Ofen setzte, und nach Verlauf einer Viertelstunde, die Mischung umrührte. Auch diese Erscheinungen würden (wofern sie nicht etwa durch fremdartige Stoffe veranlaßt wurden) auf die Gegenwart des Stickstoffs in der Gallusäure schließen lassen.

Wattig (a. a. D.) hält ferner die Gallusäure für das eigentliche adstringirende Princip der Pflanzen, und erklärt sie für identisch mit dem Gerbestoffe. Von der

Säure selbst behauptet er, daß sie mehrerer Drydationsgrade fähig sey, und er unterscheidet: wenig saure saure und sehr saure Gallusäure.

Die Identität beider Stoffe glaubt Wuttig aus folgenden Erscheinungen schließen zu können: Ein wässriger Aufguß der Galläpfel, wurde bis zur Dicke eines Extractes verdunstet und der Extract mit Alkohol übergossen. Zu der filtrirten reinen geistigen Auflösung wurde eine Auflösung von Hausenblase, welche einen elastischen Niederschlag hervorbrachte, wiederholt zugesetzt. Als nur noch ein kleiner Antheil Flüssigkeit vorhanden war, welche mit Eisenauflösung noch einen Niederschlag hervorbrachte, wurde etwas salpetersalzsaure Zinnauflösung zugeschlitten, worauf ein häufiger, gelblichweißer Niederschlag zu Boden fiel. Die von dem Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit, gab nicht den geringsten Niederschlag mit Eisenauflösung. Da man sonst es nur für eine Eigenschaft des Gerbestoffes hielt, mit Keim eine elastische Substanz und mit Zinnauflösung einen Niederschlag zu erzeugen, so meint W. durch diesen Versuch gezeigt zu haben, daß in dem Verhalten der Gallusäure und des Gerbestoffes kein Unterschied sey.

Die verschiedenen Drydationsgrade der Gallusäure deducirt Wuttig aus nachstehenden Erscheinungen:

Der durch Zinnlösung aus dem Galläpfelaufguß gefällte Niederschlag wurde, nachdem er wohl ausgewaschen worden, mit Wasser übergossen, und durch dieses, schwefelhaltiges Wasserstoffgas hindurchgeleitet. So wie die überstehende Flüssigkeit braun wurde, wurde ein Theil derselben in eine gläserne Schale abgegossen, und bei gelindem Feuer verdunstet; worauf Gallusäure in Krystallen erhalten wurde. Diese Säure soll A genannt werden.

Nachdem alles gallusäure Zinn durch den schwefel-

haltigen Wasserstoff zerlegt worden war, wurde die Flüssigkeit, welche die Gallussäure enthielt, filtrirt und durch Verdunsten zum Krystallisiren gebracht. Beim Auflösen der erhaltenen Krystalle schäumte die Flüssigkeit seifenartig; B soll diesen Antheil Säure bezeichnen.

Die Flüssigkeit, welche über diesen Krystallen stand, wurde abgegossen und verdunstet. Sie hatte einen sehr sauren Geschmack, und derselbe wurde noch saurer, so wie das Verdunsten weiter rückte. Zugleich wurde die Farbe derselben dunkler und es blieb eine bräunlich-schwarze Masse zurück, welche sich ausblähte, und nachdem sie trocken war, wieder anfang feucht zu werden. Sie hatte einen sauren, zusammenziehenden Geschmack; löste sich sowohl im Wasser als Alkohol größtentheils auf, und reagirte stark als Säure. Diese Masse soll C heißen.

Mit Eisenauflösung gab eine wässrige Auflösung von A einen indigblauen; von B und C keinen Niederschlag.

Zu einer Auflösung von B in Wasser wurde Eisensolution und zugleich etwas Kalkwasser gesetzt. Dieses wurde zuletzt hinzugeschüttet und das Glas nicht bewegt. Es zeigten sich verschiedentlich gefärbte Schichten, die erste war seladongrün, die zweite veilschenblau, die dritte braun, die vierte indigblau. Beim Umschütteln wurde die Flüssigkeit schwärzlichblau. C gab unter denselben Umständen einen lauchgrünen Niederschlag.

B und C rötheten die Lactmus-Linctur weit stärker als A.

Mit Zinnlösung brachte A einen schwachen; B einen noch schwächeren und C einen kaum merklichen Niederschlag hervor.

Mit Kalkwasser erzeugte A einen veilschenblauen; B auch einen solchen aber schwachen; C einen unmerklich gelblich weißen Niederschlag.

Mit Kali und Natrum brachten A und B einen röthlichbraunen (letzteres schwächer); C keinen Niederschlag zuwege.

Diesem Verhalten zufolge, schließt W., daß in B und C außer der Gallussäure, noch eine andre Säure vorhanden sey, welche den Hauptcharakter der Gallussäure verhält, wofern die beigemischte Säure nicht durch eine Basis hinweggenommen wird. Ihm scheint A am wenigsten, B mehr und C den größern Antheil von der andern Säure, deren Menge mit dem der Gallussäure im umgekehrten Verhältnisse steht, zu enthalten. Die an dieser unbestimmten Säure bemerkten Eigenschaften waren folgende: Sie gab mit den Barvtsalzen einen schwerauflösblichen Niederschlag. Mit mehreren Kalksalzen und mit Kalkwasser gab sie kein Präcipitat. Mit kohlensauren Alkalien brauste sie nicht. Endlich ist diese Säure sehr feuerbeständig und läßt sich durch bloße Hitze schwer, oder gar nicht zerlegen.

Die von W. angeführten Gründe beweisen keineswegs, was sie beweisen sollen, und es müssen noch entscheidendere Versuche angestellt werden, ehe man seinen Behauptungen beipflichten kann. Es ist zwar nicht zu läugnen, daß die Gallussäure mehrerer Modifikationen fähig zu seyn scheint. Die durch Sublimation aus den Galläpfeln erhaltene Säure, hat einen mehr ausgezeichnet sauren Geschmack und unterscheidet sich auch im Aeusßern von der, welche man durch Behandlung der Galläpfel mit Wasser und Alkohol erhält. Selbst in verschiedenen Arten von Galläpfeln, scheint diese Säure nicht immer von gleicher Beschaffenheit zu seyn.

Nach neueren Versuchen eines französischen Chemikers, soll die Gallussäure, Benzoesäure seyn, welche mit etwas Gerbestoff verbunden ist.

Die atmosphärische Luft verändert die Gallussäure

nicht; eine Auflösung derselben in Wasser wird hingegen nach und nach von derselben zersetzt.

Die concentrirte Schwefelsäure, die Salpetersäure und oxydirte Salzsäure zersetzen die Gallusäure. Bedient man sich der beyden letzten, so wird, wenn eine hinreichende Menge derselben angewendet wird, Kiefläure gebildet.

Die Salze, welche die Gallusäure mit den salzfähigen Grundlagen bildet, sind noch keinesweges gehörig untersucht worden.

Erkennet man eine Auflösung der Alkalien in Wasser, in eine Auflösung der Gallusäure in Wasser, oder in eine Auflösung, welche Gallusäure enthält, so nehmen sie eine grüne Farbe an. Diese Veränderung der Farbe wird von Proust, für das entscheidendste Kennzeichen von der Gegenwart der Gallusäure angesehen.

Mit Ammonium läßt sich nach Richter, die Gallusäure neutralisiren. Zu dem Ende setzt man der Auflösung der Säure in Wasser, reines Ammonium zu, bis dieses vorwaltet, und verdunstet die Flüssigkeit gelinde; wo das überschüssige Ammonium entweicht, und das Salz oblig neutral zurückbleibt. Es krystallisirt in sehr kleinen Körnern, deren Gestalt noch nicht genau bestimmt ist. Das gallusäure Ammonium giebt das beste Mittel an die Hand, die Gegenwart des verborgensten Eisengehaltes zu entdecken.

Erkennet man Gallusäure in Barytwasser, Strontianwasser oder Kalkwasser, so nehmen die Flüssigkeiten eine grüne Farbe an; zugleich fällt ein Pulver von grünlichbrauner Farbe nieder. Dieses scheint die mit einem Ueberschuß der Basis verbundene Säure zu seyn. Die überstehende grüne Flüssigkeit scheint die Verbindung der Basis mit einem Ueberschuß von Säure zu enthalten. Ver-

sucht man sie durch Verdunsten der Flüssigkeit zur Trockne zu bringen, so verschwindet die grüne Farbe, und die Säure wird beinahe gänzlich zerlegt.

Nach Davy erhält man, bey Anwendung reiner Baryterde, mit der Gallusssäure, ein im Wasser fast unauflösliches Salz, das einen Ueberschuß der Basis hat; mit kohlensaurer Baryterde hingegen soll ein auflösliches Salz mit einem Ueberschuß von Säure gebildet werden.

Ueber die Verbindungen der Alaunerde und Talkerde mit Gallusssäure, sehe man in dem Artikel Galläpfel Seite 361 — 362.

Eine der wesentlichsten Eigenschaften der Gallusssäure ist das Vermögen, welches sie besitzt, die meisten Auflösungen der Metalle in Säuren zu fällen. Die Farbe dieses Niederschlages ist nach Verschiedenheit des Metalles, welches gefällt wird, verschieden. Die Chemisten bedienen sich häufig dieser Säure, oder wenigstens des Aufgusses der Galläpfel, um die Gegenwart eines Metalles in einer Auflösung zu entdecken. Man sieht sogar die Entstehung eines Niederschlages bei Anwendung dieses Reagens, für ein eigenthümliches Kennzeichen metallischer Dryden an. Es werden jedoch nicht alle Metalle aus ihren Auflösungen durch Gallusssäure gefällt, nachstehende machen eine Ausnahme:

- |            |                 |
|------------|-----------------|
| 1. Platin. | 4. Kobalt.      |
| 2. Zinn.   | 5. Manganesium. |
| 3. Zink.   | 6. Arsenik.     |

Die andern Metalle werden mit den Farben, welche nachstehende Tabelle angiebt, gefällt:

Gold	---	Braun.
Silber	---	Braun.
Quecksilber	---	Orange.
Kupfer	---	Braun.
Eisen	---	Schwarz.

Blei	—	Weiß.
Nickel	—	Grün.
Wismuth	—	Orange.
Antimonium	—	Weiß.
Zellur	—	Gelb.
Uran	—	Chokoladenfarbig.
Litan	—	Röthlichbraun.
Chromium	—	Braun.
Columbium	—	Orange.
Zridium	—	Blau.
Osmium	—	Purpurroth.
Cerium	—	Weiß.

Die Molybdänsäure erhält nach Scheele (Phys. Chem. Schr. B. II. S. 404) von der Gallussäure eine dunkelgelbe Farbe, wird aber von ihr nicht gefällt.

Der Grad der Oxydation des Metalles, so wie die Natur der Säure, in welcher das Oxyd aufgelöst ist, haben auf die Farben dieser Niederschläge Einfluß. Diese Unterschiede sind vorzüglich bei den Auflösungen des Kupfers und Quecksilbers bemerkbar.

Die Gallussäure bringt, wie Proust gezeigt hat, in den Auflösungen des grünen schwefelsauren Eisens keinen schwarzen Niederschlag hervor; läßt man hingegen die Mischung einige Zeit an der freien Luft stehen, so wird dieselbe auf der Oberfläche schwarz, und diese Farbe verbreitet sich nach und nach durch die ganze Flüssigkeit; aus den Auflösungen hingegen, in welchen das Eisen mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden ist, fällt sogleich bei'm Zusätze der Gallussäure ein schwarzer Niederschlag zu Boden.

Berthollet sucht gegen Proust darzuthun, daß das Eisen keinesweges mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden seyn darf, um mit Gallussäure einen



schwarzen Niederschlag zu bilden. Er findet den Grund dieser Erscheinung darin, daß die Schwefelsäure gegen das oxydulirte Eisen eine zu starke Anziehung äußert, wodurch die Verbindung der Gallussäure mit dem Eisen verhindert wird. Alle diejenigen Körper, welche diese Anziehung schwächen, bestimmen sogleich den schwarzen Niederschlag.

Verdünn't man die ungefärbte Mischung des schwefelsauren oxydulirten Eisens und der Gallussäure mit einer hinreichenden Menge Wasser; so nimmt sie sogleich eine schwarze Farbe an. Dasselbe bewirkt der Zusatz einer geringen Menge Alkali. Auch wenn man in ein mit dieser Mischung angefülltes Gefäß, etwas Eisenfeile bringt, färbt sie sich sogleich; und wenn man den Pfropfen des Gefäßes öffnet, so bringen einige Luftblasen heraus, welche wahrscheinlich Wasserstoffgas sind.

Kocht man in einer Retorte gepulverte Galläpfel und Eisenfeile mit Wasser, so entwickelt sich Wasserstoffgas, und es wird Eisen aufgelöst. Diese Auflösung stellt eine wahre Dinte dar. Eine Auflösung des oxydulirten Eisens in Essigsäure erhält durch Galläpfel augenblicklich eine schwarze Farbe. In allen den angeführten Fällen war aber das Eisen keinesweges mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden. Insofern aber das oxydirte Eisen weniger stark von der Schwefelsäure zurückgehalten wird, als das oxydulirte, so erfolgt dieses Umstandes wegen, in den Auflösungen des schwefelsauren oxydirten Eisens sogleich ein schwarzer Niederschlag.

Das mit dem Maximum von Sauerstoff verbundene Eisen bringt übrigens ein weit dunkleres Schwarz hervor, als das, welches weniger oxydirt ist.

Die Beobachtungen von Proust haben ferner gezeigt, daß sich das Eisen in den schwarzen Farbtheilen im oxydulirten Zustande befinde. Die Gallussäure, welche

in Rücksicht des Goldes und Silbers desoxydierend wirkt, und dieselben aus ihren Auflösungen metallisch niederschlägt, scheint auf ähnliche Art auf das oxydirte Eisen zu wirken. Das schwarze Oxyd in Verbindung mit der Säure, welche unter diesen Umständen eine Art Verbrennung erlitten hat, wodurch gleichfalls eine schwarze Farbe hervorgebracht worden, können — wenigstens als hypothetischer — als Erklärungsgrund dienen, warum in einer Auflösung des oxydirten Eisens die Farbe des Niederschlages ungleich dunkler ausfällt. Berthollet *Statique chimique* Partie II. p. 273 et suiv.

In den Auflösungen der Baryterde, Yttererde und Zirkonerde in Säuren, bringt die Gallussäure gleichfalls einen Niederschlag zuwege. Diese Eigenschaft unterscheidet diese drei Erden von den übrigen, von denen keine aus ihren Auflösungen in Säuren, wenn wir die Kohlensäure ausnehmen, gefällt wird.

Außer den Galläpfeln kommt diese Säure in allen den Vegetabilien vor, welche das sogenannte adstringierende Prinzip enthalten.

Man sehe außer den angeführten Schriften; Dizé, *Procedé pour obtenir l'acide gallique*. Journ. de Phys. XXXVIII. p. 420. Uebers. in Gren's Journ. der Physik B. II. S. 399. und in Crell's Annal. 1794 B. I. S. 180. Deyeux, *Memoire sur la noix de Galle*. Journ. de Phys. 1793 Juin p. 101 et suiv. Moreau, Maret und Dürande Anfangsgründe der theor. und prakt. Chemie Theil III. S. 413. Proust im Allgem. Journ. der Chemie B. II. S. 252. Trommsdorff Journ. der Pharm. B. VIII. S. I. S. 105.

Gas. Gaz, Aer factitius. Gaz. Das Wort Gas wurde zuerst von van Helmont gebraucht, um den

Dunst zu bezeichnen, der sich aus den Flüssigkeiten bei der Weingährung entbindet. Er zeigte die Ähnlichkeit welche zwischen diesem Dunste und dem, welcher in der Hundsgrotte die nachtheilige Wirkung auf das thierische Leben hervorbringt, stattfindet. Wahrscheinlich veranlaßten ihn die Worte Gâsch, Gest welche den Schaum bezeichnen, der sich auf der gährenden Flüssigkeit zeigt, den zugleich sich entwickelnden Dunst, Gas zu nennen.

Van Helmont unterschied schon mehrere Arten solcher elastisch flüssigen Körper; welche er, alle mit dem gemeinschaftlichen Namen Gas bezeichnete, als: Gaz sylvestre, flammeum, pingue, ventosum. Er erkannte, daß diese Gasarten in denen Körpern, aus welchen sie sich entbinden ließen, nicht im elastischen oder flüssigen Zustande, sondern in einer verdichteten und festen Form vorhanden sind.

Wir belegen jetzt mit dem Namen Gas, eine jede vollkommen elastische, ponderable Flüssigkeit, welche sich in Gefäße einsperren läßt, durch die Wärme ausgedehnt und durch die Kälte zusammengezogen wird, sich aber weder durch Kälte noch verstärkten Druck zu einem tropfbarflüssigen oder festen Körper verdichten läßt.

Jede Gasart besteht aus einer Basis, welche durch den Wärmestoff zu einer elastischen Flüssigkeit ausgedehnt worden ist. Da sehr viele Körper, vielleicht alle, einer solchen Ausdehnung fähig sind; so kennen wir eine große Menge Gasarten, und lernen bei vermehrten Fortschritten unsrer Kenntnisse noch eine größere Anzahl derselben kennen. Der Namen der Basis in Verbindung mit dem Wörtchen Gas, giebt das Wortzeichen für jede specifisch verschiedene Gasart. So nennt man dasjenige Gas, dessen Basis der Sauerstoff ist, Sauerstoffgas; das, dessen Basis der Wasserstoff ist, Wasserstoffgas u. s. w. Ungeachtet die atmosphärische Luft gleichfalls den

Gattungs-Karakter der Gasarten an sich trägt, so hat man ihr, dennoch den ältern Namen Luft gelassen.

In gegenwärtigem Artikel wird nur von den allgemeinen Eigenschaften der Gasarten; hingegen von den besondern wird in eignen Artikeln gehandelt werden.

Außer Van Helmont müssen Mayow, Boyle, Key, Hales und Black, als diejenigen genannt werden, welche bis auf Priestley sich vorzügliches Verdienst um die Untersuchung der Gasarten erworben haben. Der erste August 1774, an welchem Priestley die dephlogistisirte Luft entdeckte, muß als der Geburtstag der neueren Chemie angesehen werden, welche vielleicht mehr den Namen der pneumatischen, als den, der antiphlogistischen, welchen man ihr hat geben wollen, verdienen möchte. Scheele, Lavoisier u. a. m. trugen zur Erweiterung der von Priestley gemachten Entdeckung bei, wie in denen Artikeln, welche von den einzelnen Gasarten handeln, gezeigt werden soll.

Das Verfahren die verschiedenen Gasarten zu gewinnen, besteht theils darin, daß man diejenigen Substanzen, welche die Basis derselben enthalten, an und für sich erhitzt; woburch mehrere dieser Grundlagen in einen permanent elastischen Zustand versetzt werden; theils verändert man diejenigen Körper, von welchen die Basis einen Bestandtheil ausmacht, durch chemische Zersetzung dergleichen, daß diese Basis frei wird, und einen elastischen Zustand annimmt.

Wird das Gas durch Einwirkung des Feuers ausgetrieben; so wendet man Retorten an; im andern Falle, dienen für diesen Zweck die Entbindungsflaschen, welche von Glas sind, und zwei Mündungen haben, von denen die eine dazu dient, dem sich entwickelnden Gas den Ausgang zu verschaffen, die andre, hingegen zum

Ein- und Nachschütten der zu dieser Operation erforderlichen Materialien gebraucht wird. Aus der ersten Mündung geht eine luftdicht befestigte, sförmige, gläserne Röhre heraus, welche hinreichend weit seyn muß, um dem sich entbindenden Gas den Ausweg zu gestatten. Auch die zweite Mündung muß luftdicht verschlossen werden können. Sehr zweckmäßig ist die Einrichtung, wenn der dieselbe verschließende Glasstöpsel, sich nach oben in einen Trichter endigt, und ein gläserner Zapfen den Kanal des Trichters verschließt, so daß, wenn der Trichter mit Säure angefüllt ist, man den Zapfen nur etwas lösen darf, um Säure nachzugießen.

Zum Auffangen der Gasarten bedient man sich gläsernen Glocken, Zylinder, Flaschen u. s. w. Damit aber der Zutritt der atmosphärischen Luft ganz abgehalten werde; und das Gas, unvermischt mit dieser, in die Rezipienten übergehe, ist ein Sperrungsmittel erforderlich. Dieses ist entweder Wasser oder Quecksilber. Wasser wendet man da an, wo die Gasarten nicht von dieser Flüssigkeit absorbiert werden, bei den meisten Gasarten kann es kalt angewendet werden; zuweilen kocht man es ab, um die in demselben enthaltene Kohlensäure auszutreiben. Bei den Gasarten, welche zwar von kaltem Wasser, weniger aber von heißem Wasser verschluckt werden, erhitzt man es so stark, als es die Rezipienten und die Hände vertragen; für diejenigen Gasarten, welche auch von heißem Wasser verschluckt werden, dient das Quecksilber als Sperrungsmittel.

Die unter dem Namen der pneumatischen Wanne bekannte Geräthschaft dient dazu, daß man das Gas bequem durch das Sperrungsmittel in die zum Auffangen desselben bestimmten Gefäße leiten kann. Man verfertigt dieselben aus Holz oder Eisenblech, welche mit Oelfarbe angestrichen werden, auch wohl aus Porzellan, Kupfer u.

§. 10. Gewöhnlich giebt man ihnen eine ovale Form, und macht sie so lang, weit und hoch, daß man die Rezipienten bequem in denselben führen, und unter dem Sperrungsmittel umkehren kann. Einige Zoll vom obern Rande ist im Innern eine bewegliche Brücke angebracht, welche mit Blechern, die sich nach unten trichterförmig erweitern, versehen ist. Die Flüssigkeit in der Wanne muß ein bis zwei Zoll über die Brücke stehen. Auf letztere stellt man die mit dem Sperrungsmittel angefüllte Rezipienten, mit ihrer Mündung genau über einer der Oeffnungen, und leitet die gekrümmte Röhre der Entbindungsgeräthschaft unter den der Oeffnung angehörenden Trichter.

Bedient man sich des Quecksilbers als Sperrungsmittel, so muß man sich, weil dasselbe ein so beträchtliches Gewicht hat, und auch theuer ist, einer nach einem weit kleineren Maasstabe eingerichteten Geräthschaft bedienen. Die Wanne wird aus Marmor oder dichtem Holze verfertigt und darf nicht zusammengesetzt seyn. Es ist zweckmäßig, daß sie in ein weiteres flaches Gefäß gestellt werde, damit, wenn ja beim Eintauchen der Rezipienten etwas Quecksilber überläuft, dieses nicht verloren gehe. Auch ist es, man bediene sich des Wassers, oder Quecksilbers als Sperrungsmittel, bequem, wenn man nahe am Boden der Wanne einen Hahn anbringt, um die Flüssigkeit herauszulassen.

In denen Fällen, in welchen man sich des Wassers als Sperrungsmittel bedient, nimmt das Gas häufig einen Theil desselben mit sich. Diese anhängende Feuchtigkeit entzieht man dem Gas dadurch, daß man frisch gebrannten Kalk, oder eben geschmolzenes noch heißes Kali (welche beide man in kleine Stücke zerschlägt), oder salzsaure Kalkerde mit dem auszutrocknenden Gas in Berührung bringt. Um die anhängende Säure zu

entziehen, wäscht man sie wiederholt mit kaltem Wasser.

Das Volumen der Gasarten bestimmt man entweder dadurch, daß man sie in genau graduirte Glocken treten läßt; oder, wosfern man keine solche bei der Hand haben sollte, daß man, nachdem das Gas in ein andres Gefäß eingefüllt worden, den Raum, welchen dasselbe einnahm, mit Wasser anfüllt, und aus dem Gewichten desselben, das Volumen bestimmt, indem man annehmen kann, daß das Gewicht eines rheinländischen Kubitfußes Wasser  $65\frac{1}{4}$  Pfund Medicinalgewicht, jedoch das Pfund zu 16 Unzen gerechnet, betrage.

Sind die Gasarten ganz rein, so findet bei ihnen das Mariottische Gesetz: daß sich die Volumina umgekehrt, wie die zusammendrückenden Kräfte, verhalten, gleichfalls statt; wo Abweichungen sich ergeben, rührt dieses von beigemischtem Wasserdampfen her.

In Rücksicht der Fortpflanzung des Schalles in verschiedenen Gasarten, sind Versuche von Perolle (Mem. de l'acad. roy. de Turin pour les ann. 1786 et 1787) und von Ehladni in Verbindung mit Jacquin zu Wien gemacht worden.

Im Stickgas tönt der Schall nur einen halben Ton tiefer als in der atmosphärischen Luft.

In dem Sauerstoffgas pflanzt sich der Schall am weitesten fort; und er ist in dieser Art von Gas am hellsten und stärksten und hat einen höhern Ton als in den übrigen Gasarten. Nach Ehladni ist derselbe beinahe um einen ganzen Ton tiefer, als in der atmosphärischen Luft.

In dem Salpetergas verhält sich der Schall beinahe eben so wie in dem Sauerstoffgas, und pflanzt sich eben

eben so weit fort. Nach Chladni ist er in diesem Gas um einen halben Ton tiefer, als in der atmosphärischen Luft.

In dem kohlensauren Gas ist der Schall dumpfer, und sein Ton fast um eine große Terz niedriger, als in der atmosphärischen Luft; auch pflanzt sich derselbe nicht so weit fort.

In dem Wasserstoffgas ist der Schall sehr dumpf, und pflanzt sich nur auf eine sehr kleine Entfernung fort. Der Ton ist um mehr als um eine Oktave höher, als in der atmosphärischen Luft.

In einer Mischung aus Stickgas und Sauerstoffgas in demselben Verhältnisse wie in der atmosphärischen Luft entstand derselbe Ton, wie in der atmosphärischen Luft; machte man die Mischung in andern Verhältnissen, so war er ganz unharmonisch.

Wenn die Weite, auf welche sich der Schall fortpflanzt, in der atmosphärischen Luft gleich 1000 gesetzt wird; so ist sie im Sauerstoffgas 1135; im Salpetergas 1130; im kohlensauren Gas 820; in dem Wasserstoffgas 1234.

Alle Gasarten dehnen sich durch die Wärme von dem Thaupunkte bis zum Siedpunkte gleichförmig aus. Bei einem Barometerstande von 28 Zoll, beträgt die Ausdehnung für jeden Grad Reaumur  $\frac{1}{17}$  vom ursprünglichen Volumen des Gas.

**Gefrieren.** Congelare. Congéler. Wenn ein bei der mittlern Temperatur der Atmosphäre flüssiger Körper, bei einer niedrigen Temperatur in den Zustand eines festen Körpers übergeht, so sagt man: er gefriert.

Nimmt ein in der mittlern Temperatur fester Körper,  
II.



welcher durch Erhöhung der Temperatur flüssig gemacht worden, bei verminderter Temperatur seinen vorigen festen Zustand wieder an, so sagt man, wenn das Festwerden nach und nach erfolgt, und der Körper noch einige Weiche behält, er gesehe oder gerinne; erfolgt das Festwerden plötzlich, und erhärtet der Körper gänzlich, er erstarrt.

Wasser und Quecksilber gefrieren; geschmolzenes Wachs und Talg gerinnen, oder gesehen und geschmolzenes Blei erstarrt.

Den Ausdruck Gerinnen (Coagulare) braucht man noch in einem andern Sinne. Man bezeichnet dadurch, das Festwerden flüssiger Substanzen, welches nicht bloß durch Verminderung der Temperatur, sondern durch eine Veränderung in der Mischung erfolgt. So sagt man die Milch geriant, das Eiweiß gerinnt. So gehrt das sogenannte chemische Wunder zu den Koagulationen. Gießt man nemlich eine Auflösung des kohlensauren Kali in eine sehr gesättigte Auflösung der salzsauren Kalkerde, so wird die Kalkerde in so reichlicher Menge abgeschieden, daß die zuvor ganz flüssige Substanz wie ein dicker Brei erscheint. Um allem Mißverstehen vorzubauen, sollte man den Ausdruck gerinnen, auf die letzte Bedeutung beschränken, und bei dem nach und nach erfolgenden Festwerden eines Körpers, den Ausdruck gesehen brauchen.

Gehirn. *Cerebrum. Cerveau.* Das Gehirn ist das Organ, welches von der durch die Schädelknochen gebildeten Hhle eingeschlossen wird. Es bestehet aus einer weichen Masse, in welcher man drei verschiedene Substanzen unterscheidet.

Die Rinden-Substanz ist graugelb, und umgiebt den größten Theil des menschlichen Gehirns nach Außen

zu, in der Dicke von etwas mehr als einer Linie; doch wechselt sie auch im Innern sehr bestimmt mit der Mark-Substanz ab, welche weiß ist, mehrentheils in der Mitte liegt, einige Theile aber auch von Außen umgiebt. Das Gehirn besteht größtentheils aus dieser Substanz. Die mittlere Substanz liegt zwischen den beiden genannten Substanzen. Sie bildet nur eine dünne Schichte und scheint in die beiden andern überzugehen. Bei der chemischen Untersuchung des Gehirns, hat man nicht die einzelnen Substanzen, sondern das ganze Gehirn zum Gegenstand der Untersuchung gemacht.

Bewahrt man das Gehirn vor dem Zutritte der äußern Luft; so bleibt es lange Zeit unverändert. Fourcroy füllte ein gläsernes Gefäß fast ganz mit Gehirn an, und brachte dasselbe mit einem pneumatischen Apparate in Verbindung. Es entwickelten sich anfänglich einige wenige Luftblasen, welche kohlen-saures Gas waren; übrigens blieb es ein Jahr lang unverändert.

Hat hingegen die atmosphärische Luft ungehindert Zutritt; so stößt das Gehirn in wenigen Tagen, bei einer Temperatur von 60° Fahr. einen höchst widrigen Geruch aus, wird sauer, nimmt eine grüne Farbe an, und es entwickelt sich bald aus ihm eine beträchtliche Menge Ammonium.

Das Gehirnmark bildet durch Zusammenreiben mit Wasser eine dicke Emulsion. In der Wärme koagulirt sie, und es scheiden sich wie bei dem Gerinnen der Milch durch Säuren, Flocken aus. Die Flüssigkeit, von welcher die Flocken abgefondert werden, wird durch Kalkwasser und Kalksalze gefällt. Bei'm Verdunsten färbt sie sich, und es krySTALLIRT phosphorsaures Natrum. Das Gehirn der Säugethiere und Vögel läßt sich gleichfalls mit Wasser durch Reiben verdünnen, und sondert sich bei'm Erwärmen in Flocken ab.

Die flebrige, schmierige Emulsion schäumt, wenn sie geschüttelt wird, und ähnelt dadurch einem gesättigten Seifenwasser so sehr, daß man durch das äußere Ansehen zu einem Irrthum verleitet werden könnte. Ein Theil der Gehirnmasse, welche mit Wasser in eine Emulsion verwandelt worden, schwimmt wie ein Rahm auf der Oberfläche der Flüssigkeit. Die Pflanzenfarben werden von dieser Auflösung nicht verändert.

Der Alkohol bringt die in Wasser vertheilte Substanz des Gehirns zum Gerinnen und schlägt sie in dichten Flocken aus der Flüssigkeit nieder. Die Säuren zersetzen diese Emulsion und bringen ein Gerinnen zuwege. Auch Gehirnmark, welchem durch Erwärmen in einer Retorte die Feuchtigkeit entzogen worden, giebt durch Reiben mit Wasser eine emulsionsartige, gelbliche Flüssigkeit. Diese wird jedoch schnell zersetzt, es fallen Flocken nieder, welche verhärtetes Gehirn sind, und in der Flüssigkeit bleiben nur einige Salze aufgelöst.

Reibt man Gehirn in einem Mörser mit verdünnter Schwefelsäure; so wird ein Theil desselben aufgelöst, und das Uebrige läßt sich im Zustande einer geronnenen Masse abscheiden. Die saure Flüssigkeit ist farbenlos und enthält etwas thierischen Stoff; wird sie verdunstet, so nimmt sie eine schwarze Farbe an, es wird schweflichte Säure entwickelt, und es schießen Krystalle an. Wird die Masse durch Verdunsten zum Trocknen gebracht, so bleibt eine schwarze Substanz zurück; verbünnt man diese mit Wasser, so scheidet sich Kohle ab, und die Flüssigkeit bleibt klar. Das Gehirn ist dadurch vollständig zersetzt worden. Es wurde Ammonium gebildet, das sich mit der Schwefelsäure verbindet, während die Kohle zu Boden fällt. Das Wasser giebt beim Verdunsten und bei der Behandlung mit Alkohol schwefelsaures Ammonium. Das Gehirn enthält demnach:

Phosphorsaure Kalkerde,  
 Phosphorsaures Natrum,  
 Phosphorsaures Ammonium,  
 Einige Spuren von schwefelsaurer Kalkerde.

Die Menge dieser Salze ist sehr gering, indem sie noch nicht  $\frac{1}{30}$  von der Masse des Gehirns beträgt.

Reibt man verdünnte Salpetersäure und Gehirn zusammen, so wird ein Theil desselben aufgelöst, das Uebrige gerinnt. Die Auflösung ist durchsichtig. Wird sie so weit verdunstet, daß die Säure concentrirt wird, so entwickelt sich Stickgas, die Flüssigkeit schäumt und erhitzt sich ausnehmend stark. Als Rückstand bleibt eine kohlige, aufgeblähte, voluminöse Substanz, es entweicht kohlen-saures Gas und Salpetergas, und es wird eine außerordentliche Menge Ammonium frei. In der als Rückstand bleibenden Kohle, findet man eine ziemlich große Menge Klee-säure.

Wird Gehirn in einem Wasserbade nach und nach bis zur Trockene verdunstet, so koagulirt es anfänglich, es scheidet sich eine durchsichtige, wäßrige Flüssigkeit ab, und das Gewicht vermindert sich um  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$ ; es zieht sich in ein kleineres Volumen zusammen, wird gelb, und läßt sich mit den Fingern kneten und in Klümpchen ballen.

Wird es in einem irdenen Schmelztiegel stark erhitzt, so stößt es Ammonium aus, es wird weicher, bläht sich auf, wird braun und schwarz, schmilzt, verbreitet einen dicken scharfen Rauch, entzündet sich, und bleibt lange Zeit nach Verlöschung der Flamme glühend; hierauf entweicht schweflichte Säure, welche ein Produkt der geringen Menge Schwefel ist, der einen Bestandtheil desselben ausmacht. In diesem der Kohle ähnlichen Zustande, schmilzt es, und bildet eine sich in Faden ziehende Flüssigkeit, gesteht zu einer schwärzlichen, brüchigen Masse, und zeigt bei'm Auslaugen keine Spur von Alkali.

Destillirt man getrocknetes Gehirn aus der Retorte, so erhält man Wasser, in dem mehrere ammoniakalische Salze aufgelöst sind, eine beträchtliche Menge Del, kohlensaures Ammonium, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, schwefelhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas. In der Kohle welche bleibt, findet man phosphorsaure Kalkerde und phosphorsaures Natrium.

Kocht man Alkohol so lange mit dem getrockneten Rückstande, als er noch einige Wirkung darauf äußert, so werden ungefähr  $\frac{1}{3}$  des Ganzen aufgelöst; beim Erkalten des Alkohols, setzt sich eine gelblichweiße Substanz ab, welche aus glänzenden Blättern besteht. Wird sie mit den Fingern geknetet, so erhält sie das Ansehen eines weichen Leiges. Bei der Temperatur des kochenden Wassers wird sie weich. Verstärkt man die Hitze, so schwärzt sie sich, stößt empyreumatische und ammoniakalische Dämpfe aus, und es bleibt Kohle zurück. Wird der Alkohol verdunstet, so wird noch mehr von der krystallinischen Masse in nadelförmigen Krystallen, breiten Blättern, und als eine fbrnige, oder mehr dichte Substanz ausgeschieden. Die Menge derselben betrug überhaupt  $\frac{1}{8}$ . Es sind demnach  $\frac{1}{8}$  des Gehirns verflüchtigt geworden, und verloren gegangen.

Therpenthindl und Olivenöl lösen das Gehirn unvollkommen auf. Von dem reinen concentrirten Kali wird das Gehirn mit Entwicklung einer beträchtlichen Menge Ammonium aufgelöst.

Die angeführten Versuche zeigen, daß das Gehirn aus einer Substanz besteht, welche sich zwar in einigen Eigenschaften dem geronnenen Eiweißstoffe nähert, sich aber in mehreren von demselben unterscheidet. Es muß daher für eine Substanz eigener Art erklärt werden. Fourcroy erhielt, als er das Gehirn röstete, keine Spur von Fett; er erklärte daher die Meinung des Burhus für unrichtig, welcher es für ein Del hielt. Fourcroy vermuthet,

das Burrehus ein durch Zeit und langsame faulige Zersetzung verändertes Gehirn, zu seinen Untersuchungen gewählt habe; denn dasselbe geht unter gewissen Umständen, welche in dem Artikel Fäulniß angegeben worden sind, in eine dem Fett ähnliche Substanz über. Auch Thourret's Meinung, daß das Gehirn eine seifenartige Zusammensetzung sey, fand er nicht bestätigt, einmal weil es keine fettähnliche Substanz ist, dann weil es eine äußerst unbedeutende Menge Alkali enthält.

Chemische Untersuchungen haben außer Lemery, welcher es der Destillation unterwarf, und Burrehus, der durch Auspressen desselben in einer erwärmten Presse ein Del zu erhalten glaubte, vorzüglich Thourret im Journ. de Physique XXXVIII. p. 329 et suiv. und Fourcroy in den Annales de Chimie XVI. p. 282. übersetzt in Reil's Archiv für Physiologie B. I. St. II. S. 21 ff. und in Crell's Anal. 1798 B. II. S. 206 und S. 275 geliefert.

**Gehirnsand. Calculus pinealis.** In der Zirbeldrüse des Gehirns findet man sowohl bei Menschen als vierfüßigen Thieren sandartige Verhärtungen. Dr. Wollaston hat gezeigt, daß der Gehirnsand aus phosphorsaurer Kalkerde bestehe. Er löste einen Theil davon in Salzsäure auf, wo dann beim Verdunsten der Auflösung unverkennbar phosphorsaure Kalkerde krystallisirte.

**Gemenge. Mixtum. Melange.** Wenn in einem Körper der aus verschiedenartigen Theilen besteht, die heterogenen Theile so neben einander liegen, daß jeder einzelne Theil, so klein er auch seyn mag, in unbestimmte Gränzen eingeschlossen ist, so nennt man diese Zusammenhäufung ein Gemenge, jeden der einzelnen Theile einen Gemengt heil. Kürzer läßt sich Gemenge

auch so definiren, daß man sagt: es sey ein Aggregat (i. dieses Wort) ungleichartiger Theile. So ist der Granit ein Gemenge aus Quarz, Feldspath und Glimmer. Die einzelnen Theile sind bei dem Gemenge, als eben so viele discrete Größen zu betrachten, welche sich zwar berühren, aber nicht chemisch durchdringen.

Nicht immer werden die einzelnen Theile, dem bewaffneten oder unbewaffneten Auge sichtbar seyn. Wenn man Zucker und Salpeter zusammen reibt, so ist es eben so ein Gemenge, als wenn man Jodig mit Schwefel gemengt hätte. In letzterem Falle werden die Gemengtheile, so klein sie auch immer seyn mögen, der verschiedenen Farbe wegen, wenigstens mit Hülfe des Mikroskops, kenntlich seyn, welches bei dem zuerst genannten Beispiele nicht der Fall seyn wird.

**Gemisch. Compositum. Mixte.** Wenn die ungleichartigen Stoffe, aus welchen ein Körper bestehet, so innig mit einander verbunden sind, daß sie nicht neben einander liegen, sondern einander chemisch durchdringen, so daß dadurch ein neues homogenes Ganze gebildet wird, dessen Eigenschaften sich von denen seiner Bestandtheile unterscheiden; so wird dieß ein Gemisch genannt. Reibt man zwei Theile reinen Sand und drei Theile Natrum zusammen, so liegen die ungleichartigen Bestandtheile neben einander, jeder Theil, so klein er auch immer seyn mag, ist in seine bestimmte Gränzen eingeschlossen, und das Ganze stellt ein Gemenge dar, so wie man aber dieses Gemenge in dem erforderlichen Feuersgrade in Fluß bringt, so schmilzt es zu Glas. Dieses ist ein Gemisch, dessen Eigenschaften von denen seiner Bestandtheile gänzlich verschieden sind.

**Gerbekunst.** *Ars coriaria, Ars scytodephyca.* *Art du Tanneur.* Der Zweck der Gerbekunst ist, die Häute in Leder zu verwandeln. Letzteres soll eine größere Festigkeit erhalten, und der Zersüdung durch Fäulniß kräftiger widerstehen, als die rohe Haut; dann soll es nach den verschiedenen Anwendungen, welche man davon machen will, entweder einen hohen Grad der Geschmeidigkeit erhalten, oder zum Theil gegen Feuchtigkeit undurchdringlich gemacht werden, so daß man dasselbe aus dem Nassen in's Trockne, aus dem Trocknen in's Nasse bringen kann, ohne daß die Feuchtigkeit von ihm stark eingesogen wird. Dieses letztere beabsichtigt man vorzüglich durch die Lohgerberei.

Die Häute werden von dem Zellgewebe, dem Schleim, den anhängenden Muskelfasern, kurz von allen den Theilen welche leicht in Fäulniß übergehen können, gereinigt. Man bringt sie zu dem Ende, so wie sie in der Gerberei ankommen, mit oder ohne Salz, in fließendes Wasser, läßt sie in diesem einige Zeit weichen, und streicht sie dazwischen von Zeit zu Zeit, auf dem Gerbebaume mit dem Schwabeisen aus; bringt sie wieder in das Wasser, und läßt sie in demselben so lange verweilen, bis der Geruch die anfangende Fäulniß ankündigt. Hierauf werden auf dem Gerbebaume mit dem Putzmesser, das Zellgewebe und die Muskelfasern hinweggenommen.

Man schreitet hierauf zu dem Enthaaren und Aufschwellen der Häute, dazu bedient man sich mehrerer Verfahrensorten.

Häufig werden die Häute, um diesen Zweck zu erreichen, mit Kalk bearbeitet. Man hat dabei den Vortheil, daß die Häute sich besser abschaben lassen. Hierzu bedient man sich hölzerner Rufen, welche in der Erde stehen, oder auch ausgemauertes Gruben, in welchen man den Kalk



mit dem Wasser zusammenmischt, diese nennt man gemeinhin den Kalkächer.

Je nachdem die Mischung schon gebraucht und mehr oder weniger geschwächt ist, unterscheidet man die Gruben in solche mit abgenutzter, mit schwacher und mit frischer Weize.

Zuerst legt man die Häute in die abgenutzte Weize und sobald man bemerkt, daß die Haare leicht sich hinwegnehmen lassen, werden sie herausgenommen und enthaart.

Hierauf bringt man sie von Neuem in die Weize, und zwar zuerst in abgenutzte und dann in frische. Hierin müssen sie so lange verweilen, bis sie gehörig aufgeschwollen sind, oder, wie die Gerber sagen, bis die Narbe sich gehörig gehoben hat.

Man läßt die Häute gewöhnlich zwölf Monate in der Weize liegen, und zwar vier Wochen in schwacher und acht in frischer. Hierauf werden sie sorgfältig gewaschen, auf dem Schabebaum ausgestrichen, und mit der größten Sorgfalt gewalkt; um sie weich, geschmeidig, und zur Annahme der Lohe geschickt zu machen.

Bewirkt man das Enthaaren und Anschwellen der Häute durch Gerstenschroot; so bedient man sich folgendes Verfahrens. Die frischen Häute werden gewaschen, sind sie aber trocken oder gesalzen, so werden sie durch Einweichen geschmeidig gemacht, und ihnen das Salz entzogen. Nachdem die fleischigen Theile durch das Schabeisen hinweggenommen worden sind, sind sie geschickt die Weize zu erhalten.

Diese bereitet man dadurch, daß man Gerstenschroot und Sauerteig oder Bierhefen mit warmen Wasser zusammenrührt. Die Mischung geht bald in die saure Gäh-

nung über, und wird, wofern sie zu sauer seyn sollte, nach Gutbefinden mit Wasser verdünnt. Diese saure Brähe wird auf Bottige gefüllt, in welche man die Häute legt; doch mit der Vorsicht, daß man zuerst die schwächsten und nur nach und nach die stärksten dieser Weizen auf die Häute wirken läßt. Nach der ersten und zweiten Weize werden die Häute enthaart; in der dritten schwellen sie auf.

Diese Arbeit dauert im Sommer beinahe vierzig Tage, im Winter noch länger. Man muß vorzüglich darauf alle Aufmerksamkeit richten, daß die Weizen nur nach und nach verstärkt werden.

Außer des Gerstenmehls, kann man sich des Mehls anderer Getreidearten bedienen. Einer Nachricht von Pallas zufolge, vertritt bei den Kalmücken, saure Milch die Stelle der Mehlweize.

Das zuerst im Lütichschen geübte, jetzt aber in vielen andern Ländern angenommene Verfahren, die Häute zur Behandlung mit der Lohe vorzubereiten, ist folgendes. Man läßt die Häute erst abschwitzen. Dieses, wozu hart eingetrocknete Häute vorher in Wasser erweicht werden müssen, besteht darin, daß man auf der einen Hälfte der Haut ein bis anderthalb Pfund Salz dünne ausbreitet, und die andre Hälfte so darüber legt, daß der Rand von beiden genau zusammentrifft. Man läßt die Häute, auf die beschriebene Art, im Winter acht Tage, im Sommer nicht so lange, zusammengehäuft liegen, und kehrt alsdann ihre äußere Seite nach Innen.

So wie die Haare sich ablösen, werden die Felle enthaart, welches sehr erleichtert wird, wenn man dieselben drei bis vier Tage in einem gelinde geheizten Zimmer auf Stangen ausbreitet, wo dann das Enthaaren sich sehr leicht bewerkstelligen läßt.

Hierauf wird sogleich das Aufschwellen der Häute vorgenommen. Zu dem Ende laugt man die ab-

genugte Lohc aus, und wendet die erhaltene saure Brähe als Weize an. Zu dieser Operation sind im Winter 24 Tage erforderlich.

Hat man die Häute vermittelst dieser Weize zum Aufschwellen gebracht, so giebt man ihnen noch die rothe Weize, welche eine Mischung von frischer Lohc und warmen Wasser ist, worin man sie unter täglicher Erneuerung der Lohc, drei bis vier Tage läßt.

Nachdem die Häute durch das eine oder andre der beschriebenen Verfahrunqarten enthaart und angeschwellt worden sind, unterwirft man sie der Wirkung der Lohc. Man nimmt diese Operation in den Lohgruben vor. Gemeinhin legt man auf den Boden der Grube, eine Anzahl Lohkugeln, oder auch alte Lohc, welche aus gemahlner Eichenrinde bestehet. Diese wird wieder mit einer Lage von neuer Lohc bedeckt. Auf dieser Lohcette legt man eine Haut, bedeckt diese mit einer Schichte frischer Lohc, und so fährt man fort die Häute mit Lohc abwechselnd zu schichten. Man spühlt die Grube mit einigen Eimern Wasser nach, und bedeckt sie endlich mit einer sehr dicken Lage von Lohc, welche man den Huth nennt.

In dieser Grube läßt man die Häute drei Monate, nimmt sie dann heraus und bringt sie in eine andre Grube, wo man sie auf's Neue mit Lohc bestreut. In dieser zweiten Grube läßt man sie vier Monate; bringt sie dann in eine dritte, in welcher sie fünf Monate liegen müssen. Die Operation ist übrigens der zuerst beschriebenen völlig ähnlich.

Die ganze Arbeit dauert länger als ein Jahr. Dem Erfahrunqen der Gerber zufolge, wird das Leder um so stärker und besser, je länger man es in den Gruben liegen läßt.

Die zu Werkleder bestimmten Häute, wie z. B. Kalbfelle, welche man zu Oberleder an den Schuhen verarbeitet; die Kuhhäute, aus welchen Gewehrgehänge gefertigt werden, werden nicht geschwelt; sondern kommen gleich nach dem Enthaaren in eine frische Weize, und dann in die Lohgrube, wo sie nur zweimal mit frischer Loh eingeseht werden.

Dieses ist das gewöhnlichste Verfahren welches die Gerber befolgen; man stößt jedoch auf manche Abänderungen, bei diesen Operationen. Statt der Loh aus Eichenrinde, kann man nach Thomas Rankin und Nolle Waring mit einer lauwarm angewandten Abkochung von Heidekraut gerben (*Gazette de commerce et d'agriculture du 12 Juillet 1766.*). In Neapel gerbt man mit den Blättern des breitblättrigen Myrtenbaumes. Man hat noch mit mehreren Pflanzen in dieser Rücksicht nicht unglückliche Versuche angestellt; und alle von denen der Gerbestoff einen vorzüglichen Bestandtheil ausmacht, eignen sich zum Gerben. Beckmann hat in der vierten Ausgabe seiner *Technologie* S. 280 ein Verzeichniß solcher Pflanzen gegeben.

Die englischen Gerber legen das Leder nach dem Enthaaren in eine alkalische Lauge, welcher, um dem Leder die fettigen Theile zu entziehen, Taubenmist beigemischt worden (*Phil. Trans. Vol. LXVIII.*).

In den Lüttichschen und Englischen Gerbereien erhält man die Felle durch Wasser, welches beständig in die Gruben gegossen wird, während des Lohens sehr feucht. Im südlichen Frankreich macht man das weiche Leder in Lohwasser gahr.

Das Gerben auf dänische Art bestehet darin, daß man die Felle, nachdem sie die vorläufige Bearbeitung erhalten haben, in die rothe Weize legt. Man näht

sie hierauf in Gestalt von Säcken zusammen, füllt sie mit Lohc und Wasser an, und legt sie, sorgfältig zusammengepakt, in Gruben mit Lohwasser; wo man sie mit Steinen beschwert, oft umwendet und stark klopft. Das Leder wird bei dieser Behandlung in zwei Monaten gahr. Das so zubereitete Leder besitzt die Eigenschaft, daß es sich sehr stark ausdehnen läßt.

Pfeiffer schlug 1777 vor, die Häute mittelst des zusammenziehenden Wassers, welches durch die Destillation des Torfes und der Steinkohlen erhalten wird, zu enthaaren, anzuschwellen und zu lohen. Diese Flüssigkeit sollte bei den beiden ersten Operationen lauwarm; zu der letzten kalt angewendet werden. Bei der letzten Anwendung nimmt man sie von der größten Stärke; zu dem Enthaaren verdünnt man sie mit dem dritten, zu dem Anschwellen mit dem vierten Theile Wasser.

Dieses Verfahren ist zwar zur vorläufigen Bearbeitung der Häute anwendbar, allein Seguin fand bei seinen Versuchen, wie man auch schon aus der Theorie des Gerbens vorhersehen konnte, daß diese Flüssigkeit zum Lohgahrnachen des Leders nicht tauglich sey.

Macbride machte in den Jahren 1774 und 1778 (Phil. Transact: Vol. LXIV. et LXVIII.) eine neue Art zu gerben bekannt. Er enthaart die Häute durch Abschwizen, schwellt sie alsdann mittelst einer Weize auf, welche aus Wasser besteht, das mit  $\frac{1}{10}$  Schwefelsäure säuerlich gemacht worden, und taucht sie dann in einen mit Kalkwasser verfertigten Aufguss der Lohc.

Da die Erfahrung lehrt, daß wenn man in eine Aufsdung des Gerbestoffs Kalkwasser gießt, dieser niedergeschlagen wird, so sieht man, daß dieses Verfahren sehr fehlerhaft ist; indem aller Gerbestoff, welcher sich mit der

Kaltherde verbindet, für die Anwendung zum Gerben verloren geht.

St. Real hat in den Jahren 1788 und 1789 sehr interessante Versuche über die Kunst zu gerben in den Abhandlungen der Turiner Akademie der Wissenschaften bekannt gemacht, wovon Berthollet im X. Bande der Annales de Chimie einen Auszug gegeben hat. Sie haben vorzüglich das Verdienst, daß er bei denselben von wissenschaftlichen Prinzipien geleitet wurde.

Er suchte durch Weichen in Wasser und nachmaliges Kochen, den frischen Häuten die dadurch aufzublischen Theile zu entziehen. Er erhielt durch diese Behandlung eine beträchtliche Menge thierischen Leim und als Rückstand blieb der faserige Bestandtheil. Auf ähnliche Art behandelte er das gegerbte Leder; aus diesem erhielt er einen Extrakt, der mit Eisenauflösung einen schwarzen Niederschlag gab, aber keine Spur von thierischem Leim. Hieraus schloß er, daß der Prozeß des Gerbens darin bestehe, den Häuten jenen aufzublischen Bestandtheil zu entziehen, so daß nur der faserige zurück bleibe, wodurch dieser geschickt werde, sich mit dem abstringirenden Prinzip zu verbinden.

Da er ferner beobachtet hatte, daß die Auflösung des thierischen Leims bei einer Temperatur von  $140^{\circ}$  Fahr. erfolge, und daß der faserige Bestandtheil erst bei einer Temperatur von  $167^{\circ}$  Fahr. anfangs verändert zu werden; so gründete er hierauf folgendes Verfahren:

Die Häute werden einzeln in fließendes Wasser eingetaucht, bis alle Lymphe hinweggenommen ist. Ob dieses erfolgt sey, erfährt man, wenn man ein kleines Stück der Haut mit Wasser kocht; enthält sie noch Lymphe, so

bildet sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein Schaum, im entgegengesetzten Falle hingogen nicht.

Die Häute werden hierauf in mit Wasser angefüllten Kesseln erhitzt, wobei man Sorge tragen muß, daß die Temperatur der Flüssigkeit  $167^{\circ}$  nicht übersteige. Hierin läßt man sie eine Stunde. Man nimmt sie heraus und arbeitet sie auf die gewöhnliche Art durch, um ihnen die Ureinigkeiten zu entziehen. Sie kommen hierauf wieder in den Kessel, in welchen man unablässig durch einen Hahn Wasser, dessen Temperatur  $167^{\circ}$  beträgt, fließen läßt, während durch einen andern, im Boden des Kessels angebrachten Hahn, dasselbe abfließt. In dieser Lage bleiben sie so lange, bis das Wasser keine Spur von thierischem Leim mehr zeigt, wovon man sich vergewissert, wenn man einen Theil der Flüssigkeit verdunstet. Die Häute werden dann herausgenommen und man reinigt sie durch die gewöhnliche Behandlungsart von dem Zellgewebe, den fleischigen Theilen u. s. w. Endlich wäscht man sie in fließendem Wasser aus, und bringt sie wieder in einen Kessel, der mit einer filtrirten Lauge aus Lohc ausgefüllt ist. Man erhitzt die Flüssigkeit bis auf  $167^{\circ}$  und läßt sie in derselben, indem man die erschöpfte Brühe von Zeit zu Zeit durch frische ersetzt, so lange, bis sie völlig gahr sind.

Um das Leder gegen Wasser undurchdringlicher zu machen, bringt es St. Neal in ein Bad aus geschmolzenem Talg, dessen Temperatur  $167^{\circ}$  ist, und rollt es dann zwischen Walzen.

Seguin welcher dieses Verfahren von St. Neal wiederholt hat, fand den Leim gleichfalls in den gegerbten Häuten, nur mit dem Gerbestoffe gesättigt, wodurch er unausbleicher geworden, und mehr im Stande ist, der Fäulniß zu widerstehen.

Die größten Verbesserungen hat die Gerbekunst durch  
Seguin

Seguin erhalten, indem durch das von ihm angegebene Verfahren Zeit und Kosten gespart werden, auch ein Leder von mehr gleichförmiger Güte bereitet wird. Es besteht in Folgendem:

Das Waschen und Ausstreichen der Häute geschieht völlig eben so wie sonst: nur wird darauf gesehen, daß die Häute an jeder Stelle vom Wasser durchdrungen werden. Um das Abhaaren derselben zu bewirken, werden sie senkrecht in wohlgesättigtes Kalkwasser gehängt, welches über Kalk steht. Von Zeit zu Zeit wird das unten befindliche Kalk umgerührt, damit das Wasser immer damit gesättigt bleibe. Nach acht Tagen geht das Abhaaren der Häute sehr leicht von Statten.

Seguin bewirkt das Abhaaren sogar innerhalb zwei Tagen, indem er die gewaschenen und ausgestrichenen Häute, in Lohwasser legt, welches seine gerbende Kraft verloren hat, und dem nach und nach 0,001 bis 0,002 Theile Schwefelsäure zugesetzt werden.

Noch besser würde das Abhaaren von Statten gehen, wenn man die Häute in einer Warmstube aufhänge, in welcher ununterbrochen eine Temperatur von 100° Fahr unterhalten würde, und in welcher man etwas Schwefel einzündete, um mit dem sich entwickelnden schwefelichtsauren Gas den Raum anzufüllen.

Bei dem sonst gewöhnlichen Abhaaren der Häute durch Schwaben, fand Seguin, daß die Häute mit einer eignen Haut bedeckt sind, welche dadurch sehr leicht zerfällt; wurde eine sehr frische Haut geschabt, so hob sich die Epidermis nicht; endlich wird dadurch die Oberhaut selten rein abgeschoren; dieses verhindert, daß die Auflösung der Loh, in die Haut eindringt.

Die abgehaarten Häute werden zum Aufschwellen in große hölzerne Bannen, oder Tonnen gelegt, welche



mit Wasser angefüllt sind, das mit 0,0007 bis 0,001 lomm-  
centrirter Schwefelsäure vermischt worden. In acht und  
vierzig Stunden ist das Aufschwellen beendigt, und die  
Häute sind durch und durch gelb. Sobald man beim  
Abschneiden eines Riemens findet, daß im Innern keine  
weißen Streifen bemerkbar sind, sondern daß die Haut  
durchaus gelblich und halbdurchsichtig ist; dann ist sie hin-  
länglich geschwellt und wird nun lohgar gemacht. Uebrig-  
ens kann man das Aufschwellen der Häute, wenn man  
will auch ganz unterlassen, und die Häute ohne dasselbe  
lohgar machen, und zwar sind Häute, welche so zubereitet  
worden, noch undurchdringlicher für Wasser, als andere.

Nun werden die Häute in die Loh gebracht. Hierzu  
bedient man sich folgender Einrichtung: Mehrere Reihen  
Fässer werden auf eine Erhöhung neben einander gestellt.  
Unter jedem Faße steht ein hölzernes Geschirr, worin das  
was durchläuft, aufgefangen wird. Die Fässer werden  
mit frischer Loh angefüllt; dann gießt man auf das erste  
Faß eine gewisse Menge Flußwasser, welches durchläuft  
und die ausfälllichen Theile mit sich nimmt. Das in dem  
unten stehenden Gefäße gesammelte Wasser, wird auf die  
Loh des zweiten Fasses gegossen, und damit wird so lan-  
ge fortgefahren, bis das Wasser mit Gerbestoff völlig ge-  
sättigt ist. Man hebt auch die Laugen aus der Loh von  
verschiedner Stärke noch besonders auf.

Die Häute werden erst einige Stunden, in einen  
schwachen Auszug der Loh, dann aber in einen starken  
eingeweicht. Je stärker derselbe ist, um so schneller er-  
folgt das Gerben. Am vorthellhaftesten würde es seyn,  
wenn die Häute einander nicht berührten, und in der  
Lohbrühe senkrecht hängen könnten; dieses hat jedoch bei  
Arbeiten im Großen einige Schwierigkeiten. Näch-  
her werden die gegerbten Leder äußerst langsam ge-  
trocknet.

Ein Zeichen, daß das Leder gehörig gegerbt sey, ist dieß, daß beim Durchschneiden der Haut dieselbe durchgängig braun gefärbt ist. Bemerket man in der Mitte einen weißen Streif, so ist dieß ein Merkmal, daß das Gerben noch nicht beendigt ist. Zwölf bis funfzehn Tage sind nach dieser Methode zum Gahrmachen der dicksten Häute erforderlich.

Eine Haut von 100 Pfund bedarf um lothgar zu werden, 400 Pfund Lohe. Diese enthalten 6 Pfund Extrakt. Man könnte, wenn die Eichenwälder von den Fabrikorten sehr weit entfernt sind, aus der Lohe an Ort und Stelle den Extrakt ausziehen, wodurch man ungemein an Transport-Kosten gewinnen würde.

Die Häute verlieren durch das Gerben beträchtlich am Gewicht. Eine Haut, welche vor dem Gerben 100 Pfund wog, wiegt nach demselben nur 50 bis 60 Pfund.

Um die Undurchdringlichkeit des Leders gegen das Wasser zu verstärken, wird es mit Del, Talg, Harz u. s. w. eingerieben. St. Neal sucht, wie schon oben erinnert wurde, dem Leder diesen Vorzug dadurch zu verschaffen, daß er dasselbe, nachdem es drei Tage in Wasser geweicht hat, in ein Bad aus heißem Talg oder Del taucht. Bellamy in London verfertigt eine Mischung aus acht Theilen Leindl, einem Theile Rußdl und einem Theile Robindl, diese wird gekocht, und dann auf drei Quart Flüssigkeit, ein halbes Pfund Bleizucker, schwefelsaures Zink, oder Kalkthar damit vermischt.

Man setzt das Roehen sechs bis sieben Stunden lang fort; und schüttet alsdann anderthalb Quart flüssiges Harz zu. Zuweilen vermischt Bellamy auch wohl zwei Theile Theer mit zwei Theilen des obigen Gemisches. Dasselbe wird auf die Felle, nachdem dieselben vorher erwärmt worden, mit Bürsten aufgetragen.

Hilfsbrandt in Petersburg giebt zur Erreichung desselben Zweckes folgende Vorschrift: Ein halber Theil Rennige und 20 Theile Leimbl werden so lange gekocht, bis die Rennige aufgelöst worden. Ist das Gemisch zu steif, so wird etwas Terpentimbl zugesetzt. Leimbl allein, so wie eine Mischung aus einem Theile Pech und acht Theilen Theer sollen zu demselben Behufe dienen können.

Das lohgahe Leder wird gewalzt. Dadurch wird dasselbe mehr geebnet, in die Länge gezogen und dichter gemacht. Statt des Walzens klopft man dasselbe um denselben Zweck zu erreichen.

Leder, welches nicht der Wirkung des Wassers ausgesetzt wird, erhält eine Beize aus Alaun; durch diese wird es ebenfalls vor dem Verderben geschützt.

Durch die Versuche von Seguin ist der Chemist auch in Stand gesetzt worden, eine Theorie des Gerbens, das bis dahin nur als empirisches Verfahren anzusehen war, zu entwerfen. In der Lohze ist ein eigener Stoff, der Gerbestoff, enthalten. Dieser besitzt die Eigenschaft mit der thierischen Gallerte, eine, so wohl in kaltem als heißem Wasser, unauflöbliche Zusammensetzung zu bilden.

Die rohen Häute bestehen aus thierischer Gallerte, wie auch die Versuche von St. Real, die oben angeführt worden, so wie das seit den längsten Zeiten übliche Verfahren, aus den Hautabgängen Leim zu kochen, zur Genüge zeigen. Durch die vorbereitenden Arbeiten werden die Häute geschickt gemacht, sich leicht mit dem Gerbestoff zu verbinden, wenn ihnen derselbe dargeboten wird. Dieses letztere ist aber der Fall, wenn die Häute in die Lohbrühe oder in die Lohgruben eingesenkt werden. Das Leder ist demnach die gegerbestoffte Haut, oder gegerbestoffte thierische Gallerte.

Man ersieht hieraus, wie durch Seguin's Methode, nach welcher die Häute mit dem Gerbestoffe nicht allein in einem concentrirten, sondern auch aufgelbsten Zustande (in welchem er ungleich mehr geeignet ist, mit den von Wasser durchdrungenen und erweichten Häuten eine Verbindung einzugehen), in Berührung gebracht werden, das Gerben äußerst abgekürzt werden müsse.

Die verschiedenen Arbeiten, durch welche das Leder zu den mannigfaltigen Anwendungen geschickt gemacht wird, sind der Gegenstand der Beschäftigung mehrerer Handwerker, wie der Weißgerber, der Bereiter des ungarischen, des samischen Leders, des Corduans, Saffians, Schagrains u. s. w.

Man sehe Schauplatz der Künste und Handwerke B. II. S. 255 ff. B. IV. S. 85 ff. B. V. S. 313 ff. B. VI. S. 17 ff. desgl. S. 53 ff. B. VII. S. 97 ff. Journal des arts et Manufactures T. II. p. 66 et suiv. T. III. p. 71 et suiv. S. F. Hermbstädt's Inrnuar für Lederfabrikanten und Gerber. Erster Band. Berlin 1803.

### Gerbestoff. Principium Scytodephicum.

*Tannin, Principe tannant.* Seguin machte bei seinen Versuchen über die Lohgerberei auf diesen Stoff aufmerksam. Er zeigte, daß in der Lohbrühe zwei wesentliche, von einander verschiedene, Stoffe enthalten wären, von welchen der eine durch eine Auflösung des thierischen Leims und durch Kaltwasser niedergeschlagen wird; der andere hingegen in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt. Dieser letztere ist die Gallussäure (s. diesen Artikel), der erstere der Gerbestoff. (Journ. des Arts et manufactures T. II. p. 66 — 89. T. III. p. 71 — 112 und Annales de Chimie T. XX. p. 15 — 37.

Seguin hat, außer daß er auf das Daseyn dieses

Stoffes, auf seine Verbindung mit der thierischen Gallerte und die Rolle welche derselbe beim Gerben spielt, weswegen er ihn auch Tannin, Gerbestoff nannte, aufmerksam machte; wenig zur genauern Kenntniß der chemischen Eigenschaften desselben beigetragen. Die Versuche von Proust, Davy, Trommsdorff, Merat Guillot, Bouillon la Grange haben vorzüglich zur Absicht Methoden anzugeben, diesen Stoff in einem reinen Zustande darzustellen, und seine Eigenschaften genauer zu entwickeln.

Zur Abscheidung des Gerbestoffes bedient man sich vorzüglich derjenigen Pflanzkörper, welche das so genannte zusammenziehende Prinzip (Principium adstringens) enthalten, welches eine Verbindung der Gallussäure mit dem Gerbestoffe ist; besonders aber hat man die Galläpfel, in welchen dasselbe in so reichlicher Menge vorkommt, in dieser Absicht angewendet.

Nach Proust (Ann. de Chimie T. XXII. p. 225 et suiv. übers. im Allgem. Journ. der Chemie B. II. S. 226 ff.) gelingt die Abscheidung des Gerbestoffes aus dem Aufguß der Galläpfel durch folgendes Verfahren: Man tröpfelt in den Galläpfelaufguß salzsaures Zinn. Der häufige, gelbe Niederschlag, welcher dadurch gebildet wird, wird durch das Filtrum abgesehieden, und bildet nach dem Trocknen ein leberfarbenes, leichtes Pulver. Dieses ist den Untersuchungen von Proust zufolge, eine Verbindung des Zinnoxydes mit Gerbestoff. Läßt man durch dasselbe, nachdem es im Wasser vertheilt worden, einen Strom von schwefelhaltigem Wasserstoff hindurchgehen, so wird schwefelhaltiges Zinn gebildet, welches als eine unaufslöbliche Substanz zurück bleibt, während der Gerbestoff, so wie er vom Dryde getrennt wird, sich im Wasser auflöst.

Wird das Wasser, nachdem das schwefelhaltige Zinn abgesehieden worden, bis zur Trockne verdunstet; so bleibt

eine braungefärbte Substanz zurück, welche Proust anfänglich für reinen Gerbestoff hielt. Man muß jedoch denselben für eine Verbindung des Gerbestoffs mit dem Extraktivstoffe halten, denn da letzteren das salzsaure Zinn gleichfalls fällt, so wird der Extraktivstoff durch das angegebene Verfahren zugleich mit dem Gerbestoffe niederschlagen.

Man erhält durch dieses Verfahren ferner nicht ablen Gerbestoff; indem sich ein Theil desselben mit dem in der Auflösung zurück bleibenden Dryde verbindet; es sey dann, daß er durch ein Alkali gefällt werde. Davon macht es wahrscheinlich, daß in diesem Niederschlage auch Salzsäure enthalten sey (Phil. Trans. 1803 p. 249.). Man kann demnach den auf diesem Wege erhaltenen Gerbestoff keinesweges für rein halten.

Ein andres Verfahren den Gerbestoff darzustellen ist folgendes: Man concentrirt einen Aufguß der Galläpfel durch Verdunsten, und vermischt ihn mit einer Auflösung des kohlensauren Kali. Es fällt ein häufiger, aus gelblichweißen Flocken bestehender Niederschlag zu Boden, der, wenn er getrocknet wird, sich in ein weißes Pulver verwandelt, welches zuerst von Deyeux, der auch dieses Verfahren (Ann. de Chim. XVII. p. 19) angegeben hat, untersucht worden ist.

Diesen Niederschlag hielt Proust für reinen Gerbestoff, und empfiehlt demnach dieses Verfahren als das leichteste, um den Gerbestoff aus den Galläpfeln abzuscheiden. Nach ihm hat das kohlensaure Kali eine nähere Verwandtschaft zum Wasser, als der Gerbestoff, so wie demnach ersteres in die Flüssigkeit gebracht wird, fällt der Gerbestoff zu Boden. Die Eigenschaften welche Deyeux an diesem Niederschlage fand, stimmen mit denen des Gerbestoffes keinesweges. Jener hat eine weiße Farbe, ist beinahe ohne Geschmack; vom Wasser wird er nicht ganz

aufgelöst, wird er erhitzt, so liefert er krystallinische Gallussäure. Den Versuchen von Davy (a. a. D.) zufolge, besteht derselbe zwar größtentheils aus Gerbestoff, allein außerdem enthält er Gallussäure, kohlensaures Kali und kohlensaure Kalkerde.

Diesem stimmen auch die Versuche von Trommsdorff (Neues allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 117 ff.). Er fand in dem durch kohlensaures Kali gefällten Gerbestoffe, Kalkerde; ein großer Theil des Gerbestoffes bleibt ferner in der Flüssigkeit aufgelöst, und scheint in chemischer Verbindung mit dem Kali zu seyn. Auch die Erklärung von Proust, daß der Gerbestoff deswegen vom kohlensauren Kali niedergeschlagen werde, weil ihm dieses Wasser entziehe, hält er für ungegründet, weil sonst der Gerbestoff beim Verdunsten, oder bei einem Zusatz von Alkohol niedergeschlagen werden müßte, welches aber keinesweges der Fall ist.

Wird concentrirte Schwefelsäure oder Salzsäure in einen gesättigten Ausguß von Galläpfeln getropfelt, so fällt augenblicklich, wie Dize (Ann. de Chem. XXXIV. p. 37) zuerst beobachtet hat, ein flockiger, weißer Niederschlag zu Boden. Nach Proust ist dieser Niederschlag eine Zusammensetzung aus Gerbestoff und der zur Fällung angewandten Säure. Wird der Niederschlag mit kaltem Wasser ausgewaschen, in heißem Wasser aufgelöst, und die Säure durch einen Zusatz des kohlensauren Kali gesättigt, so fällt nach Proust der Gerbestoff rein nieder. Er kann in kaltem Wasser ausgewaschen und getrocknet werden (Ann. de Chim. XXXIV. p. 37.).

Der durch das angegebene Verfahren dargestellte Gerbestoff muß offenbar auch Extraktivstoff enthalten, indem, wie bekannt, dieser gleichfalls durch Schwefelsäure gefällt wird. Davy macht es wahrscheinlich, daß in ihm auch Gallussäure enthalten sey, denn als er denselben bei einer

Temperatur von  $212^{\circ}$  destillirte, so erhielt er eine gelblich gefärbte Flüssigkeit, welche dem schwefelsauren oxydirten Eisen eine schwarze Farbe ertheilte, ungeachtet sie mit der Gallerte keinen Niederschlag hervorbrachte. Dieser Niederschlag wurde demnach durch Gallussäure bestimmt.

Trommsdorff (a. a. D.) welcher dieses Verfahren prüfte, fand daß der Gerbestoff nicht in Verbindung mit der Schwefelsäure niederfalle, sondern daß vielmehr die Schwefelsäure eine Veränderung in der Grundmischung des Gerbestoffes hervorbringe, wodurch derselbe im Wasser schwerer auflöslich wird, ohne sonst eine Hauptveränderung seiner andern wesentlichen Eigenschaften zu erleiden. Durch Behandlung des schwer auflöselichen Gerbestoffes mit Alkohol, wurde die Auflöslichkeit desselben zum Theil wieder hergestellt. Man kann dem Gerbestoff durch wiederholtes Abwaschen mit kaltem Wasser, die etwa anhängende Säure entziehen, und der Zusatz von Kali ist gar nicht nöthig, vielmehr bewirkt derselbe eine Verbindung mit dem Gerbestoffe, welche in Alkohol unauflöslich ist.

Salzsäure, statt der Schwefelsäure angewendet, gab ähnliche Erscheinungen. Das Verfahren, den Gerbestoff durch eine oder die andre Säure abzuscheiden hat ferner noch den Nachtheil, daß wenn der Galläpfelaufguß auch noch so sehr concentrirt ist, doch stets ein großer Theil Gerbestoff in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt; dann geht durch das häufige Auswaschen, welches nöthig ist, um die anhängende Säure abzuscheiden, stets ein Theil Gerbestoff verloren.

Merat Guillot (Ann. de Chim. XLI. p. 303) schlägt folgendes Verfahren vor, um den Gerbestoff abzuscheiden. In einen Aufguß der Galläpfel wird Kalkwasser geschüttet. Der dadurch gebildete Niederschlag wird mit verdünnter Salpetersäure oder Salzsäure behandelt; wo man ein Auf-



brausen bemerkt; zugleich nimmt die Flüssigkeit eine dunkle Farbe an. Beim Filtriren derselben bleibt eine Substanz von glänzend schwarzer Farbe zurück, welche Berat Guillot für reinen Gerbestoff hält.

Davy (a. a. D.) hat auch von diesem Gerbestoffe gezeigt, daß er keinesweges rein sey, indem er, außer durch Extraktivstoff, welcher durch das angegebene Verfahren gleichfalls gefällt wird, noch durch Kalterde verunreinigt ist. Außerdem läßt das Aufbrausen welches stattfindet, wenn der Niederschlag mit Säure übergossen wird, die Gegenwart der Kohlensäure vermuthen. Es wird demnach auch auf diesem Wege kein reiner Gerbestoff erhalten.

Bouillon la Grange giebt zur Darstellung eines möglichst reinen Gerbestoffes folgende Vorschrift: Man schütte in einen kalt bereiteten Galläpfelaufguß eine Auflösung des neutralen und vorher krystallisirten kohlensauren Ammoniums und rühre die Flüssigkeit wohl um, damit das Entweichen des kohlensauren Gas befördert werde. Von der Auflösung des kohlensauren Ammoniums gießt man so lange zu der Flüssigkeit, als noch eine Erhebung erfolgt. Hat das Aufbrausen nachgelassen, so filtrirt man die Flüssigkeit, und wäscht das Residuum, welches auf dem Filtrum bleibt, so lange mit kaltem Wasser (wobei man nach Möglichkeit die Berührung mit der atmosphärischen Luft zu vermeiden sucht) bis es ungesärbt ist.

Die wohl ausgewaschene Substanz übergießt man in einem Kolben mit Alkohol, dessen specifisches Gewicht 0,789 ist, und sucht durch Schütteln die Flüssigkeit mit allen Theilen derselben in Berührung zu bringen, läßt hierauf das Gemenge sich setzen, gießt die überstehende Flüssigkeit ab, und wiederholt die Behandlung mit Alkohol

so lange, bis derselbe die Lackmus-Linltur nicht mehr rdtthet.

Der Alkohol dessen man sich zu den ersten Auswaschungen bedient hat, giebt mit Kalkwasser einen schon blauen Niederschlag; wdhrend die letzten Antheile einen flockigen, nicht blau gefdrbten hervorbringen, hingegen die Aufschwimmungen der thierischen Gallerte fallen.

Will man den Gerbestoff stets von gleicher Beschaffenheit haben, so darf er nicht ganz trocken gemacht werden. Am besten ist es, wenn man ihn, so wie er aus dem Kolben kommt, in mehrfaches Pdschpapier einwickelt, um ihm dadurch die Feuchtigkeit zu entziehen (Ann. de Chim. LVI. p. 187.).

Trommsdorff verschaffte sich auf folgendem Wege Gerbestoff, welchen er fdr mdtglichst rein zu halten sich berechtigt glaubt: Er entzog durch wiederholtes Infundiren der Gallapsel, mit kaltem Wasser, diesen alle aufrdtlichen Theile; verdunstete die zusammengegoffenen Aufgdsse bei sehr gelindem Feuer im Sandbade bis auf den vierten Theil, und filtrirte sie, weil sie trube geworden, welches wahrscheinlich von wdhrend der Arbeit oxydirtem Extraktivstoffe herrhrte. Die filtrirte Flfssigkeit wurde hierauf bis zur Saftdicke verdunstet, und in flachen Schalen, in der Nde eines Ofens zur Trockne gebracht.

Die trockne Masse wurde dreimal mit der dreifachen Menge (dem Volumen nach) absoluten Alkohols extrahirt. Der letzte Auszug zeigte kaum eine Spur von Gallusdrure. Um jedoch diese Sdrure ganz wegzuschaffen, ubergoß Trommsdorff den Rfckstand noch zweimal mit Alkohol, welcher zehn Prozent Wasser enthielt. Die Flfssigkeiten welche auch viel Gerbestoff in sich genommen hatten, waren dunkel gefdrbt. Der Rfckstand rdtthete noch, wenn etwas in Wasser aufgelst wurde, die Lackmus-Linltur. Durch

Destillation wurde jedoch aus demselben keine Gallussäure abgeschieden. Trommsdorff läßt es dahin gestellt, ob es dem Gerbestoff eigen sey, die Lactmus-Tinctur zu röthen; oder ob noch eine freie Säure demselben beigemischt war.

Da zu vermuthen stand, daß dem mit Alkohol behandelten Gerbestoffe noch anderweitige Bestandtheile als Schleim, Extraktivstoff u. s. w. beigemischt seyn könnten; so wurde, um den etwaigen Extraktivstoff abzuscheiden, der Gerbestoff im Wasser aufgelöst, und die Auflösung filtrirt und verdunstet. Diese Operationen wurden viermal wiederholt. Zuletzt sonderte sich nichts mehr ab, sondern die eingetrocknete Masse löste sich völlig und klar im Wasser auf.

Um den Schleim, dessen Gegenwart Trommsdorff daher vermuthet, weil eine Auflösung des Gerbestoffes in kurzer Zeit mit einer Schimmelhaut belegt wurde, abzuscheiden, wurde der Gerbestoff in Wasser aufgelöst, und in leicht bedeckten Zuckergläsern bis zur Entstehung einer starken Schimmelhaut an einen warmen Ort hingestellt, dann die Flüssigkeit, nachdem sie filtrirt worden, bis zur Trockene verdunstet. Der Gerbestoff wurde dadurch nicht in seinen Eigenschaften verändert.

In diesem Zustande hielt Trommsdorff seinen Gerbestoff anfänglich für ganz rein; allein folgender Versuch überzeugte ihn, daß in ihm ein Antheil schwefelsaurer Kalkerde enthalten sey: Da, nach Proust, Salze welche eine starke Anziehung gegen das Wasser haben, den Gerbestoff aus seinen Auflösungen in dieser Flüssigkeit abscheiden sollen, so brachte Trommsdorff in eine concentrirte Auflösung des Gerbestoffs reine, trockne salzsaure Kalkerde. Es entstand eine starke Trübung, und als die Flüssigkeit filtrirt wurde, blieb auf dem Filtrum nach dem

Auswaschen ein Rückstand, welcher in seinem Verhalten ganz mit schwefelsaurer Kalkerde überein kam.

Um dem Gerbestoff auch diese Beimischung zu entziehen, wurde er in 8 Theilen Wasser aufgelöst, etwas kohlensaures Kali zugesetzt, der Niederschlag abgetrennt, und hierauf in die Flüssigkeit so lange essigsaures Blei getropft, als noch ein Niederschlag erfolgte, und bis die überstehende Flüssigkeit ganz klar wurde. Der Niederschlag wurde gut mit destillirtem Wasser ausgewaschen und getrocknet.

Der durch das kohlensaure Kali abgetrennte Niederschlag löste sich in Salpetersäure mit Entwicklung von Salpetergas zu einer dunkelrothen Flüssigkeit auf, aus der sich durch die bekannten Mittel Kalkerde abscheiden ließ. Das gerbestoffhaltige Blei wurde nach dem Trocknen fein gerieben, in destillirtem Wasser vertheilt, und ein Strom schwefelhaltiges Wasserstoffgas durch dieses hindurchgeleitet. Das Wasser färbte sich nach und nach, und nahm die Farbe einer concentrirten Gerbestoffauflösung an. Die Flüssigkeit wurde nun einige Mal aufgekocht und nach dem Erkalten filtrirt. Das auf dem Filtrum bleibende schwefelwasserstoffhaltige Blei wurde noch zwei Mal so behandelt, worauf sich weiter nichts daraus entbinden ließ. Die sammtlichen Flüssigkeiten wurden nun bei gelindem Feuer zur Trockne eingeengt. Sie stellten eine Masse dar, welche Trommsdorff für reinen Gerbestoff hält; denn ihre Auflösung gab zwar mit kohlensaurem Kali einen Niederschlag; allein in diesem war keine Kalkerde mehr zu entdecken, und er löste sich wieder vollkommen in destillirtem Wasser auf, auch war er auflöslicher als er vorher war.

Noch bemerkt Trommsdorff, daß die Verunreinigung durch schwefelsaure Kalkerde nur zufällig gewesen

seyn könne; indem sie vielleicht nicht in allen Galläpfeln als Bestandtheil vorkomme.

Der Gerbestoff, der den Vorschriften von Proust und andern gemäß bereitet worden ist, hat eine braune Farbe, ist zusammenziehend und bitter, die Lackmus-Tinctur wird von ihm nicht gerdthet. Ist er trocken und pülvericht, so erfährt er an der Luft wenig Veränderungen.

Im Wasser ist er sehr auflöslich. Die Auflösung hat eine dunkelbraune Farbe, einen sehr zusammenziehenden Geschmack und den Geruch, welcher dem Aufguß der Galläpfel eigen ist. Wird diese Auflösung geschüttelt, so schäumt sie wie Seifenwasser, fühlt sich aber nicht fettig an. Im absoluten Alkohol ist der reine Gerbestoff unauflöslich, enthält aber der Alkohol einige Procent Wasser, so erfolgt die Auflösung mit großer Leichtigkeit. Die Auflösung hat eine dunkelbraune Farbe und einen zusammenziehenden Geschmack.

Der Gerbestoff erweicht sich in der Hand, das Erweichen erfolgt noch schneller, wenn ihm etwas Feuchtigkeit anhängt.

In einer gelinden Wärme schmilzt er mit Leichtigkeit. Wird er bei'm Zutritte der Luft stärker erhitzt, so nimmt er eine schwärzliche Farbe an, und läßt einen Rückstand, in welchem fast immer Kalkerde angetroffen wird. Unterwirft man ihn der Destillation, so geht eine geringe Menge Del über, welches im Halse der Retorte hängen bleibt, ferner kohlensaures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und Ammonium. In der Retorte bleibt eine voluminöse Kohle zurück.

Der Gerbestoff verbindet sich mit dem Sauerstoffe und scheint dadurch dem Extraktivstoffe genähert zu werden. Die Oxydation des Gerbestoffes bewirkt man,

wenn man ihn mit Salpetersäure, oxydirter Salzsäure und andern oxydirenden Substanzen behandelt.

Der Gerbestoff verbindet sich mit den Alkalien. Dieses wurde zuerst von Deyeur bemerkt, von Davy und Trommsdorff in der Folge bestätigt. Letzterer (a. a. O.) goß in eine Auflösung des Gerbestoffes so lange ägende Kalilauge, als noch ein Niederschlag erfolgte. Von diesem wurde die Flüssigkeit hierauf abgegossen und derselbe getrocknet. Er war in vielem kochendem Wasser auflöslich, schlug aber die Leimauflösung nicht eher nieder, als bis das Kali durch eine Säure gesättigt worden war. Eben so verhielt sich die darüber stehende Flüssigkeit. Der mit Kali verbundene Gerbestoff ist demnach schwerer auflöslich als der reine; deshalb schlägt er sich zum Theil nieder.

Die Verbindung des Gerbestoffs mit dem Kali wird, der Luft ausgesetzt, grün. Es scheint Folge einer stattfindenden Oxydation zu seyn. Eben so wie das Kali, verhält sich das Natrium; die Verbindungen dieser Alkalien mit Kohlensäure geben denselben Erfolg.

Wurde der concentrirten Auflösung des Gerbestoffs in Wasser so lange Ammonium zugesetzt, bis der Geruch von diesem stark hervorstach; so erfolgte zwar kein Niederschlag, allein die Flüssigkeit fällte doch die Leimauflösung nicht. Beim Zusatz einer Säure erfolgte der Niederschlag sogleich. Wurde die Flüssigkeit zur Trockne verdunstet, wobei viel Ammonium entwich, so blieb ein glänzend schwarzes Pulver zurück, das kaum einen zusammenziehenden Geschmack hatte. Uebergieß man dasselbe mit Wasser, so löste es sich gleich auf, und gab eine Flüssigkeit, welche die Leimauflösung nicht eher niederschlug, als bis eine Säure hinzugesetzt wurde. Rieb man das trockne Pulver mit ägender oder kohlensaurer Kalkerde zusammen, so verbreitete sich sehr bestimmt der Geruch nach Ammon-

wann. Letzteres bildet demnach wirklich eine chemische Verbindung mit dem Gerbestoffe.

Kalkwasser bringt in der Auflösung des Gerbestoffes einen Niederschlag zuwege, welcher eine Verbindung der Kalkerde mit Gerbestoff ist. Sie löst sich schwer im Wasser auf, und wirkt nicht eher auf die Leimlösung, als bis durch eine Säure die Kalkerde gebunden worden ist. Eben so verhält es sich mit dem Barytwasser und Strontianwasser.

Schüttelt man frisch gefällte Alaunerde mit einer Auflösung des Gerbestoffes, so nimmt sie einen Theil desselben in sich, und dieser läßt sich durch siedendes Wasser nicht wieder davon trennen. Wird diese Verbindung, welche ein grünlichgrünes Pulver darstellt, in Schwefelsäure aufgelöst, so wird der Gerbestoff wieder frei, und die Leimauflösung wird gefällt.

Frisch niederschlagene Kalkerde wirkt eben so auf die Auflösung des Gerbestoffes wie die Alaunerde, doch nimmt sie davon weniger auf. Die Verbindung des Gerbestoffes mit der Kalkerde hat eine schmutzig braunrothe Farbe, ist unauflöslich in Wasser, und wird leicht durch Säuren zersetzt.

Wird in eine Auflösung des Gerbestoffes Schwefelsäure oder Salzsäure gebracht, so erfolgt ein Niederschlag. Proust hält denselben für eine Verbindung der Säure mit dem Gerbestoffe. Trommsdorff hat aber gezeigt, daß dieses nicht der Fall sey. Diese Säuren bewirken eine Veränderung in der Mischung des Gerbestoffes, wodurch er im Wasser weniger auflöslich wird; ohne jedoch sonst eine Hauptveränderung seiner andern wesentlichen Eigenschaften hervorzubringen. Die Salpetersäure zersetzt ihn; doch widerstehen einige gerbestoffhaltige Substanzen länger als andre, der Einwirkung dieser Säure.

Die

Die Metalle scheinen keine außerordentliche Wirkung auf den Gerbestoff hervorzubringen; allein alle metallische Oxyde äußern eine Anziehung gegen denselben, und scheinen damit eine Verbindung einzugehen. Die dadurch erzeugten Zusammensetzungen sind im Wasser unauf löslich. Dieß ist der Grund, warum ein Aufguß der Galläpfel die metallischen Auflösungen so schnell fällt. Diese Verbindungen verdienen noch eine nähere Untersuchung, und der Chemist wird den von Trommsdorff versprochenen Versuchen über diesen Gegenstand mit Verlangen entgegen sehen. Was man bis jetzt hievon weiß, beschränkt sich auf folgende Thatfachen.

Kocht man oxydirtes Zinn oder Zink mit einem Aufguß von Galläpfeln, so nimmt das Oxyd eine schmutzige gelbe Farbe an, und es entzieht der Auflösung alle Bestandtheile, so daß das Wasser rein zurück bleibt. Die dadurch mit Gerbestoff verbundenen Oxyde sind zum Theil in Salzsäure auflöslich, und die Auflösung zeigt Spuren von der Gegenwart des Gerbestoffs und der Gallussäure. Läßt man das oxydirte Zinn auf den kalten Galläpfelaufguß wirken, so entzieht es demselben in wenigen Tagen alle aufgelösten Bestandtheile. Nach Proust (Ann. de Chim. XLII. p. 92.) wird unter diesen Umständen die Gallussäure gänzlich zerstört, und ein Theil des Gerbestoffs in Extractivstoff verwandelt.

Vermischt man metallische Salze mit dem Aufguß der Galläpfel, so besteht der Niederschlag aus einer dreifachen Verbindung, des Oxyde mit dem Gerbestoffe und der Gallussäure. Nach Davy (Phil. Trans. 1803 p. 248.) enthält derselbe auch einen Theil der Säure des metallischen Salzes.

In der Auflösung des schwefelsauren oxydulirten Eisens bringt der Gerbestoff keinen Niederschlag hervor; vermischt man ihn aber mit einer Auflösung des schwefelsau-



ren oxydirten Eisens, so zeigt sich sogleich ein dunkelblau gefärbter Niederschlag, welcher aus einer Verbindung des Dryd's mit Gerbestoff besteht. Beim Trocknen nimmt der Niederschlag eine braune Farbe an; von den Säuren wird er zersetzt.

Setzt man eine zu große Menge des schwefelsauren oxydirten Eisens in eine Auflösung des Gerbestoffs, so reicht die durch Verbindung des Eisens mit dem Gerbestoff in Freiheit gesetzte Säure hin, den Niederschlag, so wie er sich bildet, wieder aufzulösen; man kann ihn aber leicht wieder hervorbringen, wenn man die überflüssige Säure vorsichtig mit Kali sättigt.

Wird der Versuch auf die beschriebene Art angestellt, so wird alles schwefelsaure oxydirte Eisen, das in der Auflösung unzerseht zurück bleibt, in schwefelsaures oxydulirtes Eisen verwandelt. Proust vermuthet, daß diese Veränderung dadurch hervorgebracht werde, daß der Gerbestoff aus dem Eisen Sauerstoff in sich nimmt. Dieselbe Veränderung findet statt, wenn das Dryd mit einer beträchtlichen Menge Schwefelsäure vermischt, und mit Wasser verdünnt wird. Die gewöhnliche schwarze Dinte ist eine Verbindung aus gallussaurem und mit Gerbestoff vereinigttem Eisen.

Das gerbestoffhaltige Eisen wird eben so wenig wie das gallussaure Eisen durch blausaures Kali zerseht, wohl aber durch schwefelhaltigen Wasserstoff. Auf diese Art kann man der Dinte die schwarze Farbe entziehen, sie kommt aber, wenn man mit der entfärbten Flüssigkeit schreibt, bald wieder zum Vorschein.

Eine der merkwürdigsten Eigenschaften des Gerbestoffs ist die, daß er mit der thierischen Gallerte eine unauslöbliche Zusammensetzung bildet. Man bedient sich daher desselben um die Gegenwart der Gallerte in thieris

sehen Flüssigkeiten auszumitteln, und auf der andern Seite wendet man die Auflösung der Gallerte an, um die Gegenwart des Gerbestoffs in vegetabilischen Flüssigkeiten zu entdecken, und die Menge desselben zu bestimmen. Proust bemerkt jedoch, daß man nicht immer sogleich auf die Gegenwart der Gallerte schließen könne, wenn der Gerbestoff mit thierischen Substanzen einen Niederschlag giebt, denn die Salze, welche sich in dieser Flüssigkeit fast immer befinden, können den Gerbestoff selbst niederschlagen; daher läßt sich nur nach angestellter Untersuchung ausmitteln, wodurch derselbe bestimmt wurde.

Die Verbindung der Gallerte mit Gerbestoff ist im Wasser unaufzölich, bringt man sie hingegen in eine Auflösung des Gerbestoffs oder der Gallerte, so wird sie von beiden, wosfern die Auflösungen gehörig verdünnt waren, aufgelöst. Es ist daher nothwendig, daß die Auflösung der Gallerte, wenn man sie zur Entdeckung des Gerbestoffs anwendet, so concentrirt sey, als es mit der vollkommenen Flüssigkeit derselben irgend vereinbar ist; denn im gallertartigen Zustande wirkt die Gallerte auf den Gerbestoff nicht. Sie muß ferner ganz frisch angewendet werden, denn so wie sie anfängt in Fäulniß überzugehen, verliert sie die Eigenschaft den Gerbestoff zu fällen. Um ihr länger diese Eigenschaft zu erhalten, haben verschiedene Chemisten dieser Auflösung soviel Alkohol zugesetzt, als die Auflösung der Gallerte irgend verträgt; allein auch dieses Mittel schützt sie nicht vor der Fäulniß.

Das beste Verhältniß dieses Reagens zu verfertigen, ist nach Davy, wenn man 120 Gran Hausenblase, welche, wie Hatcett gezeigt hat, fast ganz reine Gallerte ist, in 20 Unzen Wasser auflöst. Man muß Sorge tragen, daß nicht eine zu große Menge der Auflösung zu derjenigen Flüssigkeit, von welcher der Gerbestoff abgeschieden werden soll, geschüttet werde, indem wie oben be-

merkt wurde, die Zusammensetzung aus Gerbestoff und Gallerte, von einer Auflösung der Gallerte, wieder aufgelöst wird.

Der Analyse von Davy zufolge, enthalten 100 Theile der aus Gallerte und Gerbestoff bestehenden Zusammensetzung, welche bei einer Temperatur von  $150^{\circ}$  getrocknet worden:

54 Gallerte,  
46 Gerbestoff.

---

100.

(Davy, Phil. Trans. 1803. p. 235 et p. 250).

Die eiweißhaltigen Flüssigkeiten werden von dem Gerbestoffe, der mit dem Eiweiß eine unauflöbliche Zusammensetzung macht, gefällt. Da er nach Fourcroy und Bauquelin den Harnstoff nicht niederschlägt (welches jedoch von Cruikshank geläugnet wird), so kann man sich, jenen Chemisten zufolge, des Gerbestoffs bedienen, um den eiweißähnlichen Bestandtheil aus dem Harn abzuscheiden (Ann. de Chim. T. XXXII. p. 89).

Die Auflösung der Seife wird vom Gerbestoff zerlegt. Er verbindet sich theils mit dem Oele und bildet damit eine unauflöbliche Zusammensetzung, theils mit dem Alkali. Es entsteht dadurch eine im Wasser auflöbliche Zusammensetzung; diese wird aber beim Zusatz einer Säure zerlegt, und der Gerbestoff wird als ein Pulver niederschlagen (Bartholdi, Ann. de Chim. T. XXX. p. 279).

Wird Galle zu einer Auflösung des Gerbestoffs gebracht, so entsteht kein Niederschlag und keine Trübung; so wie aber eine Säure zugesetzt wird; fällt eine unauflöbliche Verbindung zu Boden (Bartholdi a. a. D.).

Sehr abweichend von den hier angeführten Erschei-

nungen, sind die, welche der nach der Vorschrift von Bouillon la Grange (welche oben angeführt worden) bereitete Gerbestoff darbietet:

Derselbe hat eine weiße Farbe, einen sehr herben und bitteren Geschmack; die Lackmus-Linctur wird von ihm nicht geröthet. Setzt man ihn dem Sonnenlichte aus, so wird, vorzüglich wenn er frisch ist, seine Oberfläche schwarz. Ist er trocken und pulvricht so leidet er wenig Veränderungen; doch wird seine Farbe etwas bräunlich. Setzt man ihn einige Zeit der Luft aus, so wird er weniger auflöslich und er röthet etwas die Lackmus-Linctur.

Läßt man Sauerstoffgas durch destillirtes Wasser, in welchem Gerbestoff vertheilt worden, hindurchgehen; so röthet die Flüssigkeit die Lackmus-Linctur.

Bei keiner Temperatur kommt der Gerbestoff in Fluß sondern er trocknet aus und erweicht sich. Die Kohle welche nach dem Verbrennen desselben bleibt, läßt sich leicht einschern; die Asche ist weiß und wird von der Luft nicht verändert. Sie bestehet aus schwefelsaurem Kali, kohlensaurem Kali (welches jedoch nur in sehr geringer Menge angetroffen wird) und kohlensaurer Kalkerde.

Bei der Destillation bemerkte Bouillon dieselben Erscheinungen wie Proust, außer daß er fand, daß sich etwas sublimirte Gallusäure im Halse der Retorte ansetzte. Hieraus schließt er, daß wenn die Destillation langsam geleitet wird, der Gerbestoff nicht allein verflüchtigt werde, sondern daß sich auch Gallusäure erzeuge, welche zum Theil sublimirt wird, zum Theil in dem übergehenden flüssigen Produkte aufgeldst bleibt.

Kaltes Wasser löst eine nur geringe Menge von diesem Gerbestoffe auf; kochendes Wasser nimmt einen grö-

fern Antheil davon in sich, die Auflösung trübt sich aber beim Erkalten.

Reibt man Gerbestoff mit kausischen Alkalien zusammen; so wird die Mischung braun, flüssig, und es entweicht Ammonium. Die concentrirte Schwefelsäure löst ihn auf und verkohlt ihn, und es entweicht schweflichte Säure. Die verdünnte Säure löst ihn in der Kälte nicht vollständig auf.

Stark verdünnte Salpetersäure erweicht den Gerbestoff, wenn man sie auch nur in geringer Menge anwendet; die vollständige Auflösung findet erst nach Verlauf einiger Stunden statt. Schwefelsaures Eisen und Leimauflösung bringen in derselben keinen Niederschlag zuwege. Kaltwasser ertheilt der Flüssigkeit eine rosenrothe Farbe.

Wird die salpetersaure Auflösung des Gerbestoffs in einem verschlossenen Gefäße erhitzt; so entweicht Salpetergas und kohlensaures Gas. Der Rückstand in der Retorte giebt beim Verdunsten Krystalle welche Keesäure sind. Bei diesen Operationen wird der Gerbestoff gänzlich zerföhrt.

In der Kälte löst die Salzsäure den Gerbestoff nicht auf; mit Hilfe der Wärme erhält man eine Substanz, welche so lange sie warm ist, elastisch ist; beim Erkalten aber hart und spröde wird.

Wurde frischer Gerbestoff in einer Flasche mit concentrirter tropfbarflüssiger, oxydirter Salzsäure in Berührung gebracht, so verlor diese in einigen Stunden ihren Geruch. Die überstehende Flüssigkeit wurde abgesehen und mit Leimauflösung geprüft, welche einen schwachen Niederschlag hervorbrachte. Auf den rückständigen Gerbestoff wurden nach und nach neue Antheile Säure, nachdem vorher die überstehende Flüssigkeit abgeseondert worden, aufgegossen, bis er gänzlich aufgelöst wurde. Die

Flüssigkeiten wurden mit einander vermischt und bis auf die Hälfte verdunstet. In einen Theil derselben wurde schwefelsaures Eisen geschüttet, dieses brachte eine blaue Farbe hervor, welche in der Ruhe sich nicht veränderte.

Der andere Theil der Flüssigkeit wurde bei gelinder Wärme zur Trockne verdunstet. Der Rückstand hatte keinen herben Geschmack. Bei sehr gelindem Feuer destillirt, erhielt man, außer einer Flüssigkeit, welche Salzsäure war, im Halse der Retorte kleine, sehr feine Krystalle, welche sich wie Gallussäure verhielten.

Ueber die Verbindung des Gerbestoffs mit den Erden und Metallen hat Bouillon folgende Versuche gemacht.

Es wurde reine Alaunerde in eine concentrirte Auflösung des Gerbestoffs gebracht. Bei einem gelinden Aufkochen verlor die Flüssigkeit ihre Farbe, und der Gerbestoff verband sich mit der Alaunerde. Der nach dem Filtriren der Flüssigkeit bleibende Rückstand wurde getrocknet. Er hat wenig Geschmack und ist im Wasser unauflöslich. Von schwacher, erwärmter Salzsäure wird er aufgelöst; allein beim Erkalten fällt der Gerbestoff mit allen seinen Eigenschaften zu Boden.

Kalkwasser in eine Auflösung des Gerbestoffs geschüttet, erzeugt einen dunkelgrünen Niederschlag, welcher sich schnell zu Boden senkt, und dessen Farbe beim Trocknen blässer wird. Diese Substanz wird mit Hülfe der Wärme von der Essigsäure aufgelöst, beim Erkalten fallen aber braune Flocken zu Boden. Ungeachtet des Ueberschusses von Säure der zur Auflösung erforderlich ist, enthält die Flüssigkeit dennoch etwas Gerbestoff.

Sehr verdünnte Salzsäure giebt dieselben Resultate. Sowohl in dem einen, als andern Falle findet ein nur

geringer Niederschlag statt, welcher alle Eigenschaften des Gerbestoffes hat.

Das Barytwasser erzeugt, wenn es in eine concentrirte Auflösung des Gerbestoffes gegossen wird, grüne, sehr schwere Flocken. Die Flüssigkeit bleibt hellgrün gefärbt, und enthält keine Baryterde mehr.

Die Verbindung der Strontianerde mit dem Gerbestoff hat, wenn sie frisch ist, eine hellgrüne Farbe; ist sie trocken, so ist ihre Farbe grau. Im Wasser ist sie unauflöslich.

Schüttet man in eine verdünnte Kalilauge, so lange Gerbestoff, bis das Kali gesättigt ist; so färbt sich die Flüssigkeit. Die Leimauflösung trübt sie nicht, allein das schwefelsaure Eisen bringt einen schmutzigen, bläulichten Niederschlag zuwege, welcher sich schnell zu Boden senkt. Wird die Flüssigkeit bis zur Trockne verdunstet, so bleibt eine bräunliche, glänzende Masse zurück, welche an der Luft nicht feucht wird. Wird sie in einem Schmelztiegel erhitzt, so wird der Gerbestoff zersetzt, und das Kali bleibt allein zurück. Diese Zersetzung macht Schwierigkeit, sie erfordert ein sehr starkes und lange anhaltendes Feuer. Das Natrium giebt ähnliche Resultate.

Das Ammonium läßt sich nicht mit dem Gerbestoffe sättigen; und es scheint eine äußerst schwache Anziehung unter diesen Substanzen statt zu finden. Die Wärme ist hinreichend das wenige Ammonium welches mit dem Gerbestoffe verbunden ist, abzuscheiden.

Die alkalischen Neutralsalze erleiden, wenn man sie mit dem Gerbestoffe in Berührung bringt, keine Veränderung. Das kohlen-saure Kali und Natrium sind die einzigen, welche die Auflösung des Gerbestoffes befördern, und sich mit ihm, ohne daß ein Aufbrausen merklich ist,

verbinden. Vielleicht findet auch nicht eine eigenliche Verbindung unter diesen Substanzen statt.

Bei der Verbindung des Gerbestoffes mit den Metalloxyden, geben diese an ihn einen Antheil Sauerstoff ab, und er erhält dadurch ganz neue Eigenschaften.

Durch anhaltendes Kochen kann man den Gerbestoff mit schwarzem Eisenoxyd sättigen. Dasselbe findet statt, wenn sich das Metall im Zustande des rothen Oxyd befindet. Diese Zusammensetzung hat eine schwärzlich braune Farbe.

Wird Gerbestoff mit rothem Bleioxyd gekocht, so erhält man eine dunkelbraune Masse, und in der Flüssigkeit trifft man keine Spur von Gerbestoff an. Durch Schwefelsäure läßt sich die gerbestoffhaltige Verbindung zersetzen. Es entsteht ein unaufzählbares schwefelsaures Salz und in der Flüssigkeit ist der mit Sauerstoff verbundene Gerbestoff befindlich.

Das rothe Quecksilberoxyd verbindet sich gleichfalls mit dem Gerbestoffe, diese Zusammensetzung hat eine dunkelbraune Farbe; ein Theil des Oxyds wird dem metallischen Zustande genähert.

Die metallischen Salze werden von dem Gerbestoffe zersetzt.

Gießt man eine concentrirte, warme Auflösung des frischen Gerbestoffes in eine Auflösung des essigsauren Bleies, so entwickelt sich sogleich ein Essiggeruch, und es fällt ein weißlichgrauer schwerer Niederschlag. In der Flüssigkeit ist essigsaures Blei und ein Ueberschuß von Essigsäure enthalten. Wird ein Uebermaß von Gerbestoff zugesetzt, so zeigt die Flüssigkeit keine Spur von essigsaurem Blei.

Der Niederschlag hat nach sorgfältigem Auswaschen eine grünliche Farbe, welche bei'm Zutritte der Luft braun



wird. Verdünnte Schwefelsäure zersetzt diese Verbindung; und die Flüssigkeit hält Gerbestoff aufgelöst. Verdünnte Salpetersäure löst das gerbestoffhaltige Blei in der Wärme ganz auf. Die Flüssigkeit ist helle; es fällt aber beim Erkalten aus derselben Gerbestoff nieder. Das salpetersaure Blei scheint auch einen Theil davon zurück zu behalten, denn beim Aufsieden und schwefelsaures Blei bringen in der Flüssigkeit einen Niederschlag zuwege.

Die Zerlegung der Kupfersalze erfolgt wie gänzlich durch den Gerbestoff; denn ein Theil derselben bleibt immer, selbst nach dem Kochen, in der Flüssigkeit zurück. Der Niederschlag welcher statt findet, scheidet sich, ungesichtet derselbe leichter, als bei dem gerbestoffhaltigen Blei ist, ziemlich schnell ab. Ist er noch frisch und befindet er sich unter Wasser, so hat er eine braungelbe Farbe, beim Trocknen wird diese Farbe dunkler.

Auch das neutrale salpetersaure Quecksilber wird vom Gerbestoffe zersetzt. Die dadurch entstehende Verbindung hat eine sehr hellgelbe Farbe,

Es findet bei dem stark mit Wasser verdünnten salpetersauren Silber durch den Gerbestoff keine bemerkbare Zerlegung statt; sind aber die Auflösungen beider concentrirt; so hat der Niederschlag eine rötlichbraune Farbe. Das gerbestoffhaltige Eisen, welches durch Zerlegung des schwefelsauren Eisens erhalten wird, ist die einzige von diesen Verbindungen deren Farbe beständig ist, so lange sie frisch ist, ist ihre Farbe schon dunkelblau; ist sie trocken, so ist die Farbe schon schwarz.

Bouillon la Grange glaubt, daß die Verwandtschaft des Gerbestoffes zum Eisen größer sey, als gegen die übrigen Oxyde, das Bleioxyde ausgenommen; denn man kann das schwefelsaure Eisen so zersetzen, daß in der Flüssigkeit weder freier Gerbestoff, noch Eisen angetroffen

werden. Das gerbestoffhaltige Eisen ist im Wasser unauflöslich; von der Salzsäure wird es aufgelöst (Annalen de. Chimie LVI. p. 172 et suiv.):

Diese Versuche müssen übrigens mit aller Sorgfalt wiederholt werden, ehe man ihnen unbedingt Zutrauen schenken kann.

Proust unterscheidet mehrere Varietäten des Gerbestoffes:

Die erste Varietät des Gerbestoffes ist diejenige, welche in den Galläpfeln angetroffen wird, von dieser ist im Vorhergehenden geredet worden.

Die zweite Varietät ist die, welche das Catechu liefert. Die Niederschläge welche die Säuren und Erden in einer Auflösung dieser Varietät hervorbringen, haben eine bräunliche Farbe. Die kohlensauren Alkalien fällen sie aus dem Aufgusse des Catechu nicht. Mit Eisen erfolgt ein Niederschlag von olivengrüner Farbe. Das Präzipitat welches die Leimauflösung verursacht, hat einen Stich in's Braune.

Die dritte Varietät des Gerbestoffes ist im Drachenblute enthalten. Nach Proust löst sich diese Varietät sowohl im Wasser als Alkohol auf. Die Auflösung hat einen adstringirenden Geschmack, und ertheilt der Seide eine schmutzig weingelbe Farbe. Mit der thierischen Gallerte, dem salzsauren Zinne und schwefelsauren oxydirten Eisen giebt sie einen häufigen Niederschlag.

Die vierte Varietät des Gerbestoffes macht einen Bestandtheil des Sumach aus. Dieselbe giebt mit Leimauflösung einen Niederschlag, welcher ein weißes Wagma ohne Zusammenhang darstellt.

Die fünfte Varietät kommt nach Proust in dem Holze des *Morus tinctoria* vor. Sowohl mit Was-

fer, als mit Wehol kann man aus diesem Holze einen Auszug erhalten, welcher von der Leimauflösung gefällt wird. Eine Auflösung des Kochsalzes schlägt schon denselben nieder.

Noch könnte man der Gerbestoff, welcher im Kino enthalten ist, als eine besondere Varietät unterscheiden. Die Leimauflösung fällt den Auszug des Kino mit rosenrother Farbe; mit den Eisensalzen giebt er einen dunkelgrünen Niederschlag, welcher an der Luft nicht verändert wird.

Boullion la Grange will nicht verschiedene Varietäten des Gerbestoffes anerkennen, sondern hält dafür, daß derselbe in allen Vegetabilien von gleicher Beschaffenheit vorkomme, und daß die etwa bemerkten Unterschiede, nur in dem Verfahren denselben abzuscheiden, gesucht werden müßten.

Der Gerbestoff kommt zwar auch in andern Theilen der Pflanzen vor; der Theil in welchem er jedoch vorzüglich angetroffen wird, ist die Rinde der Pflanzen.

Nach Biggin (Philos. Transact. 1789. p. 299) ist die Menge des Gerbestoffes welche die Rinden zu verschiedenen Jahreszeiten enthalten, verschieden; ferner ist der Gerbestoff vorzüglich in den weißen Rindenschichten, oder der innern weißen, dem Splint oder innern Holze zunächst befindlichen Rinde enthalten. Auch bemerkt er, daß diese weißen Rindenschichten in jungen Bäumen in der größten Anzahl vorhanden sind, und daher die Rinde davon bei gleichem Gewichte mehr Gerbestoff giebt, als die von alten Bäumen

Davy fand in verschiedenen Pflanzen folgendes Verhältniß von durch Wasser ausziehbaren Theilen und Gerbestoff:

Eine Unze gab von	Ausziehbare Theile.	Gerbestoff.
	Grane.	Grane.
der weißen innern Rinde ei- ner alten Eiche — —	108	72
der weißen innern Rinde ei- ner jungen Eiche — —	111	77
der innern Rinde des Kasta- nienbaumes — — —	89	63
der innern Rinde der Leicester Weide — — —	117	79
der gefärbten oder mittleren Rinde der Eiche — —	43	19
der gefärbten oder mittleren Rinde des Kastanienbaumes	41	14
der gefärbten oder mittleren Rinde der Leicester Weide	34	16
Ganze Rinde der Eiche —	61	29
Ganze Rinde des Kastanien- baumes — — —	53	21
Ganze Rinde der Leicester- Weide — — —	71	33
Ganze Rinde der Ruster —	—	13
Ganze Rinde der gemeinen Weide — — —	—	11
Sumach aus Sicilien —	165	78
Sumach aus Mallaga —	156	79
Suchong Thee — — —	—	48
Grüner Thee — — —	—	41
Catechu aus Bombay — —	—	261
Catechu aus Bengalen — —	—	231
Galläpfel — — —	180	127

(Davy, Philos. Transact. 1803.)

Biggin (Nichols. Journ. N. 34 p. 392.) hat gleichfalls die verhältnißmäßige Menge von Gallussäure und Gerbestoff in mehreren Vegetabilien zu bestimmen gesucht. Das von ihm befolgte Verfahren ist nachstehendes:

Er theilte ein Pfund der zu prüfenden Rinde in fünf gleiche Theile, und übergoß den ersten Theil mit 2 Pfund Wasser. Nachdem dieses eine Stunde über der Rinde gestanden hatte, wurde es auf den zweiten Antheil derselben und so fort bis auf den fünften gegossen. In dem Falle, wenn ja etwas Gerbestoff zurück geblieben wäre, goß er auf den ersten Antheil noch ein drittes Pfund Wasser, und brachte dieses auf den zweiten und so fort bis alle drei Pfund Flüssigkeit in dem fünften Gefäße vereinigt waren; dadurch erhielt er gewöhnlich ein Pint (ein halbes Berliner Quart) eines recht concentrirten Auszuges der Rinde.

In ein abgemessenes Quantum dieses Auszuges wurde eine bestimmte Menge Leimauflösung geschüttet, und der Niederschlag auf dem Filtrum gesammelt, und getrocknet. Hieraus, so wie aus dem specifischen Gewichte des Aufgusses suchte Biggin die Menge des Gerbestoffes zu bestimmen.

Der Rückstand der Rinde, welcher durch das nur kurze Zeit mit derselben in Berührung gelassene Wasser der größte Theil des Gerbestoffes entzogen worden, wurde nun 48 Stunden mit Wasser digerirt um alle Gallussäure anzuziehen. Schwefelsaures Eisen brachte in diesem Auszuge eine schwarze Farbe hervor. Aus der Intensität dieser Farbe, so wie aus der Farbe, welche eingetauchtes Garn annahm, wurde die Menge der Gallussäure geschätzt.

Aus diesen Daten hat Biggin nachstehende Tabelle

von der in mehreren Rinden enthaltenen Menge der Gallussäure und des Gerbestoffes angefertigt:

Menge des Gerbestoffes bestimmt:

	Menge der Gallussäure nach der Farbe bestimmt.	durch's Hydrometer.	in Granen aus einer halben Hinte Auszug der Rinden und einer Unze Leimaufschwung.
Rüster — —	7	— 2,1	— 28
Eiche die im Winter gefällt worden	8	— 2,1	— 36
Roskastanie —	6	— 2,2	— 30
Buche — —	7	— 2,4	— 31
Weide (Zweige)	8	— 2,4	— 31
Hollunder —	4	— 3,0	— 41
Pflaumenbaum —	8	— 4,0	— 58
Weide (Stamm)	9	— 4,0	— 52
Ahorn — —	6	— 4,1	— 53
Birke — —	4	— 4,1	— 54
Kirschbaum —	8	— 4,2	— 59
Saalweide —	8	— 4,6	— 59
Bergesche —	8	— 4,7	— 60
Pappel — —	9	— 6,0	— 76
Hafelnußstrauch —	9	— 6,3	— 79
Esche — —	10	— 6,6	— 82
Kastanie —	10	— 9,0	— 98
Glatte Eiche —	10	— 9,2	— 104
Eiche, welche im Frühling gefällt worden	10	— 9,6	— 108
Huntingtoner ober Leicester Weide	10	— 10,1	— 109
Sumach. —	14	— 10,2	— 158

Das Verfahren, welches Wiggia beobachtete, konnte

ihm unmbglich genaue Resultate gewähren. Gerbestoff und Gallusäure lassen sich durch die angeführten Mittel keinesweges ganz von einander trennen, auch ist die Farbe ein zu trügliches Kennzeichen; um darnach die Menge der Gallusäure bestimmen zu können. Diese Angaben sind demnach nun als Annäherungen zur Wahrheit zu betrachten, welche doch als Fingerzeig dienen können, wenn man sich statt der Eichenrinde andrer Rinden zum Gerben bedienen will.

Aus einigen Versuchen von Davy und Chenevix geht hervor, daß der Gerbestoff in den Vegetabilien zuweilen durch Wärme gebildet werde. So trifft man z. B. in den Kaffeebohnen erst nach dem Röstn die Anzeigen von Gerbestoff, denn nur nach dem Röstn wird die Leimauflösung von einer Abkochung desselben gefällt.

Ueber die künstliche Bildung des Gerbestoffs hat aber vorzüglich Hatchett interessante Versuche angestellt. Er hat gezeigt, daß man durch sehr einfache Mittel, aus Pflanzenkörpern, mineralischen und thierischen Substanzen einen Stoff erzeugen könne, welcher die Eigenschaften des Gerbestoffes besitzt.

Asphalt, Gagat, verschiedene Steinkohlenarten, auch nachdem sie abgeschwefelt worden. Holzkohle, Sägespäne Lannenholz, durch Schwefelsäure verkohlter Terpentiu, Wachskerzen u. s. w. wurden mit Salpetersäure in Digestion gestellt, und damit so lange angehalten, bis alles ganz, oder doch beinahe ganz aufgelöst war. Nur in denen Fällen, in welchen sich eine dunkelgelbe Substanz bildete; wurde die Digestion unterbrochen, um dieselbe hinwegzunehmen.

Die Auflösungen in Salpetersäure wurden, jede besonders, zur Trockne verdunstet; gegen das Ende des Processes wurde jedoch nur eine gelinde Wärme angewendet,

det, so daß die Säure zwar gänzlich verflüchtigt, allein der Rückstand nicht verbrannt wurde. In allen Fällen blieb eine braune, glänzende Substanz zurück, welche einen harzigen Bruch zeigte.

Dieselbe besaß folgende Eigenschaften:

1. Sie löste sich leicht in kaltem Wasser und Alkohol auf.
2. Sie schmeckte sehr zusammenziehend.
3. Erhitzt, rauchte sie nur wenig, schwohl sehr auf und gab eine voluminöse Kohle.
4. Im Wasser aufgelöst, röthete sie Lackmuspapier.
5. Mittelsalze, vorzüglich salzsaures Zinn, essigsaures Blei, schwefelsaures oxydirtes Eisen wurden reichlich von ihr gefällt. Gewöhnlich war die Farbe dieser Niederschläge braun, beinahe chokoladenfarben, mit Ausnahme des Zinnes welches schwärzlichgrau niederfiel.
6. Gold wurde aus seiner Auflösung metallisch gefällt.
7. Auch erdige Salze, als: salpetersaure Kalkerde, Baryterde u. s. w. wurden davon niedergeschlagen.
8. Sowohl die feuerbeständigen Alkalien, als auch das Ammonium, machten anfänglich bloß die Farbe der Auflösungen dunkler, nach einigen Stunden trübten sich aber dieselben.
9. Auflösungen von Leim oder Hausenblase wurden von dieser Substanz augenblicklich gefällt. Die Niederschläge waren mehr oder weniger braun, je nachdem die Auflösungen stark waren. In ihren wesentlichsten Eigenschaften kommen diese Niederschläge mit den durch Gerbestoff bewirkten überein, nur mit dem Unterschiede, daß



diese künstliche Substanz frei von Extraktivstoff und Gallussäure war, durch welche, bei Anwendung des auf gewöhnlichem Wege erhaltenen Gerbestoffs die Farbe und das Ansehn der Niederschläge häufig modificirt wird.

10. Wenn man auch nicht behaupten kann, daß die künstliche Gerbesubstanz durch oft wiederholte Destillationen ganz unzerstörbar sey, so ist die Zerstörung wenigstens sehr schwierig und erfordert viel Zeit. Die natürlichen Arten des Gerbestoffes sind hingegen, wie schon bemerkt wurde, ungleich zerstörbarer; doch finden hierin manche Unterschiede statt. Das gewöhnliche Catechu und die Eichenrinde widerstehen der Salpetersäure viel länger als Galläpfel, Smac, pegmanisches Catechu u. s. w.

11. Wirft man den künstlichen Gerbestoff auf ein erhitztes Eisen, so verbreitet er den Geruch verbrannter thierischer Körper.

12. Zwanzig Gran des aus Holzkohle bereiteten Gerbestoffs wurden der Destillation in Verbindung mit dem Quecksilberapparate unterworfen. Es ging etwas Wasser über; und es zeigte sich eine Spur von Salpetersäure, welche wohl dieser Substanz noch adhärirte. Bei Verstärkung des Feuers füllte sich das Gefäß plötzlich mit einer weißen Wolke, und es entwickelte sich ein Gasstrom mit solcher Heftigkeit, daß das zum Auffangen des Gas aufgestellte Gefäß umfiel. Dem Geruche nach, war dieses Gas Ammonium und durch Vereinigung mit den salpetersauren Dämpfen wurde die weiße Wolke gebildet. An die Stelle des umgefallenen wurde ein anderes Gefäß gesetzt. Es entwickelte sich jetzt aber nur kohlen-saures Gas und eine Portion Salpetergas äußerst langsam. In der Retorte blieb eine sehr schwammige Kohle zurück, die  $8\frac{1}{2}$  Gran wog, und durch's Einäschern  $1\frac{1}{2}$  Gran bräunlich-weißer Asche gab, welche hauptsächlich aus Kalkerde bestand.

Hausenblase und thierische Haut, welche vorher verkohlt und dann mit Salpetersäure behandelt wurden, liefern diese Substanz gleichfalls; dieses führt zu der sonderbaren Thatsache, daß man durch den einen Theil einer Thierhaut, einen andern gerben kann.

Vorzüglich ergiebig an Gerbestoff war die vegetabilische Kohle, indem etwas anhängende Feuchtigkeit und Salpetersäure abgerechnet, (welche letztere man am besten dadurch wegschaffen kann, wenn man die gerbende Substanz fein reibt und wiederholt etwas Wasser darüber verdampfen läßt), 100 Gran derselben 116 Gran trockner Gerbestoff gaben.

Ein sehr wesentlicher Unterschied, wodurch sich der natürliche Gerbestoff vom künstlichen unterscheidet, ist der, daß die verschiedenen Abänderungen des ersteren mehr oder weniger leicht, durch die Einwirkung der Salpetersäure zerstört werden, während dieser durch dieselbe erzeugt wird.

Eine zweite Abänderung des künstlichen Gerbestoffs erhält man, wenn man gemeines Harz, Indig, Drachensblut und verschiedene andere Körper mit Salpetersäure digerirt, und destillirt. Die Darstellung dieser Art erfordert mehr Zeit und ist auch nicht so ergiebig, als das kurz vorher beschriebene Verfahren.

Harz und andre Körper gaben jederzeit weniger Gerbestoff als Kohle, oder auch als dieselben Körper, wenn sie vorher durch Schwefelsäure auf nassem Wege verkohlt wurden.

Indig, gemeines Harz und Stocklack gaben die meiste Gerbestoffsubstanz; stinkender Asand und Ammoniakgummi weniger.

Benzoë, Balsam von Tolu und Peru, wie auch Drachensblut lieferten noch weniger. Die Erzeugung der Benzoë

goesäure, noch mehr aber die der Kleeäure, scheinen der Bildung des Gerbestoffes Eintrag zu thun; denn arabisches Gummi, Traganth, Manna und Guajakharz liefern viel Kleeäure, aber keine Gerbestoffsubstanz. Nur der Latrigensaft machte in dieser Hinsicht eine Ausnahme. Dieses schreibt Hatchett dem in ihm befindlichen ungebundenen Kohlenstoff zu, auf welchen die Salpetersäure ihre Wirkung äußert.

Die Niederschläge, welche diese zweite Abänderung des Gerbestoffes mit der Gallerte bildet, sind jederzeit hell- oder dunkelgelb, da jene der ersten Abänderung, beständig braun sind. Hatchett vermuthet, daß dieser Unterschied in der Farbe, von dem Zustande des Kohlenstoffes in beiden Arten der Gerbestoffsubstanz abhängt.

Wurden gemeines Harz, Terpentin, Elemi, stinkender Usamb, Labdanum, Mastix, Copaivabalsam, Kopal, Kampher, Benzoe, Balsam von Tolu und Peru, Bernstein, Oliven- und Leinöl, thierisches Fett, Wachs, mit Schwefelsäure digerirt; der Rückstand sorgfältig mit Wasser ausgewaschen und mit Alkohol ausgezogen: dieser dann durch Destillation abgezogen, und der trockene Rückstand mit kaltem Wasser behandelt, so zeigte dieses die Eigenschaften einer Auflösung des Gerbestoffes.

Diese Abänderung scheint in einem gewissen Zeitpunkte des Processes zu entstehen, aber durch lange Digestion wieder zerfällt zu werden. Sie wirkt schwächer auf Gallerte und Haut, als die erste Abänderung, kann aber durch Salpetersäure in diese verwandelt werden.

Hatchett sieht den Kohlenstoff als Grundlage und vorwaltenden Bestandtheil des Gerbestoffes an; die übrigen Bestandtheile desselben sind nach ihm: Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff. Die dritte Abänderung des künstlichen Gerbestoffes scheint ihm jedoch keinen Stickstoff zu

enthalten. Man sehe: Journal für die Chemie und Physik. B. I. S. 545 — 613.

Buttig läugnet, wie auch schon im Artikel Gallusäure angeführt worden, daß der Gerbestoff ein eigenthümlicher Stoff sey. Er hält das, was die Chemisten für Gerbestoff erklärt haben, für eine Zusammensetzung aus Extraktivstoff, veränderter Gallusäure und einer unbestimmten Substanz. Merkwürdig würde der Versuch von Bouillon la Grange seyn, welcher durch die Behandlung des Gerbestoffes mit oxydirter Salzsäure, Gallusäure erhielt, wenn man überzeugt seyn könnte, daß sein Gerbestoff rein gewesen sey, welches man aber bezweifeln muß, wenn man erwägt, daß er bei der Destillation derselben Gallusäure erhielt, welche ihm wohl noch von der Abscheidung her, anhängen mochte.

Auffallend ist es, daß beide Stoffe: Gerbestoff und Gallusäure, bis jetzt fast immer in Verbindung angetroffen worden sind, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß sie sich beide nur durch ein wenig abgeändertes Verhältniß ihrer Bestandtheile von einander unterscheiden, und daß oft in den Vegetabilien die eine dieser Substanzen auf Kosten der andern gebildet werde.

**Gewicht.** *Pondus corporum.* Die Schwere, eine Folge der anziehenden Kraft, welche die Erde auf alle Körper ausübt, wirkt ununterbrochen und auf alle Theilchen eines Körpers gleichmäßig. Die Geschwindigkeit, welche demnach die Schwere einem fallenden Körper ertheilt, richtet sich nicht nach der Masse desselben, der ganze Körper, als das Aggregat aller Theilchen, kann keine andre Geschwindigkeit haben, als die, welche dem einzelnen Theilchen eingedrückt worden. Gewicht eines Körpers ist der Druck welchen derselbe auf eine ihn unterstützende Fläche ausübt. Dieser Druck wird um so größer seyn, je

mehr Theilchen vorhanden sind, welche angezogen werden; oder Gewicht ist Produkt aus der Masse in die Geschwindigkeit. Das Gewicht wird demnach bei jedem Körper, mit der Masse variiren, indem alle Körper als von gleicher Geschwindigkeit bewegt anzusehen sind.

Man unterscheidet absolutes und specifisches Gewicht der Körper. Unter absolutem Gewichte (*pondus absolutum*) versteht man die bestimmte Größe des Druckes, welchen ein Körper gegen das, was ihn unterstützt, ohne auf sein Volumen Rücksicht zu nehmen, ausübt. Man findet dasselbe durch Wiegen, vermittelt besonders dazu eingerichteter Werkzeuge.

Das specifische Gewicht der Körper, ist das Verhältniß des absoluten Gewichtes derselben bei gleichem Volumen. Denkt man sich eine Anzahl verschiedenartiger Körper, welche alle gleiches Volumen haben, so wird man beim Abwiegen derselben bald ein größeres, bald ein kleineres Gewicht nöthig haben, um das Gleichgewicht herzustellen, je nachdem die Körper unter demselben Volumen, mehr oder weniger Masse enthalten. Das specifische Gewicht giebt demnach auch die Dichtigkeit der verschiedenen Körper an.

Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes nimmt man das Gewicht eines Körpers als Einheit an, und drückt die Gewichte aller übrigen Körper durch Zahlen aus, welche sich auf diese Einheit beziehen.

Man nimmt zur Einheit das Gewicht des reinen Wassers an. Man wiegt einen Körper unter einem bestimmten Volumen, und bestimmt dann das Gewicht eines eben so großen Volumens Wasser. Wird nun das erste Gewicht durch das letzte dividirt, so hat man das specifische Gewicht des Körpers

Ein äußerst einfaches Mittel das specifische Gewicht tropfbarflüssiger und fester Körper zu bestimmen, ist das, welches Käpröth befolgt. Die dazu erforderliche Ge-

rathschaffen sind ohne genaue Wage, und ein oder mehrere Gläser mit gut eingeriebenen Glasstöpseln.

Will man das specifische Gewicht einer tropfbarren Flüssigkeit finden, so sucht man zuerst genau das Gewicht des leeren, dann das Gewicht des mit der Flüssigkeit, deren specifisches Gewicht bestimmt werden soll; und dann das Gewicht des mit destillirtem Wasser angefüllten Glases; wobei jedesmal der Stöpsel auf das Glas gesetzt wird. Dividirt man das erste Gewicht durch das letzte, so erhält man das gesuchte specifische Gewicht. Fast z. B. das Glas 864 Gran destillirten Wassers, allein nur 684 Gran, wenn man es mit absolutem Alkohol anfüllt, so wird das specifische Gewicht des letzteren =  $\frac{684}{864}$  = 0,791 gefunden.

Will man das specifische Gewicht fester Körper finden; so müssen diese so beschaffen seyn, das man sie bequem in das Glas bringen kann; sie werden daher größtlich zerstoßen, wofern dieses bei ihnen angeht. Dieses hat außerdem, daß man den Körper leichter in das Glas bringen kann, noch den Vortheil, daß die sich an denselben anhängende Luftblasen durch Schütteln sehr leicht entfernt werden können. Man wiegt den Körper in freier Luft, bringt ihn hierauf in das mit Wasser angefüllte und mit dem Stöpsel versehene Glas (dessen Gewicht, wenn es mit destillirtem Wasser ganz angefüllt ist, man kennt) und sorgt dafür, daß beim Verschließen desselben mit dem Stöpsel, weder am Körper noch am Glase Luftblasen hängen bleiben. Man bringt jetzt das sorgfältig abgetrocknete Glas wieder auf die Wage, so wird es, da durch den eingesenkten Körper ein Theil Wasser aus dem angefüllten Glase herausgebrängt wurde, dasselbe weniger wiegen, als das mit Wasser angefüllte Glas und der Körper zusammen. Diese Differenz giebt zu erkennen, wieviel eine Menge Wasser, welche mit dem eingesenkten Körper gleichen Raum einnimmt (denn so viel mußte dieser, von

dem Wasser aus der Stelle verdrängen) wiegt. Dividirt man das Gewicht des Körpers, mit dem Gewichte des verdrängten Wassers; so erhält man das gesuchte specifische Gewicht. Gesezt der Körper wäge 523 Gran und verdränge 84 Gran Wasser; so ist sein specifisches Gewicht  $= \frac{523}{84} = 6,22$ .

Will man das specifische Gewicht eines im Wasser auflösblichen Körpers finden; so wählt man irgend eine andere Flüssigkeit, z. B. Alkohol, Terpentinöl u. s. w. von welcher derselbe nicht aufgelöst wird. Man bestimmt zuerst, nach dem Oben angegebenen Verfahren, das specifische Gewicht der gewählten Flüssigkeit, dieß sey z. B. 0,866; alsdann sucht man das specifische Gewicht des festen Körpers gegen diese Flüssigkeit; man nehme an, es wäre = 3,278 gefunden. Hierauf multiplicirt man beide Zahlen, so drückt ihr Produkt 2,829748, das gesuchte specifische Gewicht des Körpers aus.

Am häufigsten bedient man sich zur Bestimmung des specifischen Gewichtes der Körper, der hydrostatischen Wage. Der Körper, dessen specifisches Gewicht man sucht, wird mit einem Pferdehaare an einem kleinen, unter der einen Wageschale befestigten Haken aufgehängt, wodurch das Eintauchen des Körpers in das Wasser erleichtert wird.

Bermittelt der hydrostatischen Wage findet man das Gewicht eines festen Körpers dadurch, daß man zuerst das Gewicht desselben an der freien Luft sucht, dann senkt man den Körper in das Wasser ein, und legt auf die Schale, an der er hängt, so viel Gewicht, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist. Das Gewicht welches zugelegt werden muß; zeigt an, wieviel eine Menge Wasser, welche mit dem Körper einen gleichen Raum einnimmt, wiegt. Mit diesem letzten Gewichte, dividirt man das Gewicht des Körpers an der freien Luft, so drückt der Quotient sein specifisches Gewicht aus.

Bei diesem Verfahren wird vorausgesetzt, daß der Körper vom Wasser nicht aufgelöst werde, und auch ein größeres specifisches Gewicht als dieses habe. Wäre der Körper im Wasser auflöslich, so muß man eine andre Flüssigkeit, als Alkohol, Terpentinöl u. s. w. anwenden; und ihr specifisches Gewicht, gegen das Wasser, so wie das specifische Gewicht des festen Körpers gegen die gewählte Flüssigkeit bestimmen; aus diesen Datis läßt sich wie oben gezeigt wurde, das specifische Gewicht des festen Körpers gegen das Wasser finden.

Feste Körper welche auf dem Wasser schwimmen, verbindet man mit einem schweren z. B. einer metallnen Zange, oder einem mit einem Drathnetz bedeckten gläsernen Eimer u. s. w. deren Gewicht im Wasser bekannt seyn muß. Man wiegt sodann den leichten Körper an der Luft, bringt ihn dann mit der Zange, oder dem Eimer in Verbindung und senkt beide in Wasser ein. Da der schwere Körper durch den leichten einigermaßen gehoben wird; so ist das Gewicht beider zusammen genommen in dem Wasser geringer, als das Gewicht des schweren Körpers (im Wasser) allein genommen. Man ziehe nun jenes von diesem ab, und was übrig bleibt addire man zu dem Gewichte, welches der leichtere Körper in der Luft hatte, so giebt diese Summe das Gewicht einer Wassermenge, welche dem leichteren Körper an Volumen gleich ist. Mit dieser Summe dividire man endlich das Gewicht, welches der leichtere Körper an der Luft hatte, so giebt der Quotient das specifische Gewicht des leichteren Körpers. Es wiege z. B. ein Stük Kort in der Luft 300 Gran; der schwere Körper mit welchem man es verbindet, wiege im Wasser 900 Gran. Werden der schwere Körper und der Kort mit einander verbunden in das Wasser eingesenkt, so sey das Gewicht 80 Gran, mithin wiegen die beiden verbundenen Körper im Wasser 820 Gran weniger, als der schwere Körper allein. Diese 820 zählt man zu 300



(dem Gewichte des Korles an der Luft) so erhält man 1120, damit dividirt man in 300, wo man zum Quotienten 0,26 erhält, welche Zahl das specifische Gewicht des Korles ausdrückt.

Das specifische Gewicht flüssiger Körper bestimmt man dadurch, daß man an den Haken der hydrostatischen Wage einen massiven gläsernen oder elfenbeinernen Körper von beliebiger Gestalt befestigt, diesen in die Flüssigkeit einsenkt, und den Gewichtsverlust bemerkt. Die Zahl welche diesen Gewichtsverlust ausdrückt, dividirt man mit der Zahl welche dem Gewichtsverlust gleich ist, den der Körper in destillirtem Wasser erfährt; so giebt der Quotient das specifische Gewicht der untersuchten Flüssigkeit an. Der eingesenkte Körper verliere im Alkohol 60 Gran, in destillirtem Wasser 70 Gran; so wird sein specifisches Gewicht =  $\frac{60}{70} = 0,857$  seyn.

Alle diese Verfahrensarten beruhen darauf, daß ein in eine Flüssigkeit eingesenkter Körper so viel von seinem Gewichte verliert, als eine Menge dieser Flüssigkeit wiegt, welche mit ihm einen gleichen körperlichen Raum einnimmt.

Damit die Versuche sich mit einander vergleichen lassen, muß das Wasser immer von gleichen specifischen Gewichte seyn; es muß daher zu diesen Versuchen destillirtes Wasser, oder in Ermangelung dessen, Regenwasser, welches so ziemlich jenem an Reinheit nahe kommt, angewendet werden. Auch muß dasselbe immer dieselbe Temperatur haben, welches man, da die Versuche meistens im Innern der Zimmer angestellt werden, in seiner Gewalt hat. Brisson welcher durch sehr genaue Versuche das specifische Gewicht einer großen Anzahl von Körpern bestimmt hat, hat eine Temperatur von 14° Reaumur gleich 63,5° Fahr. durchgängig zum Grunde gelegt.

Wie man sich des Rithelionschen Areometers zur Bestimmung des specifischen Gewichts fester Körper bedienen könne, ist Band I. S. 139 ff. gezeigt worden.

**Gewichte. Pondera. Poids.** Der Chemist kann nur dann, von der Richtigkeit seiner Arbeiten überzeugt seyn, wenn bei Untersuchung der Naturkörper die erhaltenen Edukte und Produkte dem Gewichte nach, mit dem Gewichte der untersuchten Körper genau stimmen. Das Gewicht ist die Controlle, welche alle chemische Arbeiten leiten muß, und ein großer Vorzug, welcher die neuere Chemie auszeichnet, ist der, daß sie mit größerer Strenge als sonst geschah, durch das Gewicht ihre Arbeiten verificirt.

Fast immer kommt es bei chemischen Arbeiten darauf an, daß diejenigen Körper, welche man auf einander wirken lassen will, in bestimmten Verhältnissen in Berührung gebracht werden, auch dieses ist nur dann möglich, wenn sie abgewogen werden, welches in den meisten Fällen dem Abmessen vorzuziehen ist.

Für die Wissenschaften wäre es von der größten Wichtigkeit, wenn unter den Gelehrten durchgängig einerlei Maaß und Gewicht eingeführt würden. Wenn oft politische Rücksichten Nationen trennen und eine Uebereinstimmung in manchen Einrichtungen erschweren; so fallen doch alle diese Hindernisse bei den Gelehrten hinweg; sie gehören alle einem Reiche an, dem Reiche der Wahrheit.

Welche Schwierigkeiten entstehen nicht für den Naturforscher, der seine Versuche mit den Versuchen der Ausländer vergleichen will dadurch, daß er immer erst Reduktionen vornehmen, und die Gewichte in das in seinem Lande übliche Gewicht übersetzen muß! Schon dieses würde einen nicht unbedeutlichen Vortheil gewähren,

wenn man nur durchgängig die Decimaleintheilung zum Grunde legen wollte. Die anzustellenden Berechnungen würden dadurch nicht allein ungemein erleichtert werden, sondern man würde auch, wenn in verschiedenen Ländern fortdauernd verschiedene Einheiten angenommen würden, die Reduktionen weit leichter vornehmen können.

So lange aber dieses noch zu den frommen Wünschen gehört, welches doch aber, wenn die verschiedenen gelehrten Gesellschaften zuerst als Beispiel vorangehen wollten, sich leicht könnte realisiren lassen — bleibt nichts anderes übrig, als sich mit den vornehmsten Gewichten, deren sich Gelehrte verschiedener Länder bedienen, bekannt zu machen.

Die Chemisten Deutschlands gebrauchen gewöhnlich bei ihren Ausgaben das Nürnberger Medizinalgewicht, welches in den preussischen Staaten als Normal-Medizinalgewicht eingeführt ist. Das Pfund, welches der genauen Untersuchung des Geheimrathes Sytelwein zufolge 100224 Nichtpfennige wiegt, wird in 12 Unzen, die Unze in 3 Drachmen, die Drachme in 3 Skrupel und der Skrupel in 20 Gran eingetheilt. Folgende Tabelle giebt davon eine Uebersicht:

#### Eintheilung des Medizinalgewichtes.

Pfund.	Unzen.	Drachm.	Skrupel.	Gran.	Nichtpfennige.
I	12	96	288	5760	100224
	I	8	24	480	8352
		I	3	60	1044
			I	20	348
				I	17½

Das alte französische Apothekerpfund zu 12 Unzen gerechnet, ist schwerer als das deutsche. Denn letzteres macht nur 11 Unzen 5 Dr. 37 Gran nach altem

französischen Apothergewichte. Nach diesem wird auch die Drachme in 72 Gran eingetheilt. Das deutsche Apothergewicht ist ferner 3 Drachmen, 2 Skrupel,  $13\frac{2}{3}$  Gran leichter als das englische; allein 1 Skrupel,  $18\frac{6}{7}$  Gran schwerer, als das schwedische.

In vielen Fällen rechnet man auch nach dem eblinischen Markgewichte. Dieses Gewicht ist das älteste Deutschlands; seine Entstehung fällt in die Mitte des zwölften Jahrhunderts. Es ist in ganz Deutschland zum Normalgewicht für alle Münzen festgesetzt, auch ist es als Gold und Silbergewicht im Gebrauche. Nach demselben wird das Pfund in 2 Mark, die Mark in 8 Unzen oder 16 Loth, die Unze in 2 Loth, das Loth in 4 Quentchen, das Quentchen in 4 Pfennige, der Pfennig aber in 2 Heller, oder in 17 Eschen, oder in 19 As, oder in 256 Nichtpfennigtheile eingetheilt.

### Eintheilung des eblinischen Markgewichtes.

Pfd.	Mar.	Unz.	Loth.	Quent.	Pfen.	Gran.	Eschen	As.	Nichtpfennige
1	2	16	32	128	512	7680	8704	9728	131072
	I	8	16	64	256	3840	4352	4864	65536
		I	2	8	32	480	544	608	8192
			I	4	16	240	272	304	4096
				I	4	60	68	76	1024
					I	15	17	19	256
						I	$1\frac{2}{3}$	$1\frac{4}{3}$	$17\frac{1}{3}$
							I	$1\frac{2}{3}$	$15\frac{1}{3}$
								I	$13\frac{2}{3}$

Vergleicht man das Medicinalgewicht mit dem eblinischen, so findet man, daß ein Pfund des ersteren um 30848 Nichtpfennige leichter ist, als ein Pfund des

letzteren. Es kommen 5 Gran Medizinalgewicht, mit 87 ecklinischen Nichtpfennigen überein.

Folgende Tabellen enthalten die Eintheilungen des holländischen, französischen und englischen Troygewichtes.

Eintheilung des holländischen Troy- oder Münzgewichtes.

Mart.	Unzen.	Engel.	gr.	Nichtpfennige.
I	8	160	5120	68985,264
	I	20	640	8623,158
		I	32	431,158
			I	13,474

Eintheilung des englischen Troy oder Münzgewichtes.

Troy Wheight.

Found.	Ounces.	Penny Wheighths.	Grains.	Nichtpfennige.
I	12	240	5760	94537,7096
	I	20	480	8711,4758
		I	24	435,573
			I	18,149

Eintheilung des französischen Troygewichtes.

Poids de Marc.

Marc.	Onces.	Gros.	Grains.	Nichtpfennige.
I	8	64	4608	68602,88
	I	8	576	8575,36
		I	72	1071,92
			I	44,663

Das englische Avoir du poids Gewicht, verhält sich zum Troygewicht wie 7004,5 zu 5760.

Das neue französische Gewicht, ist nachdem als allgemeines Grundmaaß angenommenen Meter regulirt worden, dessen Länge  $\frac{1}{10000000}$  von dem Quadranten des Meridians von Frankreich, oder des Abstandes des Aequators vom Nordpol ist. Der Meter beträgt nach dem alten französischen Maaße 3 Fuß 11,44 Linien; nach neueren, genaueren Bestimmungen 3 Fuß 11,30 Linien. Das Gewicht eines Kubus reinen Wassers, dessen Seitenlinien  $\frac{1}{1000}$  des Meters betragen, giebt als die Einheit des Gewichtes, das Gramm. Dieser Name ist aus dem Griechischen entlehnt, und man bezeichnete damit ein Gewicht, welches beinahe 21 französischen Granen gleich kam. Das französische Gramm wurde anfänglich zu 18,841 später zu 18,82715 Granen, nach altem französischen Gewichte, bestimmt. Das Zehnfache des Gramms giebt das Decagramm, das Hundertfache, das Hektogramm, das Tausendfache des Kilogramm, und das Zehntausendfache des Myriagramm. Das Zehnthheil des Grammes ist das Decigramm, das Hunderttheil das Centigramm; das Tausendtheil das Milligramm,

Grane des	Nürnberg. Apoth. Gew.	Nichtpfenn.
1 Gramm beträgt	16,0906	— 280,6
1 Decagramm	160,986	— 2806
1 Hektogramm.	1609,86	— 28060
1 Kilogramm.	16098,6	— 280600
1 Myriagramm	160986	— 2806000

Die Unterabtheilungen des Grammes betragen:

1 Decigramm	1,60986	— 28,06
1 Centigramm	0,160986	— 2,806
1 Milligramm	0,0160986	— 0,2806

Hiernach kann man leicht jedes andere Gewicht mit dem neuen französischen vergleichen, sobald man nur weiß, wie viel Nichtpfennige dasselbe wiegt.

Gold und Silber werden gewöhnlich nach kölnischem Markgewichte gewogen. Bei dem Golde theilt man die Mark in 24 Karat, das Karat in 12 Grän. Die Mark enthält demnach 288 Grän; die man übrigens ja nicht mit Granen verwechseln muß. In Frankreich wird das Karat in 32 Theile eingetheilt.

Im kölnischen Markgewichte wiegt in Deutschland:

I Mark	—	65536 Rpfth.
I Karat	—	2730 $\frac{1}{2}$ —
I Grän	—	227 $\frac{1}{2}$ —

Bei'm Silber wird die Mark in 16 Loth; das Loth in 18 Grän, und jeder Grän in vier Viertheile getheilt. Es beträgt:

I Mark	—	65536 Rpfth.
I Loth	—	4096 —
I Grän	—	227 $\frac{1}{2}$ —
$\frac{1}{4}$ Grän	—	56 $\frac{1}{2}$ —

Um Juwelen abzuwiegen, bedient man sich vorzüglich zweierlei Arten von Gewichten, des englischen und holländischen. Beide sind übrigens sehr wenig von einander unterschieden, indem 64 Karat holländisches Juwelengewicht, nur um 5 Nichtpfennige schwerer sind, als eben so viele Karat englisches. Letzteres ist in den preussischen Staaten gesetzlich eingeführt.

Der Karat englischer oder berlinischer Juwelengewicht hält 57 $\frac{1}{2}$  Nichtpfennige. Man theilt den Karat in  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{16}$ ,  $\frac{1}{32}$  und  $\frac{1}{64}$  Karate ein, auch rechnet man auf denselben vier Grän.

Das Probiergewicht ist ein verjüngtes anderes Gewicht, dessen man sich bei Untersuchung des Gehaltes der Erze im Kleinen bedient. Gewöhnlich pflegt man ein  
 Quent.

Quentchen der chlnischen Mark, welches man den Probircentner nennt, in 100 gleiche Theile die man Pfunde, und jedes Pfund in 32 gleiche Theile, welche man Lothe nennt, einzutheilen. Von dem Probirgewichte muß man folgende Stücke haben:

Centner.	Pfunde.	Lothe.	Rpsth.			
1	=	100	—	=	1024	oder 1 Quent M. R.
$\frac{1}{2}$	=	50	—	=	512	— $\frac{1}{2}$ —
$\frac{1}{4}$	=	25	—	=	256	$\frac{1}{4}$ — oder 1 Pf.
		16	—	=	$163\frac{2}{3}$	
		8	—	=	$81\frac{1}{3}$	
		4	—	=	$40\frac{2}{3}$	
		2	—	=	$20\frac{1}{3}$	
		1	—	=	$10\frac{2}{3}$	
		$\frac{1}{2}$	—	=	$5\frac{1}{3}$	
			16	=	$5\frac{1}{3}$	
			8	=	$2\frac{2}{3}$	
			4	=	$1\frac{1}{3}$	
			2	=	$\frac{2}{3}$	
			1	=	$\frac{1}{3}$	

Zum Probiren des Goldes hat man eine verjüngte Mark, deren absolutes Gewicht 128 Rpsth. beträgt, nebst ihren Unterabtheilungen. Man bedarf hiezu folgender Stücke:

Mark.	Karat.	Grän.	Rpsth.			
1	=	24	—	=	128	
$\frac{1}{2}$	=	12	—	=	64	
$\frac{1}{4}$	=	6	—	=	32	
$\frac{1}{8}$	=	3	—	=	16	
		2	—	=	$10\frac{2}{3}$	
		1	=	12	=	$5\frac{1}{3}$
		$\frac{1}{2}$	=	6	=	$2\frac{2}{3}$
		$\frac{1}{4}$	=	3	=	$1\frac{1}{3}$
				2	=	$\frac{2}{3}$
				1	=	$\frac{1}{3}$
				$\frac{1}{2}$	=	$\frac{2}{3}$
				$\frac{1}{4}$	=	$\frac{1}{3}$



Beim Silber nimmt man die Mark, im verjüngten Maassstabe, entweder zu einem Pfenniggewicht von 256 Rpfth. oder zu 162 Rpfth. an. Man hat demnach von diesem Gewichte:

Mark.	Loth.	Grän.	Rpfth.	oder	Rpfth.
1	= 16	—	—	= 256	— 162
$\frac{1}{2}$	= 8	—	—	= 128	— 81
$\frac{1}{4}$	= 4	—	—	= 64	— $40\frac{1}{2}$
$\frac{1}{8}$	= 2	—	—	= 32	— $20\frac{1}{4}$
	1	= 18	= 16	—	$10\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{2}$	= 9	= 8	—	$5\frac{1}{8}$
	$\frac{1}{4}$	= 6	= $5\frac{1}{4}$	—	$3\frac{1}{8}$
		3	= $2\frac{3}{4}$	—	$1\frac{1}{8}$
		2	= $1\frac{7}{8}$	—	$1\frac{1}{8}$
		1	= $\frac{8}{9}$	—	$\frac{9}{8}$
		$\frac{1}{2}$	= $\frac{4}{9}$	—	$\frac{9}{16}$
		$\frac{1}{4}$	= $\frac{2}{9}$	—	$\frac{9}{32}$

Man sehe Eytelweins Vergleichung der in den Königl. Preuß. Staaten eingeführten Maass und Gewichte. Berlin 1798. Allgemeiner Contorist u. s. w. von M. K. B. Gerhardt. Zweiter Theil. Berlin 1792. Instruction sur les mesures et poids nouveaux comparés aux mesures et poids anciens par Mathurin — Jacques Brisson à Paris An VIII. Journ. des Mines N. XIV. p. 73. übers. in Gren's neuem Journ. der Physik B. III. S. 424. Traité de Physique par Hauy, Seconde Edition p. 34 et suiv. Journ. der Pharmacie von Trommsdorff. B. XII. S. 176.

**Sichtnoten.** Calculus arthriticus. *Concretions arthritiques.* In der Sicht entstehen zu-

weilen in den Gelenken Beulen, welche mit einer Substanz, die im Aeußern der Kreide ähneln, angefüllt sind. Oft erreichen diese Konkretionen eine beträchtliche Größe. Severin sah eine, welche die Größe eines Hühneries hatte.

Sydenham, Cheyne, Murray und mehrere andere glaubten, daß die Substanz welche die Sichtknoten bildet, in ihrer Grundmischung mit den Blasensteinen übereinkomme. Van Swieten bemerkte, daß sie nie so hart wird, wie die Blasensteine, selbst nachdem er sie zwanzig Jahre aufbewahrt hatte.

Schenk mischte die vorher gepulverte Materie der Sichtknoten mit Wasser, und fand, daß sie damit einen festen Körper, wie der Gyps bilde. Pinelli behandelte drei Unzen des arthritischen Luffes in einer Retorte. Er erhielt etwas Ammonium, nebst einigen Tropfen Del. Der Rückstand wog zwei Drachmen, und wurde von Schwefelsäure, Salzsäure und Essigsäure vollkommen aufgelöst.

Watson und Morveau erklärten sich gegen die behauptete Aehnlichkeit dieser Substanz mit der Materie der Blasensteine; Fourcroy hingegen pflichtete Sydenham und den andern bei, welche der entgegengesetzten Meinung zugethan waren. Die Ungewißheit welche über diesen Gegenstand herrschte, konnte nur durch eine genaue chemische Annalyse gehoben werden. Diese hat Wollaston unternommen, und dadurch gezeigt, daß die Materie der Sichtknoten, blasensteinsäures Natrum sey.

Er goß verdünnte Schwefelsäure auf die Materie aus den Sichtknoten, die Säure löste einen Theil davon auf, und aus der Auflösung wurde durch Verdunsten Glaubersalz erhalten; nahm er, statt der Schwefelsäure Salzsäure, so krystallisirte Kochsalz.

Der unaufgelöste Theil zeigte folgende Eigenschaften:

Bei der Destillation lieferte er Ammonium, Blausäure und ein saures Sublimat, welches dieselbe krystallinische Gestalt, wie diejenige Substanz hatte, welche Scheele bei ähnlicher Behandlung der Blasensteine wahrnahm.

Salpetersäure löste den nach Behandlung mit Schwefelsäure oder Salzsäure gebliebenen Rückstand auf. Die Auflösung färbte die Haut rosenroth, und ließ beim Verdunsten einen rosenrothen, zerfließenden Rückstand.

In kautschischem vegetabilischen Alkali löste er sich mit Leichtigkeit auf; die Säuren und auch das kohlen saure Ammonium fällten ihn aus dieser Auflösung. Anfänglich ähnelte der Niederschlag einer Gallerte, in der Folge zerbröckelte er zu einem weißen Pulver. Diese Erscheinungen zeigen, daß der aufgelöste Rückstand Blasensteinsäure ist.

Wird die Materie der Gichtknoten an und für sich der Destillation unterworfen, so wird der eine Bestandtheil, die Blasensteinsäure, zerlegt, und es geht eine stinkende alkalische Flüssigkeit, und ein stinkendes, schweres Del über. Als Rückstand bleibt eine schwammige Kohle, welche, wenn sie an der freien Luft verbrannt wird, zu einem weißen Salze schmilzt, welches nicht zerfließt, sich im Wasser gänzlich auflöst, alkalisch ist, und mit Salpetersäure gesättigt in rhomboidalen Krystallen anschießt. Diese Eigenschaften zeigen, daß die alkalische Substanz Natrum sey.

Durch Verbindung der Blasensteinsäure mit Natrum erhält man eine, der Materie der Gichtknoten völlig ähnliche Zusammensetzung (On gouty and urinary Concretions, by Wm. Hyde Wollaston, M. D. F. R. S. Philosoph. Transact. Part. II. p. 386. 1797.).

**Gießpudel.** Diesen Namen führt ein Gefäß von

gegoffenem Eisen oder Messing mit einer kegelförmigen Hhlung, deren Spitze nach unten gekehrt und das inwendig polirt ist. Es ist mit einem breiteren Fuße zum Feststehen und einem Handgriffe versehen. Man bedient sich desselben, um geschmolzene Substanzen, besonders Metalle, darin auszugießen, und letztere von ihren Schlacken zu scheiden. Die metallischen Theile, senken sich, ihres größeren specifischen Gewichtes wegen nach unten, nehmen den engeren Theil des Gießpuckels ein, und bilden einen Kdnig; während die leichteren Schlacken die Decke bilden. Die Scheidung des Metalles von den Schlacken befördert man durch gelindes Anklopfen mit einem Hammer.

Von dem Gießpuckel unterscheidet sich der Einguß (Lingo). Dieser ist ein stählernes oder eisernes Gefäß, welches halb walzenförmig ausgehlt, und inwendig sehr glatt und eben ist. Man hat sie von verschiedener Größe, und gießt in ihnen die gereinigten Metalle zu einem Zain oder Lingotte, oder auch zu größeren Barren aus. Sowohl der Gießpuckel als der Einguß müssen vor dem Gebrauche gehörig erwärmt, und mit Fett, oder auch wohl mit Fluß, Kreide, oder geschlemmtem Thon ausgestrichen werden.

Glas. Vitrum. *Verre*. In weiterer Bedeutung versteht man unter Glas alle durch Schmelzen entstandene Substanzen, welche in der Kälte fest, hart und spröde sind, einen glatten sogenannten glasigen Bruch haben, und wenigstens in dünnen Scheiben und an den Ranten mehr oder weniger durchsichtig sind. Metalloxyde, Erden, Salze können durch Schmelzen in einen solchen Zustand versetzt werden; hier soll jedoch nur von dem eigentlichen Glase, welches aus Kieselerde und Alkali besteht, geredet werden.

Das Glas in der letzten Bedeutung, soll nach Plinius (Hist. nat. V. c. 17. desgl. XXXVI. c. 65) durch einen Zufall erfunden worden seyn. Einige Kaufleute, so erzählt er, gingen mit einer Schiffsladung Natrum aus Egypten, an der Mündung des Flusses Belus in Phönicien vor Anker und machten zur Vereitung ihres Mittagbrodes auf dem sandigen Boden Feuer an. Als Unterlage für ihre Kochgeräthschaften dienten ihnen große Stücke Natrum. Durch die Einwirkung des Feuers schmolz das Natrum mit dem Sande zusammen, und das Resultat war Glas. Paus schreibt den Egyptern die Erfindung der Kunst Glas zu machen zu, und nennt Diospolis die Hauptstadt von Theben als denjenigen Ort, wo die erste Glashütte angelegt worden.

Gläserne Geräthschaften, vorzüglich wenn sie besonders schön waren, standen bei den Alten in einem hohen Werthe. Nero soll zwei gläserne Trinkgeschirre mit Handhaben, nach unserm Gelde mit 300,000 Thalern bezahlt haben. Die Gläser der Alten scheinen nicht sowohl farblos, unserm Krystallglas ähnlich, als vielmehr gefärbt gewesen zu seyn. Nach Falconer (Manch. Mem. II. 95) schmolzen sie die Materialien, aus welchen sie das Glas bereiteten, zu einer schwarzen Masse, welche sie Ammonitrum nannten. Diese wurde dann aufs Neue geschmolzen und gereinigt. Erst im dritten Jahrhundert, nach unserer jetzigen Zeitrechnung, scheint man sich der Glastafeln zu Fenstern bedient zu haben; allgemein scheinen sie noch später in Gebrauch gekommen zu seyn.

Das Gemenge welches durch Zusammenschmelzen die Glasmasse liefert, heißt der Glassatz, oder die Fritte. Die vorzüglichsten Materialien sind Kieselerde und ein feuerbeständiges Alkali.

Wendete man diese beiden Bestandtheile im Zustande der größten Reinheit zur Vereitung des Glases an, so

würde man ein vorzüglich farbenloses und durchsichtiges Glas erhalten, allein in den meisten Fällen würde es zu kostspielig seyn. Man nimmt daher Sand, welcher wenn seine Körner von sehr ungleicher Größe sind gesiebt, bei vorzüglicheren Glasorten auch geschlämmt wird. Zum weißen Glase nimmt man reinen weißen Quarzsand, zum gemeinen Glase jeden nicht zu unreinen Sand. Auch kieselartige Steine als Quarz, Feuerstein u. s. w. werden, nachdem sie verkleinert worden, zur Vereitung des Glases angewendet.

Das feuerbeständige Alkali dient der in dem Feuer der Schmelzofen an und für sich unerschmelzbaren Kiesel-erde zum Fluß. Zum besten weißen Glase nimmt man gereinigte Pottasche oder Soda; zu den schlechteren Sorten rohe Pottasche oder Holzasche. Die Asche muß wohl ausgebrannt und gesiebt seyn, damit sie weder Steinchen noch Kohlentheile enthalte. Natrum ist bei der Vereitung des Glases dem Kali vorzuziehen, indem dasselbe dadurch, härter und dauerhafter wird.

Da im Glaubersalze Natrum enthalten ist, so kann man sich desselben gleichfalls zur Vereitung des Glases statt des Alkali bedienen. Das Natrum verbindet sich mit der Kiesel-erde und die Schwefelsäure entweicht. Man kann zu diesem Zwecke unreines Glaubersalz benutzen, welches seiner fremdartigen Beimischung wegen nicht zum arzeneilichen Gebrauche taugt. Eben so kann Kochsalz, wo dasselbe wohlfeiler als Pottasche ist, zum Ersatz eines Theiles der Pottasche gebraucht werden. Auch Glascherben werden gepocht der Glasmasse mit Vortheil zugesetzt.

Zur Beförderung des Schmelzens, setzt man der Glasfritte, Kalkerde, oder Flußspath, auch wohl Bleiorxyde zu.

Was das Verhältniß der Kiesel-erde zum Alkali be-

trifft, so rechnet man im Durchschnitte vier Theile Sand, oder gepochte Kiesel, gegen drei Theile gereinigte Pottasche. Bei der Holzasche dient nur das in ihr enthaltene Kali und die etwaige Kalkerde als Schmelzmittel, und der Menge dieser Bestandtheile gemäß, muß das anzuwendende Quantum derselben bestimmt werden. Bei dem Glaubersalze kommt nur sein Gehalt an Natrium in Anschlag; das Verhältniß in dem es anzuwenden ist, muß jedoch der Erfahrung nach festgesetzt werden.

Da bei dem Schmelzen des Glasfases ein Theil Kali verflüchtigt wird, so muß, wenn man einen Zusatz von Glasscherben macht, da diese nicht soviel Kali enthalten als die Fritte, noch ein Theil Kali zugesetzt werden, um den Fluß zu befördern.

Die Regel welche man zu befolgen hat, ist die, daß man soviel Alkali zusetzt, als nöthig ist, die Kieselerde in vollkommenen Fluß zu bringen. Es ist rathsamer die Menge des Alkali etwas zu groß, als zu klein anzunehmen. Es würde freilich, wenn das Glas zuviel Kali enthielte, dasselbe der Einwirkung der Säuren und des Wassers nicht gehdrig widerstehen; allein die überschüssige Menge läßt sich durch fortgesetztes Feuer wegtreiben. Zuviel Kalkerde macht das Glas spröde; auch wird es in diesem Falle stärker von den Säuren angegriffen. Ein Zusatz von Kalkerde macht jedoch, daß das Glas weniger Feuchtigkeit anzieht, und den Abwechslungen der Kälte und Wärme besser widersteht.

Auch Bleioxyde, vorzüglich aber Mennige, werden bei zu verglasenden Erde, um den Fluß zu befördern zugesetzt. Der Borax kann, weil er zu theuer ist, nur bei ganz feinen Gläsern als Fluß angewendet werden.

Die Pottasche und die Holzasche enthalten beständig etwas Eisen, welches das Glas grün färbt; man giebt

daher dem Glasfatz eine Beimischung von Salpeter, oder weißem Arsenikoryd, oder Manganoxyd welches indglichst eisenfrei seyn muß. Alle diese Zusätze scheinen die Entfärbung vermittelst des in ihnen enthaltenen Sauerstoffs zu bewirken. Das Manganesium scheint seit den ältesten Zeiten in dieser Absicht gebraucht worden zu seyn. Plinius sagt: Mox, ut est astuta et inganiosa solertia, non fuit contenta nitrum miscuisse. Cœptus addi et magnes Lapis; quoniam in se liquorem vitri quoque, ut ferrum trahere creditus. Sehr scharfsinnig vermüthet Black, daß unter magnes Lapis, das Manganesium verstanden werde, und schlägt eben so sinnreich vor, statt liquorem, livorem zu lesen. Ein Zusatz von Magnet würde, weit entfernt zur Vollkommenheit des Glases beizutragen, vielmehr alle Schönheit desselben zerstören, und doch redet Plinius am angeführten Orte von der größeren Vollkommenheit zu welcher die Glasbereitung gebracht worden, indem dasselbe hell und farbenlos wie Kry stall bereitet werde. Black Lectures Vol. II. p. 454 Uebers. von Crell B. III. S. 325. Auch Albertus Magnus (de mineralib. Lib. II. Tract. 2. c. 11) erwähnt dieser Anwendung. Man sehe hierüber ferner Beckmann's Gesch. der Erfind. B. IV. 3. S. 401. Der Zusatz von Manganesium muß jedoch nicht zu groß seyn, weil sonst das Glas in's Violette spielen würde. Den Zusatz von Arsenik, müßte man, wegen der giftigen Eigenschaften dieser Substanz, bei Trinkgeschirren, überhaupt bei Gefäßen welche zur Aufnahme von Nahrungsmitteln bestimmt sind, vermeiden. Gewöhnlich setzt man Arsenik und Salpeter zugleich zu.

Beispiele von Glasfäßen sind folgende:

Zu gemeinem grünen Bouteillenglase: Sand 130 Pfund; Holzasche 80 Pfund; Pottasche 25 Pfund; Kochsalz 5 Pfund.



Zum weißen Glase: Gepochter Quarz oder feiner Sand 16 Pfund; gereinigte Pottasche 11 Pfund; schwarzes Manganoxyd 1 Quentchen. Oder Sand 160 Pfund; Pottasche 96 Pfund; weißer gebrannter an der Luft zerfallner Kalk 11 Pfund; Manganesium 1 Quentchen. Oder Sand 60 Pfund; Pottasche 25 Pfund; Kochsalz 10 Pfund; Salpeter 5 Pfund; Arsenik 2 Pfund; Manganesium 3 Loth.

Zum teutschen Krystallglase nimmt man auf 120 Pfund weißen feinen Sand oder zerstampfte Feuersteine, 50 bis 70 Pfund, gereinigte Pottasche; Salpeter 7 bis 10 Pfund; Arsenik  $\frac{1}{2}$  bis 6 Pfund; Manganesium 10 Loth.

Zum Spiegelglase: 60 Pfund äußerst weißen und geschlämmten Sand, oder weißen gemahlnen Quarz; sorgfältig gereinigte Pottasche, oder sorgfältig gereinigte Soda 25 Pfund; Salpeter 15 Pfund; Borax 7 Pfund; Manganesium 2 Loth; Arsenik 1 Loth.

Oder Sand 60 Pfund; Pottasche 20 Pfund; Kochsalz 10 Pfund; Salpeter 7 Pfund; Arsenik 2 Pfund; Borax 1 Pfund.

Zum Kronenglase (Crownlase): Sand 60 Pfund Pottasche 30 Pfund; Salpeter 15 Pfund; Borax 1 Pfund; Arsenik 8 Loth; Braunstein 1 Loth.

Zum Flintglase (Flintglase): Feuersteine 24 Pfund, Rennige 7 Pfund, Salpeter 8 Pfund.

Oder Sand 32 Pfund; Rennige 32 Pfund; Pottasche 16 Pfund; Salpeter 1 Pfund. Oder Sand 120 Pfund; Rennige 30 Pfund; Pottasche 20 Pfund; Salpeter 10 Pfund; Kochsalz 15 Pfund; Arsenik 6 Pfund.

Oder Sand 120 Pfund; Rennige 36 Pfund; Pott-

asche 54 Pfund; Salpeter 12 Pfund; Manganesium 6 Loth.

Noch andre Vorschriften zur Bereitung des Flintglases hat Zeiber gegeben. Mem. de l'acad. de Berlin 1766 p. 150.

Die Bereitung des Flintglases, zu der hier mehrere Vorschriften angeführt worden sind, hat sehr viele Schwierigkeiten. Man klagt selbst in England, daß man es nicht mehr von derselben Güte als ehemals verfertigen könne, ungeachtet man noch immer genau die von Dollond ursprünglich beobachteten Vorschriften befolge; auch kann man stets nur kleine Antheile auf einmal bereiten.

Das Flintglas welches die Farben weit stärker zerstreuet als das Kronglas, ungeachtet es die Lichtstrahlen nur etwas weniger schwächer bricht als dieses, wird zur Bereitung der achromatischen Fernrohre gebraucht. Man giebt diesen eine zusammengesetzte Objectiv-Linse aus einem Hohlglase und konveren Glase und verfertigt das Hohlglas derselben aus Flintglas. Durch diese Einrichtung, welche Dollond zuerst den Fernrohren gegeben hat, wird die Abweichung wegen der Farbenzerstreuung vermieden.

Chaptal hat aus dem Basalt, welchen er mit gleichen Theilen Asche und Soda schmolz ein vortreffliches grünes Glas erhalten. Die aus demselben bereitete Flaschen waren zweimal leichter als die gewöhnlichen und ungleich fester (Elemens de Chim. T. III. p. 162. Uebers. von F. Wolff. B. III. S. 234.).

Die Fritte oder der Glassatz muß sehr genau gemengt werden. Damit sie recht trocken sey, die Kohlensäure aus dem Kali größtentheils ausgetrieben, die brennbaren Theile zerföhrt, und eine innigere Verbindung zwi-

Wenn der Kieselrde und Alkali bewirkt werde, wird sie ausgeglüht. Dieß geschieht in einem eigenen Reverbir-Ofen (Glühofen, Achenofen) welcher besonders geheizt wird, oder welches vorzüglicher ist, so mit dem Schmelz-Ofen verbunden ist, daß er von jenem die nöthige Hitze empfängt. In letzterem Falle erspart man Feurung, und man kann auch leicht die glühende Fritte in den Glasofen eintragen.

Die ausgeglühte Fritte wird in Schmelztiegel geschüttet, welche Glashäfen heißen, und aus höchst un-schmelzbarem Thone verfertigt seyn müssen. Diese stehen auf der Bank, einem an der innern Wand des Schmelz-Ofens (Glasofens) ringsum befindlichen Gefünse. Der Ofen ist ein Windofen, welcher mit Koft und Achenfall versehen ist, und muß aus sehr feuerfesten Körpern erbauet werden; weil er eine sehr große Hitze aushalten muß.

In den Glashäfen wird die Fritte durch das Feuer des Ofens stark erhitzt. Anfänglich entweicht viel kohlens- saures Gas, nachher kömmt aber die Masse in ruhigen Fluß. Dabei sondert sich auf der Oberfläche eine Schlacke ab, welche Glasgalle (Fel vitri) genannt wird. Sie enthält außer einem Theile Kali, welches nicht in die Mi- schung des Glases eingegangen ist, salzsaures und schwef- elsaures Kali, welche fast immer der Holzasche und Pottasche beigemischt sind; oft auch erdige Theile. Diese Schlacke wird mit eisernen Löffeln abgenommen.

Man läßt die Masse lange (12 bis 24 Stunden) fließen, ehe man sie verarbeitet, sowohl um die Mischung recht vollkommen und gleichmäßig zu erhalten, als um das überflüssige Alkali zu verflüchtigen. Die mechanische Bereitung der mannigfaltigen Glaswaaren gehöret nicht hieher.

Damit die gläserne Geräthschaften nicht zu spröde

werden, muß man sorgfältig die zu schnelle Abkühlung derselben verhüten. Sie werden daher, so wie sie fertig geworden sind, in den Kühlöfen gebracht, der aus einer feinem Unterlage und einem Dache bestehet, und welcher gemeinlich sich dicht am Glasofen befindet. Er ist zwar weniger heiß als der Werkofen, so daß das Glas nicht einmal erwärmt wird, allein er empfängt aus diesem doch soviel Hitze, daß die Glasgeräthe in demselben nur sehr langsam abkühlen, und sich gleichförmig zusammenziehen können. In dem Kühlöfen stehen thbnerne, halbzyllindrische Kapseln, deren Boden mit Asche bedeckt ist. So wie ein Stück fertig ist, läßt man es in die Kapsel fallen. Die eben fertigen Gläser kommen in die Kapsel, welche dem Werkofen am nächsten ist, so wie sie angefüllt ist, wird sie weiter vom Werkofen weggerückt, und eine leere an ihre Stelle gesetzt.

Wird das Glas plötzlich abgekühlt, so wird es ausnehmend sprbde. Die Bologneserflaschen welche man nicht im Kühlöfen, sondern an der freien Luft erkalten läßt, werden dadurch so sprbde, daß wenn man einen scharfen Splitter eines Feuersteines in dieselben wirft, sie sogleich zerspringen. Die Glas tropfen, welche man bereitet, indem man die schon zähe werdende Glasmasse in kaltes Wasser fallen läßt, wodurch sie eine länglichtrunde Gestalt und einen Schwanz erhält, sind so sprbde, daß wenn man den Schwanz abbricht, der ganze Tropfen in viele Stücke zerbricht.

Läßt man Glas, besonders von den gröbren Sorten, in großen Massen langsam abkühlen, so nimmt es eine undurchsichtige krystallinische Form an. Das Gefüge desselben ist faserig, und die Fasern laufen alle in einen Mittelpunkt zusammen, werden aber von andern unterbrochen, welche sich in einem andern Mittelpunkte vereinigen. Das Ganze hat sehr viel Aehnlichkeit mit dem Gefüge des Jesoliths.

Das Glas ist sehr spröde, wird es aber der Glühhitze ausgesetzt; so erweicht es sich und läßt sich zu den feinsten Fäden ausziehen. Diese Eigenschaften des Glases sich wieder zu erweichen, macht es zu mancherlei Anwendungen, zur Verfertigung mehrerer physikalischen Werkzeuge u. s. w. äußerst geschickt.

Wird die Temperatur sehr verstärkt, so kommt es in Fluß. Nach Saussüre schmilzt Flintglas bei einer Temperatur von  $19^{\circ}$ ; Kronglas bei  $30^{\circ}$ ; und Bousteillenglas bei  $47^{\circ}$  nach Wedgwood's Pyrometer (Journ. de Phys. XIV. p. 14.). Das specifische Gewicht desselben ist verschieden. Martin (New Elements of Opticks p. 69) fand das specifische Gewicht des Flintglases gleich 329; das des gemeinen Tafelglases 276; des Kronglases 252; des gelben Tafelglases eben so groß. Das specifische Gewicht des Wassers wird gleich 100 gesetzt.

Es ist äußerst elastisch und daher einer der klingendsten Körper. Es giebt nur wenige chemische Agenzien welche eine Wirkung darauf äußern. Die Flußsäure löst es, wegen der in demselben enthaltenen Kieselerde mit großer Energie auf, dasselbe thun bei der Mitwirkung der Hitze, die feuerbeständigen Alkalien. Priestley hat auch gezeigt, daß eine lange anhaltende Wirkung des kochenden Wassers dasselbe zersetzen kann. Hieraus läßt sich der Ursprung der Kieselerde erklären, welche Boyle und Marggraf erhielten, als sie wiederholt aus denselben gläsernen Gefäßen Wasser destillirten.

Durch einen Zusatz von Metalloxyden, kann man dem Glase verschiedene Farben mittheilen. Man sehe den folgenden Artikel. Setzt man ihm gebrannte Knochen zu, so wird es milchweiß und undurchsichtig.

Eine merkwürdige Veränderung erleidet das Glas,

wenn man es mit fein gepulvertem Gyps, oder ausgelaugter Asche, oder feinem Sande, oder Pfeifenthon, auf seiner ganzen Oberfläche umgiebt, überdieß alle Hohlungen des Glases mit diesem Pulver ausfüllt; es in einen Schmelztigel bringt, dessen Boden gleichfalls mit dem Pulver bedeckt ist, und es ringsum damit umschüttet, auch noch einige Zoll hoch damit überdeckt, und in diesem Zustande es dem Feuer aussetzt.

Der Schmelztiegel wird in einem Windofen langsam bis zum Weißglühen erhitzt, und diese Temperatur mehrere Stunden unterhalten. Das Glas nimmt bei dieser Veränderung nach und nach eine krystallinische Struktur an, bei welcher Fasern senkrecht nach der äußern Oberfläche gehen. Je länger das Stück in dieser Lage bleibt, je tiefer bringt diese Veränderung von jeder der Oberflächen an, in das Innere ein, bis sie endlich in der Mitte der Dicke zusammentreffen. Wird die Erhitzung noch länger fortgesetzt, so wird das faserige Gefüge etwas körnig, und die Körner werden in der Mitte größer und abgesondert, zuweilen scheidet sich das Stück auch in der Mitte der Dicke. Ist diese Veränderung vollendet, so hat das Glas seine Natur in Ansehung der Wirkung der Hitze sehr verändert. Es ist nun in der Hitze der Schmelzöfen der Glashütten unschmelzbar, und kann rothglühend in Wasser getaucht werden. Es ist ferner äußerst hart, mit dem Stahl giebt es Funken, schneidet Glas und wird von keiner Feile angegriffen. Reaumur welcher diese Veränderung des Glases zufällig entdeckte, welche ihrem Erfinder nach Reaumur'sches Porzellan genannt worden ist, empfiehlt dieselbe zur Verfertigung von Retorten, Mörsern und andern chemischen Geräthschaften, wo diese Eigenschaften von Wichtigkeit sind.

Man sehe: L'arte vitraria del R. P. Antonio Neri. Venet 1663. Joh. Kunkel Ars vitraria expo-

rimentalis oder Vollkommne Glasmacherkunst. Frankf. und Leipz. 1679. Dritte Ausgabe Nürnberg 1743. Oeuvres de Bosc d'Antic contenant plusieurs memoires sur l'art de la verrerie, sur la fayencerie etc. A Paris T. I. II. 1780. Encyclopädie der gesammten Chemie abgefaßt von J. Hildebrandt. Erlangen 1085. Heft XII. S. 824 ff.

**Glasflüsse.** Amausa. Die Glasflüsse sind durch Metalloxyde gefärbtes Glas. Man nennt sie auch künstliche Edelsteine. Das Glas, welches die Basis derselben ausmacht, muß mit vorzüglicher Sorgfalt aus recht reinen Ingredienzien verfertigt werden. Man erhält ein solches Glas, wenn man eine aus zwei Theilen geschlämmter Kieselerde, und einem Theile gereinigter Pottasche bestehende Glasritte, mit einem halben Theile geglähtem Borax und einem Sechstheil Bleiglas in einem ganz reinen Tiegel, bei einem acht- bis zehnstündigen Feuer zu Glase schmilzt.

Fontanieu (L'art de faire les cristaux colorés imitant les pierres precieuses in Rozier Journ. de Phys. XXVIII. p. 284 et suiv.) hat sich vorzüglich mit diesem Gegenstande beschäftigt. Er warnt, wegen der zu großen Leichtflüßigkeit zuviel Bleioxyd zuzusetzen; rath ferner den Bergkrystall, reinen Sand, Flintensteine oder durchsichtige Flußkiesel, nachdem sie zu einem unsichtbaren Pulver gerieben worden, vier- bis fünfmal mit Salzsäure auszuwaschen, dann zu waschen, zu trocknen und zu sieben, ehe man sie gebraucht. Zur Verfertigung eines recht reinen Krystallglases, welches als Basis der gefärbten Flüssigkeit dient, giebt Fontanieu mehrere Vorschriften:

Der erste Fluß bestehet aus  $2\frac{1}{2}$  Theilen Schieferweiß;  $1\frac{1}{2}$  Kieselwehl;  $\frac{1}{2}$  Salpeter;  $\frac{1}{2}$  Borax;  $\frac{1}{2}$  Arsenitoxyd. Dieser Fluß muß so wie die folgenden dreimal; und zwar jedes

jedesmal in einem neuen Ziegel geschmolzen und um das Frischblei abzusondern, allezeit in reines Wasser geworfen und gelbcht werden.

Der zweite Fluß wird bereitet aus:  $2\frac{1}{2}$  Schieferweiß, 1 Flintensteinmehl,  $\frac{1}{2}$  Weinsteinalkali,  $\frac{1}{2}$  gebranntem Borax.

Den dritten giebt: 2 Mennige, 1 Bergkrystallmehl,  $\frac{1}{2}$  Salpeter,  $\frac{1}{2}$  Weinsteinalkali. Den vierten: 3 gebrannter Borax, 1 Bergkrystallmehl, 1 Weinsteinalkali. Diese werden zusammengeschmolzen, in warmen Wasser gelbcht, fein gerieben, mit gleichviel Mennige nochmals geschmolzen, und dann wie die ersten behandelt.

Klaproth fand folgenden Fluß vortheilhaft: Kiesel-erde 9 Drachmen; kohlensaures Kali und gebranntem Borax von jedem 3 Drachmen; kohlensaures Blei 2 Drachmen; Salpeter 30 Gran.

Der sogenannte Maynzer Fluß (Pierre de Stras) wird durch Zusammenschmelzen von drei Theilen Weinsteinalkali und einem Theile Bergkrystallmehl bereitet. Die geschmolzene Masse wird nach dem Abkühlen, noch im Schmelztiegel, in lauem Wasser aufgelöst, und diesem, so lange ein Aufbrausen erfolgt, Scheidewasser zugesetzt. Der entstandene Niederschlag wird gehdrig mit Wasser ausgewaschen, getrocknet, mit  $1\frac{1}{2}$  Theilen Schieferweiß geschmolzen; das Produkt der Schmelzung aber mit destillirtem Wasser fein gerieben. Auf  $2\frac{1}{2}$  Theil der fein geriebenen Masse nimmt man  $\frac{1}{4}$  gebranntem Borax, schmilzt die Mischung, gießt sie alsdann in kaltes Wasser, und behandelt sie wie die ersten Glasse. Endlich nach vielmaligem Waschen schmilzt man den Fluß mit  $\frac{1}{2}$  Salpeter, und erlangt so einen vortreflichen Fluß, welcher dem weißen Diamant ähnlich ist.

Zur rothen Farbe wendet man bei den Glasflüssen Goldpurpur an. Auch das oxydulirte Kupfer ertheilt dem Glase eine rothe, jedoch nicht vorzügliche Farbe.



Zum blutrothen Glase nimmt man Bleiglas 6 Theile; Krystallglas 10 Theile; Kupferhammerschlag 8 bis 12 Theile, und rothen Weinstein soviel als genug ist.

Zum künstlichen Rubin: 128 Theile Maynzer Fluß,  $2\frac{2}{3}$  Theile Goldpurpur, eben soviel mit Scheibewasser oxydirtes Eisen, Spießglaschwefel und Manganesum und acht Theile Bergkrystallmehl: oder 160 Theile des zweiten Flusses, versetzt mit vier Theilen Manganesum und 9 Theilen Bergkrystallmehl. Zum Rubin Valais: 128 Theile Maynzer Fluß, mit dem vierten Theile der oben angeführten Zusätze; oder 160 Theile des zweiten Flusses, mit dem vierten Theile der oben gedachten Menge von Gold, Eisenoxyde und Spießglangschwefel, aber mit 3 Theilen Manganesoxyde und 16 Theilen Bergkrystallmehl geschmolzen. Den Granatfluß erhält man, wenn man 256 Theile Straß, mit 128 Theilen Spießglangglas, einem Theile Goldpurpur und einem Theile Manganesum zusammenschmilzt.

Kunkel war vorzüglich in Verfertigung rother Gläser, zu denen er sich gleichfalls des Goldpurpurs bediente, geschickt. Er sagt (Laboratorium chemicum Th. III. C. XLIV. S. 650 - 652) von seinem Bemühen selbst folgendes: „Was ich vor Mühe hatte, die Composition zu treffen und zu finden, und wie man es beständig roth kriegen soll, weiß ich am besten. — Wie ich es demnach dahin brachte, daß ich das erste Glas meinem hochseligen Churfürsten und Herrn Friedrich Wilhelm präsentirte, hatte er ein gnädiges Gefallen daran, und schickte mir hundert Species-Ducaten. Als ich mich nun je länger je mehr perfectionirte, erschall dieses durch die Herren Abgesandten hin und wieder. Darauf ließ der Churfürst zu Edda hochseligen Andenkens mir aussinnen, ob ich ihm einen rothen Reich machen könne, der einen großen Zolldruck, der Fuß ein sehr dicker Knopf, darin ein Ende vom

Reich, und das andre Ende in den dicken Fuß sollte geschraubt werden, und der Deckel oben mit einem Knopf gleicher Gestalt. Solches nahm ich an. — Ob mir zwar solches das erste Mal wegen der Dicke, auch daß es egal von Farbe seyn sollte, mißgelungen, so brachte ich es doch endlich zuwege; und wog das Glas, so sehr schön war, bey 24 Pfund; davor ließ mir der hochselige Churfürst von Ebln achthundert Reichsthaler baar an Gelde auszahlen, ohne was mein hochsel-Herr mir gnädigst über dieses noch geschenkt; die ersten Stücken wurden mir von Stein-schneidern und andern, das Loth vor 4 Rthlr. bezahlt, so daß ich also anfänglich einen ehrlichen Gewinn daraus machte.“

• Es kommt übrigens bei der Bereitung des Rubin-glasses theils auf Handgriffe an; theils auf zufällige Umstände. Oft hat das Glas ganz und gar keine Farbe, aber wenn man eine solche Glasstange rothglühend in eine raucherige Holzflamme bringt, so wird sie im Augenblick purpurfarben. Dieß ist aber bloß oberflächlich; und wenn man das Glas in irgend eine andre Gestalt bringen will, so verschwindet die Farbe unter der Arbeit, und es erfordert wieder den Beistand einer bligen Flamme; wenn sie zum Vorschein kommen soll. Solches Glas wird Iudenglas genannt.

• Nach Richter befindet sich das Gold in den purpurfarbenen Glasflüssen im metallischen Zustande, indem das regulinische Gold, wenn man es den Glasflüssen zusetzt, wenn die Hitze nur nicht bis zum Schmelzen getrieben wird (nach Verhältniß der Menge des Goldes zum Flusse) alle Chancen von Goldfarbe, durch Changeant und Purpurroth bis zur hellsten Rosafarbe giebt (Ueber die neueren Gegenst. d. Chem. St. XI. S. 86.).

Zum gelben Glase nimmt man die Dryde des Antimoniums, vorzüglich Spießglanzglas. Durch Bleioryd

erhält man eine blässere Farbe. Das Eisenoryd, welches bei der Destillation der Schwefelsäure aus dem Eisenvitriol zurück bleibt, dient als Zusatz die gelbe Farbe in's Rothe zu ziehen.

Zum künstlichen Hyacinth: Spießglangglas einen Theil, Straß 96 Theile. Oder eine Unze Krystallglas und 24 Gran ausgelaugten Kalkthar.

Zum künstlichen sächsischen Topas: Spießglangglas 3 Theile, Straß 96 Theile.

Zum künstlichen ostindischen Topas: Spießglangglas 5 Theile, arsenikhaltigen Straß 192 Theile.

Zum künstlichen brasilianischen Topas: Spießglangglas 504 Gran, Goldpurpur 8 Gran, Straß 48 Loth.

Sonst giebt auch bloßes Bleioryd (Mennige) 7 Theile, und Bergkrystall 2 Theile, schon einen topasähnlichen Fluß.

Zum künstlichen Rauchtobas: Straß, und Bergkrystallmehl von jedem 2 Drachmen, gelbes Uranoryd 20 Gran.

Zum künstlichen Karneol: Spießglangglas 1 Pfund, Manganesum 2 Loth, Straß 2 Pfund. Das daraus erhaltene Glas fein zerrieben, muß nochmals mit 4 Loth rothgebranntem Eisenvitriol geschmolzen werden.

Zu den grünen Flüssen wendet man vorzüglich Kupferoryd an. Eisenoryd giebt eine schlechtere grüne Farbe. Durch Verbindung beider läßt sich die Farbe mannigfaltig nuanciren. Nickeloryd und Chromoryd können mit dem größten Vortheil zum Grünfärben der Gläser gebraucht werden.

Zum künstlichen Smaragd nimmt man: Spieß-

glanzglas 20 Gran, Kobaltoxyd 3 Gran, Straß 48 Loth; oder grünes Kupferoxyd (aus der Auflösung in Salzsäure durch Ammonium gefällt) 2 Gran, Straß 1 Loth.

Zum künstlichen Chrysolith: Mennige 16 Loth, Eisen durch Essig oxydirt 20 Gran; Bergkrystall 4 Loth.

Meergrünes Glas wird aus Kupferoxyd, (das durch dreimaliges Ausglühen aus Kupferblechen bereitet worden) 24 Loth; Zaffer 1 Loth, und Krystallglas ohne Manganesium 20 Pfund bereitet.

Zur blauen Farbe der Gläser dient Kobaltoxyd. Die Alten bedienten sich jedoch mit Vortheil des Eisenoxyds, um den Glasflüssen eine blaue Farbe zu ertheilen, wie Smelin (Crells chem. Journ. V. S. 16 ff.) und Klaproth (Mem. de l'acad. des Sciences de Berlin 1798. p. 3.) gezeigt haben.

Zur grünlichblauen Farbe dient Messing in dünnen Blättern, welches durch Glühen oxydirt worden.

Zum künstlichen Saphir: Kobaltoxyd ein Gran, Krystallglas ein Loth; oder Kobaltoxyd eine Drachme; Maynzer Fluß 9 Loth.

Zum künstlichen Aquamarin: Messingoxyd 12 Theile, Zaffer 3 Theile; Maynzer Fluß 20 Theile. Schönere wird die Farbe, wenn man den Rückstand des Kupfervitriols, welcher bleibt, nachdem die Säure durch Feuer angetrieben worden, als Pigment anwendet.

Zur violetten Farbe bedient man sich des Manganesoxyds, auch eines Gemenges aus Goldpurpur und Kobaltoxyd.

Zum künstlichen Amethyst dient folgendes Verhältniß: Manganesoxyd ein Loth; Goldpurpur 4 Gran; Maynzer Fluß 48 Loth.

Schwarz wird eine Glasmasse durch zu reichlicher Menge zugesetztes Eisenoryd, oder Kobaltoryd, oder Manganoxyd. Eigentlich giebt ersteres eine sehr dunkelgrüne, das zweite eine sehr dunkelblaue, und das letzte eine sehr dunkelviolette Farbe. Ueberhaupt wird die Farben: Nuance aller dieser Glasflüsse um so dunkler oder heller, je mehr oder weniger von dem färbenden Metalle zugesetzt wird.

Zum künstlichen Opal nimmt man: Bergkrystall 2 Loth; Mennige 4 Loth; Weinstein Salz 1 Loth; Salpeter 1 Loth. Das aus dieser Mischung geschmolzene Glas muß nachher fein gerieben, mit 10 Gran Hornsilber und 26 Gran gebrannten Knochen vermengt und nochmals geschmolzen werden.

Man sehe über diesen Artikel: Hildebrandts Encyclopädie der gesammten Chemie. Heft XII. S. 839. ff.

Glasur. Crusta vitrea. Couvert. So nennt man den verglasten Ueberzug, womit man Lpferwaaren, sowohl gröbere als feinere, überzieht. Man sehe hierüber den Artikel Lpferwaare.

Gliedwasser. Synovia. Synovie. Das Gliedwasser ist eine durchsichtige, klebrige Flüssigkeit, welche in den kapselförmigen Bändern der verschiedenen Gelenke im thierischen Körper enthalten ist, und welche dazu dient, diese Theile schlüpfrig zu machen, und ihre Bewegung zu erleichtern.

Margneron ist, außer Hatthett (welcher gleichfalls einige Versuche mit dieser Flüssigkeit angestellt hat) der einzige, welcher das Gliedwasser chemisch untersucht hat. Er bediente sich des Gliedwassers, welches er aus den Gelenken der untern Extremität eines Ochsen erhalten hatte. Da es noch nicht ausgemacht ist, ob diese Feuchtigkeit bei allen Thieren, und bei demselben Thiere

in den verschiedenen Gelenken dieselbe sey, indem um hierüber zu entscheiden, die nöthigen Untersuchungen fehlen, so muß man dem, was hier vom Gliederwasser gesagt wird, nicht eine zu große Ausdehnung geben.

Die von Margueron an dem von ihm untersuchten Gliederwasser des Ochsen gemachte Bemerkungen sind folgende: Es ist, so wie es aus den Gelenken kommt, klebrig, halbdurchsichtig, von grünlicher Farbe, von einem Geruche, welcher dem des Froeschleiches nicht unähnlich ist; und einem schwachsalzigen Geschmacke. Sein specifisches Gewicht übersteigt das des destillirten Wassers.

Es nimmt bald die Konsistenz einer Gallerte an; dieses ereignet sich in einer kalten und warmen Temperatur, und an der freien Luft eben sowohl, als in einem verschlossenen Raume. Diese größere Konsistenz behält es jedoch nicht lange, sondern erhält, indem es eine fadenähnliche Substanz absetzt, seine anfängliche Flüssigkeit wieder. Wird das Gliederwasser, so wie es aus den Gelenken kommt, filtrirt, so wird es nicht gallertartig.

Die blauen Pflanzenfarben werden von demselben grün gefärbt, und es fällt die Kalkerde aus ihrer Auflösung in Wasser.

Mit Wasser vermischt sich das Gliederwasser leicht; jenes erhält dadurch einen ziemlichen Grad von Klebrigkeit, welche noch bemerkbar ist, wenn sechs Theile Wasser gegen einen Theil Gliederwasser genommen wurden. Wird diese Mischung geschüttelt, so schäumt sie. Durch Kochen verliert sie ihre Durchsichtigkeit, wird milchicht, und auf der Oberfläche setzt sich ein Häutchen ab, welches geronnener Eiweißstoff ist. Ungeachtet durch diese Behandlung, ein Theil derjenigen Substanz, von welcher die Klebrigkeit des Gliederwassers herzurühren scheint, ab-

geschieden wurde, so findet man die Klebrigkeit desselben dennoch nicht vermindert.

Wird eine sehr verdünnte Säure in diese Mischung gegossen, so entsethet, sowohl in der Wärme als Kälte eine auffallende Erscheinung. Sie wird ganz zähe; diese Zähigkeit verliert sich jedoch, wenn die Flüssigkeit umgerührt wird. Sie wird hierauf hell und durchsichtig, und es scheidet sich eine eigenthümliche, faserige Substanz ab, welche klebrig und elastisch ist. Zu diesem Versuche eignet sich die Essigsäure am besten, indem die konzentrierteren Säuren keine Abscheidung bewirken.

Die faserige Substanz besitzt folgende Eigenschaften: 1) Sie hat die Farbe, den Geruch, Geschmack und die Elasticität des vegetabilischen Klebers. 2) Sie löst sich in konzentrirten Säuren und reinen Alkalien auf. 3) In kaltem Wasser ist sie aufblüch und die Aufblüfung schäumt. Säuren und Alkohol fallen aus der Aufblüfung in Wasser die faserige Substanz in Flocken. Hundert Theile Gliebwasser enthalten ungefähr 11,86 von dieser Substanz. Margueron hält dieselbe für Eiweißstoff in einem besonderen Zustande (albumine sous un etat particulier).

Gießt man Alkohol in Gliebwasser, so scheidet sich eine weiße Substanz aus, welche sich in allen Eigenschaften wie Eiweißstoff verhält. Hundert Theile Gliebwasser enthalten 4,52 Eiweißstoff. Auf den faserigen Bestandtheil wirkt der Alkohol nicht.

Wird die Flüssigkeit, nachdem durch Essigsäure der faserige Bestandtheil und der Eiweißstoff abgeschieden worden sind, durch Verdunsten konzentriert, so bilden sich Krystalle, welche essigsaures Natrum sind. Das Gliebwasser enthält demnach Natrum. Margueron fand

die Menge desselben in hundert Theilen dieser Flüssigkeit gleich 0,71.

Die kohlensauren Alkalien vermischen sich mit dem Glibwasser mit Leichtigkeit; kauftische machen es flüssiger.

Gießt man starke Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, schweflichte Säure in das Glibwasser; so fallen anfänglich weiße Flocken in beträchtlicher Menge zu Boden; diese werden aber bald wieder aufgelöst, und die Flüssigkeit behält ihre Klebrigkeit. Werden diese Säuren mit fünf Theilen Wasser dem Gewichte nach verdünnt, so vermindern sie zwar die Durchsichtigkeit, nicht aber die Klebrigkeit des Glibwassers. Werden sie aber so sehr verdünnt, daß ihr saurer Geschmack nur eben noch bemerkbar ist, so fallen sie die eigenthümliche, fadige Substanz und die Klebrigkeit des Glibwassers verschwindet.

Wird Glibwasser längere Zeit einer trockenen Luft ausgesetzt, so verdunstet es nach und nach, und es bleibt ein schuppiger Rückstand, in welchem man kubische Krystalle und eine weiße salinische Efflorescenz bemerken kann. Die kubischen Krystalle sind Kochsalz. Hundert Theile Glibwasser enthalten ungefähr 1,75 von diesem Salze. Die salinische Efflorescenz ist kohlensaures Natrum.

In feuchter Luft geht das Glibwasser leicht in Fäulniß über, während derselben entweicht Ammonium. Unterwirft man dasselbe der Destillation, so geht zuerst Wasser über, welches bald in Fäulniß kommt; dann Wasser welches Ammonium enthält; hierauf empyreumatisches Del und kohlensaures Ammonium. Aus dem Rückstande kann man durch Auslaugen salzsaures und kohlensaures Natrum erhalten. Die Kohle enthält etwas phosphorsaures Eisen.

Der Analyse von Margueron zufolge, sind die Bestandtheile in 100 Theilen Glibwasser:



11,86	faserige Substanz,
4,52	Eiweißstoff,
1,75	Kochsalz,
0,71	phosphorsaure Kalkerde,
80,46	Wasser.

---

100,00

Margueron, Ann. de Chim. XIV. p. 123 et suiv.  
 Uebers. in Crell's chem. Annal. 1794 B. I. S. 336  
 1797 B. I. S. 56.

Hatchett (Philos. Transact. 1799 p. 246.) fand in 480 Gran Gliedwasser nicht mehr als einen Gran phosphorsaure Kalkerde, doch fand er Spuren von einem andern phosphorsauren Salze, welches wahrscheinlich phosphorsaures Natrum war.

Fourcroy vermuthet, jedoch ohne hinreichende Gründe, daß Blasensteinsäure einen Bestandtheil des Gliedwassers ausmache.

Glimmer. Argilla Mica Wern. *Mica*.  
 Die Farbe dieses Fossils ist Grau von mancherlei Abstufungen, und zwar gelblich, grünlich, rauch und aschgrau. Man findet dieses Fossil auch von weißer, gelber, brauner, rother und schwarzer Farbe.

Außer verb und eingesprengt, kommt der Glimmer auch angeflogen, zuweilen auch krystallisirt vor.

Die primitive Form der Krystalle ist nach Hauy ein rechtwinkliches Prisma, dessen Grundflächen Rhomben mit Winkeln von  $120^\circ$  und  $60^\circ$  sind. Das integrirnde Molekül hat dieselbe Gestalt. Zuweilen kommt der Glimmer auch in rechtwinklichen Blättern vor, deren Grundflächen Rechtecke sind, manchmal auch in kurzen

sechseckigen Prismen; am häufigsten aber in Blättern; oder Schuppen von unbestimmter Gestalt und Größe.

Der Bruch dieses Fossils ist blättrig; die Bruchstücke scheibensförmig. Die Blätter, welche oft eine sehr beträchtliche Größe haben, indem man in Sibirien Blätter, die über 25 Quadratsfuß groß waren, gefunden haben soll, sind elastisch und biegsam.

Sie sind so dünn, daß der Berechnung von Hauy zufolge, ein Stück Glimmer, welches  $\frac{1}{3}$  Linie dick ist, aus 23255 einzelnen Blättern besteht. Man trifft bei dem Glimmer alle Arten des Glanzes, häufig aber Metallglanz an. In dicken Stücken ist er wenig und fast nur an den Ranten durchscheinend, in dünnen Scheiben aber halb und ganz durchsichtig. Er ist halbhart. Sehr zähe. Sein spezifisches Gewicht geht von 2,6546 bis 2,9542. Fühlt sich glatt, aber mager, gepulvert hingegen festig an.

Nach Hauy schmilzt der Glimmer vor dem Lethrohre zu einem weißen, grünen, grauen oder schwarzen Email, und letzteres wird vom Magnete gezogen; Bergmann fand jedoch den Glimmer an und für sich unerschmelzbar. Reibt man Siegellack mit Glimmer, so wird dasselbe negativ elektrisch.

Der Glimmer ist eins der primitivsten und am allgemeinsten verbreiteten Fossilien auf unsrer Erde, und wird in den uranfänglichen, Gang-Gebirgen und Flöz-Gebirgen angetroffen.

Nach Bergmann ist der Gehalt des Glimmers:

46	Maunerde,
40	Kieselerde,
5	Talkerde,
9	Eisen.

---

100.

(Chem. Annual. 1784 B. II. S. 392.).

Vauquelin fand in einem von ihm untersuchten Stücke Glimmer, folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

50,00	Kieselerde,
35,00	Alaunerde,
7,00	Eisenoxyd,
1,35	Tallerde,
1,33	Kalkerde,

---

94,68

Klaproth welcher neuerlich dieses Gossil gleichfalls untersucht hat, fand eine beträchtliche Menge Kali in demselben. Hauy, *Traité de Mineral.* Vol. III. p. 208 und *Journ. de Mines* N. XXVIII. p. 295 et suiv.

Man macht von dem Glimmer mancherlei Anwendungen. Der weißen Abänderungen des russischen Frauenglases hat man sich seit langer Zeit statt des Glases bedient, und man soll bei der russischen Marine die Fenster aus Glimmer denen aus Glas zu den Kajüten-Fenstern vorziehen, weil sie durch die Bewegung des Schiffes nicht so leicht, wie die gläsernen zerbrochen werden. Da ferner das russische Frauenglas den Lichtstrahl ungebrochen und vollkommen parallel durchgehen läßt, so dient es vorzüglich zu Gläsern in astronomischen Instrumenten (S. von Zach *monatl. Corresp.* B. III. S. 239 ff.)

**Stühen.** *Candefactio. Ignition.* Man zeigt dadurch einen solchen Grad der Entbindung des Feuers (Licht und Wärme) an, wobei dasselbe noch auf der Oberfläche des Körpers bleibt, ohne sich zu einer Flamme zu erheben. Es wird daher nur durch das Gefühl und den heftigen Glanz empfindbar, welchen der Körper dadurch erhält.

Es giebt mehrere Grade des Glühens, welche theils durch die Farbe, theils dadurch unterschieden werden, ob man das Glühen am hellen Tage, oder nur in der Dämmerung, oder bei einer noch größeren Dunkelheit wahrzunehmen im Stande ist. Wenn das Glühen zuerst anfängt, so ist der Glanz wenig lebhaft und von einer dunkelrothen Farbe; die Helligkeit nimmt aber zu, so wie die Hitze stärker wird; bis endlich bei der heftigsten Hitze die wir hervorbringen können, der Körper mit einem so blendend weißen Lichte leuchtet, daß es das Auge nicht ertragen kann.

Man kann die Temperatur, bei welcher das Glühen von einem bestimmten Grade bei einem Körper erfolgt, als eine beständige Größe ansehen; ja es scheint für alle Körper bei derselben Temperatur statt zu finden. Man hat auch die Grade festzusetzen gesucht, bei welchen die verschiedenen Abstufungen des Glühens erfolgen. Newton setzt den niedrigsten Grad des Glühens beim Eisen, oder wenn dasselbe eben aufhört merklich im Dunkeln sichtbar zu seyn, gleich  $635^{\circ}$  nach Fahrenheit's Skala. War es bis zum  $884^{\circ}$  erhitzt, so hörte es eben auf in der Dämmerung zu scheinen, und wenn es rothglühend war, wie gewöhnliches Feuer es machen konnte, so betrug der Grad der Hitze  $1049$  bis  $1050^{\circ}$ .

Wedgwood fand die am Tage völlig sichtbare Rothglühhitze gleich  $1077^{\circ}$  Fahr.; die im Dunkeln völlig sichtbare  $947^{\circ}$ .

Mehrere Arbeiter bestimmen, ob der Körper welchen sie dem Feuer aussetzen, die erforderliche Temperatur angenommen habe, nach der Farbe, welche er beim Glühen zeigt. So lassen die Eisenarbeiter zu gewissen Arbeiten das Eisen so lange im Feuer, bis es kirschroth, zu andern bis es blauweiß u. s. w. glühet. Einige Metalle schmel-

gen ehe sie rothglühen; andre glühen erst roth, nachdem sie geschmolzen sind.

Noch ist es nicht ausgemacht, ob alle Körper zum Glühen gebracht werden können. Die Gasarten scheinen eine Ausnahme zu machen. Wedgwood erhitzte Luft so stark, daß durch sie ein Golddrath zum Glühen gebracht wurde, allein an der Luft selbst, war kein Glühen bemerkbar. Vielleicht konnte aber auch dasselbe nur wegen der Düntheit der Luft nicht wahrgenommen werden.

Glimmen ist ein Glühen, welches häufig den Anfang oder das Ende eines in Flamme ausbrechenden Körpers bezeichnet, auch braucht man es nur bei Körpern welche Kohlenstoff enthalten. Man sagt zwar ein glühender Stein, ein glühendes Metall, nicht aber ein glimmender Stein, ein glimmendes Metall.

**Gold.** Aurum. Or. Das Gold hat eine etwas rüthlichgelbe Farbe und einen vorzüglichen Grad der Dichtigkeit. Sein specifisches Gewicht beträgt 19,400 bis 19,650. Es hat keinen merklichen Geruch noch Geschmack. Sein Glanz ist beträchtlich, doch steht es in dieser Rücksicht dem Stahl, Silber, Quecksilber und dem Platin nach.

Es wird vom Wasser angegriffen, und ist nicht sehr elastisch, daher es auch nur wenig Klang hat. An Streckbarkeit und Dehnbarkeit übertrifft das Gold jedes andere Metall. Diese große Dehnbarkeit zeigt vorzüglich das Blattgold, und der in den goldenen Treffen befindliche, vergoldete, dünne Silberdrath. Die Blättchen des Blattgoldes sind so dünne, daß eines nur eine Dicke von  $\frac{1}{1000}$  Zoll hat, und ein Gran Gold wird von den Goldschlägern zu einer Fläche von 56,75 Quadrat Zoll ausgedehnt. Die Lage Gold mit welcher ein vergoldeter Silberdrath überzogen ist, hat sogar nur  $\frac{1}{2}$  von der Dicke jener Blättchen.

Eine Unze Gold reicht hin einen 444 Stunden langen Silberdrath ganz zu überziehen.

Ungeachtet das Gold in Rücksicht der Zähigkeit dem Kupfer, Eisen, Platin und Silber nachsteht, so ist es dennoch beträchtlich zähe. Aus den Versuchen von Sickingen geht hervor, daß ein Golddrath welcher 0,078 Zoll im Durchmesser hat, ein Gewicht von 150,07 Pfund, ohne zu zerreißen, tragen kann.

Es ist sehr strengflüssig und bedarf nach Wedgwood, um in Fluß zu kommen, einer Temperatur welche 32 Graden seines Pyrometers, oder 5237° Fahr. gleich ist. Die Dijoner Akademisten geben die zum Schmelzen des Goldes erforderliche Temperatur nur gleich 1298° Fahr.; Mortimer gleich 1301° an.

Das fließende Gold hat eine glänzende, meergrüne Farbe. Es dehnt sich während des Schmelzens aus, und zieht sich beim Schmelzen mehr als die anderen Metalle zusammen; dieser Eigenschaft wegen, ist es weniger geschickt in Formen ausgegossen zu werden. Läßt man das geschmolzene Gold langsam erkalten, so krystallisirt es nach Lillet und Mongez in kurzen vierseitigen Pyramiden.

Um das Gold zu verflüchtigen, ist ein sehr hoher Feuersgrad erforderlich; es ist demnach ein sehr feuerbeständiger Körper. Boyle und Kunkel erhielten es mehrere Monate hindurch in der Hitze des Glasofens ohne daß es verändert wurde. Auch verlor es nicht merklich an seinem Gewichte, als es mehrere Stunden lang, dem Brennpunkte des Parkerschen Brennglases ausgesetzt wurde. Homberg beobachtete jedoch, daß das Gold im Brennraume des Tschirnhausischen Brennglases zum Theil verflüchtigt wurde. Dieses bestätigten die Versuche von Macquer. Letzterer fand, daß das im Brennraume

im Fluß stehende Gold sich als Dampf zu einer Höhe von fünf bis sechs Zoll erhebt, und eine darüber gehaltene Silberplatte vergolbet. Lavoisier beobachtete dasselbe, als er ein Silberblech über Gold hielt, welches er durch mit Lebensluft genährtes Feuer zum Schmelzen brachte. Auch Ehrmann sah das auf der Kohle vor dem Blasenrohre mit Hülfe der Lebensluft fließende Goldkügelchen, sich in kurzer Zeit verflüchtigen.

Die Einwirkung der Luft verändert das Gold nicht, es verliert nicht einmal seinen Glanz; daher vergolbet man andere Metalle, welche man vor der Oxydation an der freien Luft schützen will. Unter gewissen Umständen erfolgt jedoch eine Oxydation des Goldes, und dieses kann sich mit zwei verschiedenen Antheilen Sauerstoff verbinden.

Wird das Gold anhaltend unter dem Zutritte der atmosphärischen Luft stark erhitzt, so geht es eine Verbindung mit dem Sauerstoffe ein. Homberg bemerkte, daß Gold, welches er einige Zeit im Brennraume des Lichtenbergschen Brennglases im Fluß erhielt, sich auf seiner Oberfläche mit einem purpurfarbenen Oxyd bedeckte. Auch Macquer fand dieses bestätigt, als er diesen Versuch mit einem ungleich wirksameren Brennglase wiederholte (Chem. Wörterbuch B. I. S. 466. — 490 u. B. II. S. 712.). Ehrmann bemerkte, daß der Kohlentiegel, in welchem das Gold schmolz, einen stark purpurfarbigen Anflug erhielt.

Läßt man durch Goldblättchen, welche zwischen zwei Glasplatten gelegt worden, den elektrischen Funken hindurchgehen; oder eine starke elektrische Entladung über eine vergoldete Fläche gehen; so wird das Metall oxydirt und nimmt eine purpurrothe Farbe an. Van Marum welcher aus seiner großen Batterie einen Funken durch einen in der Luft frei hängenden Golddrath hindurchschlagen ließ,

ließ, bemerkte, daß derselbe sich entzünde, mit grüner Flamme brenne und als Dampf verflüchtige, welcher sich ganz wie ein purpurfarbenes Goldoxyd verhielt. Van Marum bewirkte dieses Verbrennen nicht allein in atmosphärischer Luft, sondern auch in Wasserstoffgas und anderen Gasarten, welche nicht im Staube sind, das Verbrennen zu unterhalten. Durch die galvanische Batterie läßt sich das Verbrennen eines Golddrathes mit Leichtigkeit bewerkstelligen. Thomson (Syst. of Chemistry. Vol. I. p. 106. Uebersetzt von F. Wolff B. I. S. 127) verbrannte einen Golddrath, indem er ihn einer Mischung aus Wasserstoffgas und Sauerstoffgas, welche entzündet worden, aussetzte. In allen diesen Fällen, wird oxydirtes Gold, oder purpurfarbenes Goldoxyd gebildet. Dieses purpurfarbene Oxyd kannte schon Basilus Valentinus (Letztes Testament Th. IV. S. 218).

Das oxydirte Gold oder gelbe Goldoxyd wird erhalten, wenn man das Metall in oxydirte Salzsäure, oder in eine Mischung aus Salpeter- und Salzsäure bringt. Das Gold wird aufgelöst, und die Auflösung hat eine gelbe Farbe. Die Menge des Sauerstoffs in dem Goldoxyd ist noch nicht bestimmt. Proust giebt einem Versuche nach, an, daß 100 Theile Gold, 8,57; einem andern Versuche zufolge, daß sie 31 Theile Sauerstoff aufnehmen müssen, um oxydirt zu werden; letztere Angabe hält er jedoch für die richtigere (Journ. für Chemie und Physik B. I. S. 489 — 491.). Richter fand, daß 100 Theile Gold, 25,5 Sauerstoff erfordern, um in Säuren auflöslich zu seyn (Ueber die neueren Gegenst. d. Chem. St. X. S. 170.).

Die Oxyde des Goldes lassen sich in verschlossenen Gefäßen durch bloße Einwirkung der Hitze zersetzen, und das Gold wird in den metallischen Zustand zurückgeführt. Auch alle diejenigen Substanzen, welche eine grü-



ßere Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, zersetzen diese Dryde.

Von den Säuren lösen nur die oxydirte Salzsäure und eine Mischung aus Salpetersäure und Salzsäure (daher Königswasser genannt, weil sie das Gold, den König der Metalle, auflöst) dieses Metall auf. Bei der oxydirten Salzsäure dient der Ueberschuß von Sauerstoff den dieselbe enthält, zur Drydation des Metalles, und das Dryd wird dann von der Salzsäure aufgelöst. Die Drydation des Goldes erfolgt nach Scherer zuweilen so lebhaft, daß in der gasförmigen Säure sich Blattgold entzünden kann (Gren's Journ. der Physik B. VIII. S. 375). Bei der aus Salpetersäure und Salzsäure gemischten Säure, wird das Gold auf Kosten des Sauerstoffs der Salpetersäure oxydirt, und dann gleichfalls von der Salzsäure aufgelöst. Wendet man die salpetrige Salzsäure als Auflösungsmittel an, so findet ein Aufbrausen statt, indem die ihres Sauerstoffs, dem größern Theile nach, beraubte Salpetersäure, als Salpetergas entweicht.

Die feuerbeständigen Alkalien schlagen aus dieser Auflösung langsam ein bräunlichgelbes Goldoxyd nieder, sind sie mit Kohlensäure verbunden, so ist der Niederschlag gelb, zuweilen entwickelt sich aus dem Alkali kohlen saures Gas. Sowohl das ätzende, als das kohlen saure Ammonium, fällen aus der Goldsolution einen Niederschlag, welcher wegen seinen Eigenschaften zu betonen, Quallgold (s. diesen Artikel) genannt worden ist.

Kalkwasser, Kalkerde, Zinkerde, Baryterde fällen die Goldauflösung; alle diese Niederschläge lassen sich an und für sich reduciren.

Das vorher oxydirt Gold, wird mit Leichtigkeit von den anderen Säuren aufgelöst.

Bis jetzt hat man von den brennbaren Körpern, nur

den Phosphor mit dem Golde verbunden. Pelletier bewirkte dieses, indem er in einem Schmelztiegel eine halbe Unze Gold, mit einer Unze Phosphorglas und Kohlenpulver zusammenschmolz. Das phosphorhaltige Gold ist brüchig, weißer als Gold und hat ein krystallinisches Gefüge. Das von Pelletier dargestellte phosphorhaltige Gold enthielt 23 Theile Gold, gegen einen Theil Phosphor. Dieselbe Zusammensetzung wurde erhalten, wenn kleine Stückchen Phosphor in schmelzendes Gold geworfen wurden (Ann. de Chim. I. p. 71.).

Der Kohlenstaub scheint doch einige Wirkung auf das Gold hervorzubringen. Blacq welcher bemühet war, dem Golde die schöne Farbe, welche die venetianischen Zechinen auszeichnet (welches als ein Münzgeheimniß zu Venedig betrachtet wird), zu ertheilen, bewirkte es, indem er ein Stück fein Gold anhaltend unter Kohlenstaub rothglühend erhielt. Die Farbe war jedoch nur oberflächlich.

Die Alkalien wirken auf das metallische Gold nicht; Ammonium löst das aus seiner Auflösung in salpetriger Salzsäure gefällte Goldoxyd auf; allein durch bloße Aufstellung der Auflösung an die Luft, fällt das Gold als Knallgold zu Boden. Feuerbeständiges Alkali löst das Goldoxyd nicht auf; doch scheint nach Bergmann (Opusc. III. p. 451) die gelbe Farbe, welche die Goldauflösung auch bei der Uebersättigung mit Alkali behält, eine solche Auflösung anzudeuten.

Die Neutralsalze greifen, weder auf nassem Wege, noch im Feuer, das Gold an. Borax und Sedativsalz benehmen ihm im Fluß einen Theil seiner Farbe und machen es blässer; Salpeter und Kochsalz geben sie ihm wieder. Die Glasflüsse färbt das Goldoxyd rubinroth. Weder Alkohol, noch die Oele, noch die Aetherarten wirken auf das regulinische Gold. Sießt man aber in einem

Glase auf die Auflösung des Goldes Aether, und schüttet sie damit, so nimmt der Aether des Goldoxyd mit einem Antheil Säure verbunden (s. den Artikel Schwefeläther) in sich. Aetherische Oele entziehen auf ähnliche Art der Goldsolution dieses Metall.

Die schwefelhaltigen, feuerbeständigen Alkalien lösen das Gold auf. Die bräunlichgelbe Flüssigkeit wird nach ihrem Erfinder Stahl, welcher glaubte, daß Moses auf diesem Wege die Auflösung des goldnen Kalbes bewirkt habe, Aurum potabile Stahlii genannt. Die Israelliten müssen übrigens nicht edel in der Wahl ihrer Nahrungsmittel gewesen seyn, wenn sie ein so übelriechendes und übel schmeckendes Getränk gutwillig hinunterschluckten.

Setzt man zu der Auflösung des Goldes in schwefelhaltigem Alkali eine Säure, so entsteht ein schmutziggrauer Niederschlag. Einen ähnlichen Niederschlag erhält man, wenn in eine Goldauflösung, aufgelöstes, schwefelhaltiges, feuerbeständiges Alkali geschüttet wird.

Mit den meisten Metallen läßt sich das Gold leicht verbinden; und in vorbergehenden Artikeln sind mehrere dieser Verbindungen angeführt worden. Vorzüglich verdienen die Versuche, welche Hatchett auf Ansuchen der englischen Münze, über die Verbindung des Goldes mit anderen Metallen angestellt hat, Aufmerksamkeit.

Hatchett schmolz einen Theil Kobalt mit 14 Theilen Gold zusammen. Er erhielt ein Metallgemisch, welches sehr spröde war, und eine mattgelbe Farbe hatte. Der Bruch war blasig, von erdigem Korn. Sein spezifisches Gewicht betrug 17,112; die Mischung hatte sich um 0,00107 Theile zusammengezogen. Wurde die Menge des Kobalts bis auf  $\frac{1}{2}$  vermindert, so war das Gemisch

dennoch spröde; betrug die Menge des Kobalts nur  $\frac{1}{15}$ , so war das Gemisch geschmeidig.

Gold welches mit  $\frac{1}{2}$  reinem Kupfer zusammen geschmolzen worden, gab ein völlig geschmeidiges Gemisch von röthlichgelber Farbe. Sein specifisches Gewicht betrug 172,57 und es hatte sich um 0,0241 ausgedehnt. Wurde dieselbe Menge schwedisches oder englisches granulirtes Kupfer angewendet, so wurde das Gold etwas spröde. Schwedisches Thaler-Kupfer machte dasselbe so spröde wie Glas. Mit dem reinsten englischen Kupfer versetzt, bleibt das Gold so geschmeidig wie vorher. Die Sprödigkeit rührte wahrscheinlich davon her, daß das Kupfer etwas Blei oder Antimonium enthielt.

Hatchett legte eine Unze fein Gold in die Mitte von gepulvertem Manganesoxyd, welches man durch wiederholtes Anfeuchten mit Del und Glähen dem metallischen Zustande zu nähern suchte. Das Ganze wurde hierauf in einen mit Kohlengestiebe ausgefütterten Schmelztiegel gethan. Nachdem eine starke, lange anhaltende Hitze gegeben worden, wurde der Tiegel aus dem Feuer genommen und zerbrochen. Das Manganes hatte eine dunkelgrüne Farbe. Das Goldkorn war blaß, zersprang unter dem Hammer, und zeigte einen schwammigen, grobkörnigen Bruch. Wurde der Versuch bei einem noch höheren Feuergrade wiederholt, so war die Farbe des Goldes bläuglichgrau, und es hatte einen, dem polirten Stahle ähnlichen Glanz. Es war sehr hart, allein doch etwas geschmeidig. Der Bruch war grob, schwammig und von röthlichgrauer Farbe. Man bemerkte auf demselben Hohlungen, welche mit dunkelgrünem Manganefum angefüllt waren. Bingley welcher dieses Gemisch der Untersuchung unterwarf, fand in einem Theile desselben  $\frac{1}{3}$ , in dem andern  $\frac{1}{2}$  Manganefum gegen einen Theil Gold. In der Luft bleibt es unverändert, die Säuren wirken

darauf nicht. Wurde es unter dem Zutritte der Luft stark erhitzt; so wurde es mit einem dunkelbraunen Dryb bedeckt. Durch die Kupellation mit Blei läßt sich das Manganes abcheiden. Wird das Metallgemisch im Flasz erhalten, so wird das Manganes oxydirt, es bleibt auf der Oberfläche und läßt sich durch Hämmern trennen.

Ein Theil Nickel (welches aber wohl schwerlich rein war) und 16 Theile Gold gaben, wenn man sie zusammenschmolz ein Metallgemisch von messinggelber Farbe, welches spröde war und einen grobkörnigen Bruch hatte. Sein specifisches Gewicht war 17,068, und das Gemisch hatte sich um 0,0072 ausgedehnt. Macht das Nickel nur  $\frac{1}{11}$  des Ganzen aus, so bleibt das Gemisch noch spröde; war seine Menge nur gleich  $\frac{1}{21}$  so verschwand die Sprödigkeit fast ganz; so wie die Menge nur  $\frac{1}{116}$  betrug, war das Gemisch geschmeidig.

Ein Theil Platin und 14 Theile Gold verbanden sich mit Leichtigkeit. Das dadurch gebildete Metallgemisch hatte eine gelblichweiße, der des angelautenen Silbers ähnliche Farbe, war außerordentlich geschmeidig; und stand in dieser Rücksicht nur dem mit Silber und Kupfer legirtem Golde nach. Sein specifisches Gewicht war 19,013. Er war ziemlich elastisch.

Die Eigenschaften, durch welche sich das mit Platin vermischte Gold beim Abtreiben auszeichnet, sind B. I. S. 9 angeführt worden.

Das Quecksilber verbindet sich äußerst leicht mit dem Golde. Ersteres hängt sich bei der Berührung sogleich an das Gold und macht einen weißen Fleck, welcher beim Erhitzen des Goldes wieder vergeht. Werden Goldseile oder Goldblättchen mit Gold zusammengerieben; so erfolgt auch schon in der Kälte eine völlige Verbindung unter den beiden Metallen. Das Goldamalgam hat

eine um so gelbere Farbe und stärkere Konsistenz, je größer die Menge des Goldes gegen die des Quecksilbers ist. Man erhält das Goldamalgam sehr leicht, wenn man dünne Goldbleche oder granulirtes Gold glühend in so viel heißgemachtes Quecksilber wirft, als sie bedecken kann. Das zu dünne Goldamalgam wird verdichtet, wenn man durch Leder das überflüssige Quecksilber, welches freilich auch etwas Gold mit sich nimmt, drückt. Durch die Wärme sowohl als durch Kneten wird das steife Goldamalgam weich. Sechs Theile Quecksilber und ein Theil Gold, sollen nach Bergmann, wenn man die Mischung ruhig stehen läßt, drittische Krystalle geben.

In der Hitze läßt sich das Quecksilber ganz vom Golde wegtreiben. Man sehe den Artikel Amalgamation.

An dem mit wenigem Golde verbundenem Amalgam hat Baumé die merkwürdige Beobachtung gemacht, daß sich das Gold mit dem darin enthaltenem Quecksilber durch bloßes Feuer oxydiren lasse; wenn nemlich ein Amalgam aus einem Theile Quecksilber und  $\frac{7}{8}$  Gold dem Gewichte nach eben so behandelt wird, wie Quecksilber daß man an und für sich in rothes Dryd verwandeln will.

Ueber die Anwendung des Goldamalgams zum Vergolden s. den Artikel Vergoldung.

Das Gemisch aus Silber und Gold, hat eine bläuliche Farbe als Gold, in der Geschmeidigkeit kommt dasselbe aber mit dem Golde überein. Das spezifische Gewicht aus 12 Theilen Gold und einem Theile Silber beträgt 17,927. Es findet eine Ausdehnung von 0,0037 statt. Eine Mischung aus zwölf Theilen Gold, einem Theile Silber und einem Theile Kupfer hatte ein specifi-

sches Gewicht von 17,344; die Ausdehnung betrug 0,0248.

Wurde ein Theil Bismuth in 12 Theile geschmolzenes Gold gethan, so wurde ein Metallgemisch von blaßgelblichgrüner, der des Messings ähnlichen Farbe erhalten. Es ist spröde und hat einen feinkörnigen, erdigen Bruch. Sein specifisches Gewicht beträgt 18,038; es hat sich um 0,0115 zusammengezogen. Das Gemisch ist fortwährend vollkommen spröde, wenn das Bismuth auch nur  $\frac{1}{12}$  von der Menge des Goldes beträgt; selbst in noch geringerer Menge, würde dasselbe wahrscheinlich denselben Erfolg hervorbringen. Werden Gold und Bismuth nahe bei einander im Fluß erhalten, so leidet schon dadurch die Geschmeidigkeit des Goldes.

Wird Zink in schmelzendes Gold eingetragen, so entzündet es sich und es wird ein beträchtlicher Theil desselben verflüchtigt. Von 453 Theilen Zink, welche in 5307 Theilen Gold geschüttet wurden, verflüchtigten sich 141. Das Gemisch bestand demnach aus ungefähr 1 Theile Zink und 17 Theilen Gold. Seine Farbe war blaßbräunlichgelb, der des Messings ähnlich. Es war vollkommen spröde, sein specifisches Gewicht betrug 16,937 es hatte sich um 0,0031 zusammengezogen. Wird Zink in der Nähe von Gold geschmolzen, so leidet die Geschmeidigkeit des letzteren. Zwei Theile Messing zerstreuen die Geschmeidigkeit von 52 Theilen Gold.

Ein Theil Zinn und zwölf Theile Gold geben ein Metallgemisch von blaßweißlichgelber Farbe, und einem feinkörnigen Bruche. Es läßt sich zwischen Walzen strecken, spaltet aber endlich in der Länge, hat ein specifisches Gewicht von 17,307 und hat sich um 0,0187 zusammengezogen. Ein Zusatz von etwas Zinn zu feinem Golde, verhindert nicht, daß dieses geprägt und gestreckt werden könne. Diese Versuche stimmen mit den früheren von

Alchorne vollkommen überein. Wird das Gemisch aus Zinn und Gold erhitzt; so wird es spröde und zerbricht wie Lillet und Bingley fanden in Stücke. Es ist äußerst schwer beide Metalle von einander zu trennen, am besten gelingt es noch, wenn man das Metallgemisch mit schwefelhaltigem Antimonium schmilzt. Hatchett, Philos. Transact. 1803.

Da das Gold im reinen Zustande zu weich und biegsam ist, so hat man allgemein die Gewohnheit, dem Golde aus welchem man Geräthe oder Münzen verfertigen will, Kupfer oder Silber zuzusetzen, um ihm mehr Steifigkeit und Härte zu ertheilen. Dieser Zusatz wird die Legirung auch Karatirung des Goldes genannt. Vermischt man das Gold mit Kupfer, so nennt man dieses die rothe Karatirung, wird es mit Silber vermischt, so heißt es die weiße; bei einem Zusatz von Kupfer und Silber die gemischte Karatirung. Eine Mark wird wie in dem Artikel Gewichte bemerkt wurde, in 24 Karat, jeder Karat in 12 Grän eingetheilt. Ist das Gold rein und ungemischt, so nennt man es eine feine Mark oder eine Mark fein, oder vier und zwanzig karätiges Gold; hat es einen Zusatz von anderen Metallen, so heißt dieß eine rauhe oder beschickte Mark. Der Ausdruck: das Gold hat 18, 20 Karat u. s. w. will demnach soviel sagen, in einer Mark sind 18 oder 20 Karat fein enthalten, das Uebrige ist Zusatz.

Das feinste ausgeprägte Gold sind die Kremm-nitzer Dukaten, diese halten 23 Karat 9 Grän; die holländischen nur 23 Karat 7 Grän. Unfre Friedrichsd'or 21 Karat 9 Grän. In vielen Ländern bestimmen die Gesetze auch den Gehalt des zu verarbeitenden Goldes. In Frankreich muß das zu verarbeitende Gold, wenn es gelbthet wird, gesetzmäßig 20 Karat; das übrige 21 Karat 9 Grän halten; in Spanien 21 Karat 3 Grän; in



Oestreich 22 Karat; im übrigen Deutschland gewöhnlich 19 Karat 1 Grän. Bei uns in Berlin verarbeitet man jedoch das Gold von jedem Gehalt. In der Schweiz wird es zu 18 Karat; in Strasburg zu 18 Karat  $1\frac{1}{2}$  Grän verarbeitet.

Die Anwendungen des Goldes sind, vorzüglich als allgemeines Lausmittel, dann dient es zu mancherlei Geräthschaften, zum Vergolden in der Porcellanmalerei u. s. w.

**Golberze.** *Minera auri. Mines d'or.* Bis jetzt ist das Gold nur allein im metallischen Zustande angetroffen worden. Man hat es in Massen von beträchtlichem Gewichte gefunden. Zu Cinequilla in der Provinz Sonora fanden die Spanier Klumpen von 9 Mark an Gewichte. An einem andern Orte, genannt die Grube Decorata, in Cinalob, fanden sie ein Stück Gold 22 Karat fein, welches 16 Mark 4 Unzen wog. Es wird jetzt im Königl. Mineralienkabinet zu Madrid aufbewahrt. Ein Stück von fast gleichem Gewichte besitzt das National-Institut. Dieses Exemplar hat für den Freund der Wissenschaften noch eine andere Merkwürdigkeit. Während der Schreckenszeit sollte dieses Stück in die Münze gebracht und eingeschmolzen werden; da erbaten sich die französischen Naturforscher aus ihren Mitteln den Metallwerth der Regierung zu erstatten. Dieses Anerbieten erhielt den Wissenschaften dieses seltene Exemplar. Daubenton erwähnt einer Masse gediegenen Goldes von 66 Mark an Gewicht.

Am häufigsten kommt es jedoch in kleinen Körnern und Blättchen vor. Zuweilen findet man es auch baumförmig, ferner als Rhomboeder, Oktaeder und Pyramiden krystallisirt. Gewöhnlich findet man es in Quarz; doch hat man auch Beispiele, daß es in den zur Kalk-

ordnung gehörenden Fossilien vorkommt. Es ist nicht ungewöhnlich, es als Bestandtheil anderer Erze, als Silbererze, Kupfererze, Quecksilbererze u. s. w. anzutreffen. Die größte Menge Goldes kommt in den wärmeren Ländern unserer Erde vor. Die Flüsse in Afrika liefern eine große Menge desselben, als Waschgold; in besonders reichlicher Menge wird es im südlichen Amerika angetroffen. Doch findet man es auch in Europa. In älteren Zeiten war Spanien seiner Goldbergwerke wegen berühmt, und noch jetzt würde man sie wahrscheinlich mit Nutzen anbauen können, wenn nicht die so ergiebigen amerikanischen Bergwerke, mit größerer Leichtigkeit und in größerer Menge Gold lieferten. Mehrere Flüsse Frankreichs liefern Gold, der Rhein und mehrere andere Flüsse in Deutschland sind gleichfalls in verschiedenen Gegenden goldführend. Die vorzüglichsten Goldbergwerke in Europa sind in Ungarn und nächst dieser im Salzburgerischen und Steyerischen. Man findet auch in Schweden, Norwegen und Sibirien Gold, und ganz kürzlich ist eine Goldader in der Grafschaft Wicklow in Irland entdeckt worden.

Der Bruch des gebiegenen Goldes ist hartig. Es ist weich, geschmeidig, biegsam aber nicht elastisch. Sehr schwer. Das gebiegene Gold ist niemals ganz rein. Es ist mit Silber, Kupfer, Zinn, zuweilen mit Eisen vermischt. Werner unterscheidet drei Arten des gebiegenen Goldes:

**Goldgelbes, gebiegenes Gold.** Dieses enthält nur eine sehr geringe Menge Silber oder Kupfer.

**Messinggelbes, gebiegenes Gold.** Dieses ist mit einer größeren Menge Silber oder Kupfer verbunden.

**Fahlgelbes, gebiegenes Gold.** Die Farbe desselben hält das Mittel zwischen Stahlgrau und Messinggelb.

Das gebiegene Gold, welches in dem Sande der Flüsse enthalten ist, wird durch folgendes Verfahren gewonnen. Die Goldwäscher stellen am Ufer der Flüsse, welche Gold führen, viereckige Tische auf, welche einige Fuß lang anderthalb Fuß breit, und an drei Seiten mit einem Rande umgeben sind. Diese Tische überzieht man mit einem langhaarigen Zeug, breitet auf ihnen den Sand aus, und schlänmt durch Wasser die leichteren Theile hinweg. Ist das Zeug an dessen Haare die Goldblättchen sich anhängen, genugsam damit beladen, so wird es in einem Gefäß mit reinem Wasser ausgewaschen, und der erhaltene Rückstand mit drei Theilen Bleioryd, auch wohl etwas Borax, in starker Weißglühhitze geschmolzen. Der Sand kommt mit diesen Schmelzmitteln in dünnen Fluß, die Goldbrüchen schmelzen ebenfalls, und das geschmolzene Gold senkt sich zu Boden. Auf ähnliche Art kann man aus Golberzen, welche fein zerkleines gebiegenes Gold enthalten, dasselbe nach vorhergängigem Pochen und Waschen gewinnen.

Wo die Golberze so reichlich brechen, daß ihr Ertrag die Kosten der Amalgamation (s. diesen Artikel) tragen kann, so wird diese zur Ausziehung des Goldes angewendet. Verlarvtes Gold wird mit den anderen Metallen gewonnen, und dann von diesen geschieden.

Was das Probiren der Golberze betrifft, so löst man dieselben, nachdem sie fein gepocht worden, in salpetriger Salzsäure auf, und tröpfelt eine Auflösung des salzsauren Zinnes, oder des reinen schwefelsauren Eisens zu. Im ersteren Falle entsteht ein purpurrother Niederschlag, im anderen, fällt das Gold metallisch nieder. Guldische Kiese, welche das Gold eingemengt enthalten, probirt man, indem man den Kies durch Salpetersäure zerlegt. Das Eisen und Kupfer des Kiesel werden aufgelöst, das Gold bleibt

nebst dem Schwefel liegen, der leicht davon abgeschieden werden kann.

Vom Silber scheidet man das Gold auf nassem Wege, wenn viel Silber mit wenig Gold vermischt ist, vermittelst der Scheidung durch die Quart (s. diesen Artikel). Ist viel Gold mit wenig Silber gemischt, so löst man das Gold in salpetriger Salzsäure auf, wo das Silber als salzsaures Silber zurück bleibt. Wegen der Schwerauflöslichkeit des Goldes, müssen die Säuren sehr stark seyn (auf einen Theil rauchende Salpetersäure werden etwa drei Theile starke Salzsäure genommen) und man wendet, um die Auflösung zu beschleunigen, Digestionswärme an. Wäre das Gold sehr fein zertheilt, so würde man mit etwas schwächeren Säuren bei der gewöhnlichen Temperatur ausreichen können.

Ein Theil Gold löst sich in der Kälte in einer Mischung aus 4 Theilen Salzsäure und 2 Theilen Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,225 ist, auf. Bei der Anwendung der Wärme, erfolgt zwar die Auflösung rascher; allein da eine beträchtliche Menge oxydirter Salzsäure im gasförmigen Zustande entweicht, deren Wirkung als Auflösungsmittel verloren geht, so muß man eine größere Menge des Auflösungsmittels anwenden. Sollte ferner ein Rückhalt von Silber vorhanden seyn, so wird dieser als salzsaures Silber in der Kälte unauflöslich zurück bleiben, bei Anwendung der Wärme hingegen zum Theil aufgelöst werden.

Auf dem trocknen Wege läßt sich das Gold vom Silber dadurch scheiden, daß man dem fein gekörnten Metallgemische ein Viertel seines Gewichtes an Schwefel zusetzt, das Gemisch in einem Tiegel langsam erhitzt und endlich das Feuer bis zum Weißglühen des Gefäßes verstärkt. Das Silber schmilzt mit dem Schwefel zusammen; und das Gold befindet sich auf dem Boden der

Probirtute, unter dem schwefelhaltigen Silber, welches man leicht davon trennen kann. Das Gold ist noch etwas silberhaltig und muß auf nassem Wege, oder mit Antimonium vollends gereinigt werden. Diese Methode wird da angewendet, wo wenig Gold mit vielem Silber gemischt ist. Die schwefelhaltigen Alkalien sind, da sie zwar das Silber leichter als das Gold, dieses jedoch auch auflösen, ein nur sehr unvollkommenes Scheidungsmittel.

Am vollkommensten reinigt man das Gold auf trockenem Wege, nicht allein vom Silber, sondern auch vom Kupfer und Eisen durch schwefelhaltiges Antimonium. Man bringt das unreine Gold in einem Tiegel von Graphit in Fluß, und trägt nach und nach das fein zerstoßene Antimonium darauf. Nachdem auch dieses geschmolzen ist, rührt man das Ganze mit einem thürnerischen Pfeifenstiel um, und gießt es in einen Gießpußkel aus.

Bei dieser Operation verbindet sich der Schwefel des schwefelhaltigen Antimoniums mit dem Silber oder den andern Metallen, und nimmt die obere; das Antimonium aber mit dem Golde, und nimmt die untere Stelle im Gießpußkel ein. Das goldhaltige Antimonium wird abgetrennt, auf einem Schälchen aus Graphit unter der Muffel des Probirofens in Fluß gebracht, und so lange darin erhalten, bis kein Dampf mehr aufsteigt. Das Feuer muß so geleitet werden, daß kein Gold verflüchtigt wird, allein doch alles Antimonium verdampft. Das rückständige Gold wird mit einem Fluß aus 3 Theilen Borax, einem Theile Salpeter und einem Theile zerstoßenem Glase auf vier Theile Gold zu einem Korne geschmolzen.

Beträgt der Gehalt des Goldes nicht unter 18 Karat, so nimmt man gegen einen Theil Gold, zwei Theile

**Antimonium.** Ist der Gehalt des Goldes geringer, so wird für jedes Karat Gold, welches die Mark weniger enthält, noch ein halbes Loth Schwefel zugefetzt.

Die Cämentation s. B. I. S. 539 ist ein anderes Mittel dem Golde das beigemischte Silber zu entziehen. Dadurch, daß manche Goldarbeiter ihre fertige Arbeiten einer Art Cämentation unterwerfen, erhalten dieselben eine größere Feine auf der Oberfläche, bei einem schlechteren Gehalt im Innern. Ist dieses der Fall, so kann man, wenn man den Gehalt des Goldes nach dem Strich den es auf dem Probirsteine giebt, beurtheilt, leicht zu einem Irrthume veranlaßt werden.

Von dem Kupfer befreit man das Gold auf nassem Wege, indem man dieses in salpetriger Salzsäure auflöst, und die Auflösung durch schwefelsaures Eisen fällt. Das Gold fällt metallisch nieder, und das Kupfer bleibt aufgelöst. Man kann sich auch des Quecksilbers als Fällungsmittel bedienen. In diesem Falle setzt man entweder metallisches Quecksilber, oder von einer kalt bereiteten Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure so viel zu, bis alles Gold niedergeschlagen worden. Es ist nicht nachtheilig, eine etwas größere Menge von diesen Fällungsmitteln, als zur Fällung erfordert wird, zuzusetzen, und dann im Feuer, daß dem Niederschlage anhängende Quecksilber hinwegzutreiben.

Auf trockenem Wege dient zur Abscheidung des Kupfers vom Golde, wie schon oben bemerkt wurde, das schwefelhaltige Antimonium; ferner das Abtreiben durch Blei s. B. I. S. 7 ff. Auch dadurch, daß man goldhaltiges Kupfer mit Schwefel und Blei zu gleicher Zeit, auch wohl mit Schwefel allein, schmilzt, läßt sich der größte Theil des Kupfers vom Golde wegschaffen, das Gold kann nachher nach einer der beschriebenen Methoden ferner noch gereinigt werden. Es verbindet sich in diesem Falle das Kupfer mit dem Schwefel

fel und überläßt das Gold dem Blei, von dem es durch Abtreiben getrennt werden kann. Auch des Salpeters kann man sich zum Feinen des Goldes bedienen, indem man es in dünne Bleche ausschlägt, diese zu Spänen schneidet, welche man mit einer Mischung aus Salpeter Kali und zerstoßenem Glase schmilzt. Durch dieses Verfahren, wird jedoch das Gold nie ganz kupferfrei werden.

Andreas Thomson giebt folgendes Verfahren an, auf eine wohlfeile Art das Gold von Kupfer und auch von anderen Metallen (mit Ausnahme des Silbers) zu befreien:

Das Gold wird laminiert und spiralförmig gewunden in einen Ziegel gelegt, dessen Boden mit Manganesoxyd bestreuet ist; von letzterem wird noch soviel hinzugeschüttet, daß das Metall ganz damit bedeckt ist. Der Ziegel wird hierauf, bis auf eine kleine Oeffnung zum Entweichen des Gas, lutirt, und ungefähr eine Viertelstunde einer Hitze ausgesetzt, welche Gold zu schmelzen im Stande ist. Der Inhalt des Ziegels wird alsdann in einen größeren eingetragen, in den vorher ungefähr dreimal so viel, dem Volumen nach, gepulvertes Glas geschüttet worden, und nachdem der Deckel darauf lutirt worden, wird der Ziegel einem hinreichenden Feuer ausgesetzt, um den Inhalt in dünnen Fluß zu bringen. Nach dem Zerbrechen findet man ein Korn von sehr reinem Golde. Dasselbe Verfahren ist auch bei dem Silber anwendbar. (Journ. für die Chemie und Physik. B. II. S. 692.)

Das Zinn wird dadurch vom Golde getrennt, daß man doppelt so viel ägenden Quecksilbersublimat, als das Gold Zinn enthält, dem fein zertheilten, zinnhaltigen Golde zusetzt, und das Gemenge bis zum Rothglühen erhitzt.

Vom

Vom Eisen wird das Gold auf wasserigem Wege dadurch geschieden, daß man es in salpetriger Salzsäure auflöst und durch schwefelsaures Eisen oder Quecksilber fällt: auf trockenem Wege, durch Schmelzen mit schwefelhaltigem Antimonium.

Die Abscheidung des Bleies und des Antimoniums ergibt sich aus dem Vorhergehenden.

Goldpurpur. *Purpura mineralis*, *Color ruber Cassii*. *Precipité de Cassius*, *Pourpre de Cassius*. Das Zinn bringt in einer Auflösung des Goldes in salpetriger Salzsäure einen purpurfarbenen Niederschlag zuwege, der wegen seiner Anwendung in der Porzellanmalerei, überhaupt zu Emailfarben und zum Rothfärben des Glases sehr geschätzt wird.

Damit man ihn von vorzüglicher Schönheit erhält, sind mehrere Vorsichtsregeln zu beobachten. Die Goldauflösung muß möglichst frei von Salpetersäure seyn. Zu dem Ende muß man, nachdem das Gold aufgelöst worden, dieselbe verdunsten, bis sie anfängt zu krystallisiren; hierauf wird sie soweit mit destillirtem Wasser verdünnt, bis sie nur noch bläßgelb ist. Setzt man eine starke Stange reines Zinn in dieselbe (Zinnblättchen taugen dazu nicht, indem sie sich leicht Theile von denselben ablösen und mit dem Niederschlage vermischen können, wodurch die Farbe desselben leiden würde), so zeigt sich sogleich an derselben ein purpurfarbener Niederschlag, welcher nach und nach zu Boden sinkt.

Schnöner fällt die Farbe dieses Niederschlages aus, wenn man sich zur Fällung einer Zinnauflösung in salpetriger Salzsäure bedient. Zu derselben muß man ein ganz reines Zinn anwenden, entweder das von Malacca, oder das durch Reduktion aus den Zinnsteinen bereitet worden. Sie muß ferner mit möglichster Vorsicht



gemacht werden, damit das Zinn so wenig als möglich oxydirt werde. Dieses erreicht man, wenn das Zinn in salpetrige Salzsäure geschüttet wird, die aus zwei Theilen reinem Scheidewasser und einem Theile Salzsäure, welche mit einer gleichen Menge Alkohol verdünnt worden, besteht. Alles muß sehr kühl gehalten werden. Ist eine hinreichende Menge Zinn aufgelöst, so hat die Flüssigkeit eine hellgelbe Farbe. Diese Auflösung muß gegen den Zutritt der Luft, sowohl während der Bereitung derselben, als nachher geschützt werden; denn das Zinn hat, wenn es in irgend einer Säure, besonders in Salzsäure aufgelöst worden, eine sehr große Anziehung zum Sauerstoff, und zieht ihn schnell von anderen Körpern, mithin auch aus der Atmosphäre an. Diese Anziehung zum Sauerstoff ist so groß, daß wenn man Arsenikoxyd in eine frischbereitete Zinnauflösung schüttet, das Arsenik in metallischen Zustand versetzt wird, auch rothes Quecksilberoxyd welches in diese Auflösung gebracht wird, wird zu metallischem Quecksilber hergestellt.

Ein anderer Umstand auf den es beim Gelingen dieser Bereitung ankommt, ist die gehörige Verdünnung der Zinnauflösung. Da dieß von der Oxydation des Zinnes abhängt, so ist's am besten, es durch Versuche zu bestimmen. Nachdem die Zinnauflösung mit 80 Theilen Wasser verdünnt worden, so vertheilt man drei bis vier Portionen davon in eben so viele Gläser, und verdünnt jede noch auf verschiedene Weise. Alsdann taucht man ein Glasstäbchen in die Goldauflösung und senkt es in eines der Gläser ein; dieß wiederholt man mit dem zweiten, dritten Glase u. s. w. Hierauf untersucht man, in welchem Glase der Niederschlag die reichste und schönste Schattirung von Purpur hat, und verdünnt alsdann das Ganze so, daß es mit jenem Probeglase überein kommt. Der Niederschlag bildet sich langsam und fällt auch so nieder, da er in einem gewissen Grade gallertartig ist.

Durch langes Stillstehen senkt sich, indessen alles nieder. So wie dieses geschehen ist, gießt man die Flüssigkeit ab, wäscht den Niederschlag sorgfältig auf dem Filter aus, und trocknet ihn (Black's Vorlesungen über die Grundlehren der Chemie. Uebers. von Crell B. IV. S. 99 und 178 ff.).

Nach Lentin's Vorschrift wird das Zinn in reiner Salzsäure aufgelöst, und nach und nach soviel Salpetersäure hinzugegeben, bis ein Tropfen dieser Auflösung, den man in eine verdünnte Goldauflösung fallen läßt, eine schöne Purpurfarbe veranlaßt. Hierauf wird die mit Königswasser bereitete Goldauflösung mit 25 bis 30 Theilen reinem Wasser verdünnt, und unter stetem Umrühren so lange Zinnauflösung in dieselbe gegossen, bis kein Niederschlag mehr erfolgt (Scherer's allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 30 ff.).

Noch Proust soll man die Auflösung des Zinnes in der Salzsäure erst erhitzen, um den in ihr noch enthaltenen arsenikhaltigen Wasserstoff auszutreiben, weil dieser dem Glanz des Goldpurpurs Eintrag thun würde. Ebend. B. IV. S. 17.

Verdünnte Schwefelsäure und Salpetersäure verschönern den Purpur, indem sie ihm einen Theil Zinn entziehen.

Es soll gleichfalls auf den Glanz des Goldpurpurs einen vortheilhaften Einfluß haben, wenn man die Zinnauflösung in die Goldsolution statt zu gießen, spritzt, wodurch ein schnelleres Niederfallen der dadurch gebildeten Flocken bewirkt wird.

Der auf die beschriebene Art bewirkte Goldpurpur ist oxydulirtes Gold mit Zinnoryd vermischt.

Nach Proust ist der Goldpurpur eine chemische Verbindung von metallischem Golde und mit dem Maximum von Sauerstoff verbundenem Zinnoryd. Daß sich das Gold im metallischen Zustande in dieser Verbindung be-

finde, sucht er dadurch zu zeigen; daß wenn der Goldpurpur mit Goldscheibewasser übergossen wird, das Gold aufgelöst werde, während das Zinn mit dem Maximum vom Sauerstoff verbunden zurückbleibt. Diesen größeren Antheil Sauerstoff erhielt aber das Zinn nicht von der Salpetersäure; denn wenn man das Zinnoxyd aus dieser Verbindung durch Salzsäure hinwegnimmt, so befindet es sich in eben diesem Zustande, und das Gold bleibt metallisch zurück. Proust glaubt demnach, daß, da das Zinn in der Zinnlösung als oxydulirtes Zinn enthalten ist, dieses dadurch in oxydirtes Zinn verwandelt wurde, daß es dem Golde, in dem Verhältnisse, wie es dasselbe fällt, Sauerstoff entzog.

Einen Hauptgrund für seine Meinung, daß eine chemische Verbindung zwischen dem Golde und Zinnoxyd im Goldpurpur statt habe, findet Proust in der Auflöslichkeit des Goldpurpurs in Ammonium. Da die metallischen Niederschläge des Goldes gar nicht, das Zinnoxyd nur unvollkommen, in Ammonium auflöslich ist, so würde diese beständige Auflösung nicht erfolgen können, wenn nicht durch chemische Verbindung beide Bestandtheile neue Eigenschaften erhalten hätten. Journ. für die Physik und Chemie B. 1. S. 493 ff.

Auch Richter nimmt als Bestandtheile des Goldpurpurs metallisches Gold und Zinnoxyd an. Er findet, daß bei der Fällung des Goldes durch schwefelsaures Eisen zu metallischem Golde, und durch Zinnauflösung zu Purpur, die im Spiel befindlichen Mengen Sauerstoff gleich groß sind, und auch, unter gewissen Umständen der Erfolg bei beiden gleich ist, indem wenn concentrirte Gold- und Zinn-Lösung zusammengemischt werden, das Gold ebenfalls metallisch abgeschieden werde. Das Verhalten des Goldpurpurs mit Glasflüssen ist ferner ganz demjenigen gleich, welches das fein zertheilte metallische Gold damit zeigt. (Ueber die neueren Gegenst. der Chemie XI. S. 91 ff.).

Nach Orshall soll ein noch schönerer Niederschlag als durch Zinn vermittelt des in salpetriger Salzsäure aufgelösten Quecksilbers erhalten werden. Das schwefelsaure oxydirte Zinn fällt nach Proust (a. a. D.) das Gold gleichfalls Purpurroth.

Ein hamburgischer Arzt Andreas Cassius, oder vielleicht sein Sohn, haben zuerst die Bereitung dieses Goldpurpurs gelehrt, daher der Name: Cassius Goldpurpur. Der Sohn gab 1685 zu Hamburg eine Schrift unter folgendem Titel heraus: *De extremo illo et perfectissimo naturæ opificio ac principe terrenorum sidere, Auro, et miranda ejus natura, generatione, affectionibus, effectis atque ad operationes artis habitu dine cogitata, experimentis illustrata.* In diesem Buche heißt es S. 105: *Est tamen modus adhuc alius, qui hactenus secretior fuit, quo per singularem auri mediante liquore Jovis præcipitationem, sulphur ejus fixum eleganter extravertitur.* In dieser Stelle bleibt es demnach unbestimmt, wem von beiden die Ehre der Erfindung gebührt. Man sehe Gmelin's Geschichte der Chemie B. II. S. 166. Sollte nicht die Stelle „hactenus secretior“ auf eine ältere, diesen Männern nur bekannt gewordene Entdeckung schließen lassen?

Goldsalze. *Salia Auri. - Sels d'or.* Man kennt bis jetzt von den Goldsalzen nur wenige. Da nur die oxydirte Salzsäure und salpetrige Salzsäure das Gold auflösen, in welchen beiden Fällen salzsaures Gold gebildet wird, so ist dieß das einzige dieser Salze, welches sich unmittelbar darstellen läßt. Die andern Goldsalze werden dadurch erhalten, daß man das aus seiner Auflösung in salpetriger Salzsäure gefällte Goldoxyd, in einer oder der andern dieser Säuren auflöst.

Ungeachtet es zwei Goldoxyde giebt, so sind doch die

Salze welche das purpurfarbene Goldoxyd bildet und obli-  
g unbekannt, man kennt nur die, in welche das gelbe  
Goldoxyd eingehet.

Die Goldsalze besitzen folgende charakterisirende Eigen-  
schaften:

1. Sie sind im Wasser auflöslich, und die Auflösung  
hat eine gelbe Farbe.
2. Das dreifache blausaure Kali bringt in der Auf-  
lösung derselben keinen Niederschlag zuwege.
3. Die Gallussäure oder der Ausguß der Galläpfel,  
ertheilt den Auflösungen dieser Salze eine grüne Farbe,  
und es wird ein braunes Pulver abgeschieden, welches  
wiederhergestelltes Gold ist.
4. Eine Zinnplatte, oder Zinnlösung in eine Auf-  
lösung derselben gebracht, fällt ein purpurrothes Pulver.
5. Schwefelsaures Eisen fällt das Gold im metallischen  
Zustande. Die schweflichte Säure bringt dieselbe Wirkung  
zuwege.

Unter dem Namen philosophisches Goldsalz  
verkaufte man sonst ein Salz als Heilmittel gegen die  
meisten Uebel, welches aber nichts anderes als  
schwefelsaures Kali mit einem Ueberschuß von  
Säure ist. Die ältere geheimgehaltene Bereitungsart  
bestand darin, daß man eine Mischung aus Salpeter und  
Schwefel in einem sogenannten Pferdebauche detonirte;  
kürzer erhält man dasselbe Salz, wenn man 12 Unzen  
schwefelsaures Kali in 18 Unzen Wasser auflöst; hiezu  
6 Unzen concentrirte Schwefelsäure setzt, und durch Ver-  
dunsten die Mischung zur Trockne bringt. In England  
wendet man dieses Salz zu dem weißen Tippeldruck beim  
Kattun an.

**Goldschwefel, goldfarbener Spießglanzschwefel.**

Sulphur auratum Antimonii, Sulphur stibiatum aurantiacum. *Souffre doré d'Antimoine Oxide d'antimoine hydro-sulfuré.* Man hat zur Bereitung dieses Präparats mannigfaltige Vorschriften gegeben.

Die ältere Bereitungsart bestand darin, daß man die sogenannten Schlacken des Spießglanzkbniges, welche bei der Darstellung des metallischen Antimoniums aus dem schwefelhaltigen vermittelst Weinslein die Decke im Schmelzgefäß bilden, und welche eine Verbindung aus Antimonium, Schwefel und Kali sind, in Wasser auflöste, der Auflösung nach dem Filtriren erst eine geringe Menge verdünnter Säure zusetzte, vom Niederschlage die Lauge abgoß; dieser abermals einen kleinen Antheil Säure zusetzte, den entstandenen Niederschlag wieder absonderte, und dann aus der noch übrigen Lauge durch Säure alles in ihr Enthaltene fällte. Diese verschiedenen Niederschläge wurden der Ordnung nach, in welcher sie erhalten wurden: Sulphur antimonii primæ præcipitationis; Sulphur antimonii secundæ præcipitationis und Sulphur antimonii tertix præcipitationis genannt. Die beiden ersten Niederschläge wurden, weil sie zu starkes Brechen erregten, verworfen, und nur der dritte Niederschlag wurde als Arzneimittel angewendet.

In chemischer Rücksicht unterscheiden sich diese Niederschläge sehr von einander. Der durch die erste Fällung erhaltene Niederschlag, welcher eine braunrothe Farbe hat, enthält fast keinen, oder doch nur wenig Procente Schwefel. Er ist oxydulirtes mit einer geringen Menge Schwefel, nach einigen mit etwas schwefelhaltigem Wasserstoff, verbundenes Antimonium. Je länger aber die Fällung fortgesetzt wird, und je mehr das Alkali sich der Gränze der Sättigung nähert, um so größer wird der Schwefelgehalt im Niederschlage und um so heller die Farbe des

letzteren; und diesen größeren Schwefelgehalt verlangt man von diesem Präparat, wenn dasselbe als Heilmittel dienen soll.

Bei dieser Bereitungsart herrscht jedoch eine große Unsicherheit; es wird nehmlich, da die Menge der bei den ersten Niederschlägen zuzusetzenden Säuren, nicht bestimmt ist, schon soviel Goldschwefel ausgeschieden werden können, daß die Ausbeute für die dritte Fällung äußerst unbedeutend wird; auch darf man keine Gleichförmigkeit bei diesem Medicamente hoffen. Hirschings Methode durch eine einzige Fällung, alles was sich fällen läßt, auf einmal niederzuschlagen, ist offenbar vorzüglicher, und wird es noch mehr, wenn man von der durch Wiegley vorgeschlagenen Verbesserung Gebrauch macht, der zufolge überdieß dem Antimonium noch ein Theil Schwefel zugesetzt wird. Nach Wiegleys Vorschrift, werden 2 Theile schwefelhaltiges Antimonium, 1 Theil Schwefel, und 6 Theile gereinigte Pottasche zu einem feinen Pulver zusammengerieben und geschmolzen. Die geschmolzene Masse wird durch Kochen in 20 Theilen Wasser aufgelöst, und der klaren Lauge so lange verdünnte Schwefelsäure zugesetzt, als noch etwas niederfällt. Der Niederschlag wird hierauf so lange mit lauwarmen Wasser abgewaschen, bis das Spülwasser völlig geschmacklos abläuft (Vogels Lehrsäße der Chemie Weimar 1785 S. 752 Anm. S. 586.).

Obtling bereitet dieses Präparat auf nassem Wege. Zuerst wird aus 20 Unzen ungelöschtem Kalk und eben soviel gereinigter Pottasche mit 6 bis 7 Pfunden Wasser eine Lauge gemacht. In einer hinreichenden Menge derselben, werden zwei Theile schwefelhaltiges Antimonium und drei Theile Schwefel, beide fein zerrieben, so lange in einem eisernen Gefäß gekocht, bis alles aufgelöst worden. Aus der filtrirten Lauge wird der Goldschwefel

fel gefällt, und der Niederschlag sorgfältig abgewaschen. (Alman. für Scheidel. 1782, S. 168).

Die preussische Pharmacopoe giebt eine Vorschrift zur Bereitung dieses Medikaments, welche sich von der Gbttlingschen dadurch unterscheidet, daß gleiche Theile schwefelhaltiges Antimonium und Schwefel genommen werden.

Der Spießglanzschwefel ist eine Verbindung von oxydulirtem Antimonium und Schwefel, wozu den Versuchen von Berthollet zufolge, der schwefelhaltige Wasserstoff gesetzt werden muß. Von dem schwefelhaltigen Antimonium unterscheidet sich dieses Präparat dadurch, daß es einmal eine größere Menge Schwefel enthält; dann, daß das Metall sich in ihm, im oxydulirten Zustande befindet, während es im schwefelhaltigen Antimonium im regulinischen Zustande vorkommt.

Digerirt man den Goldschwefel bei gelinder Wärme mit reiner Salzsäure, so wird der metallische Theil desselben aufgelöst. Dieses ist ein Beweis, daß er sich in diesem Präparat im oxydulirten Zustande befindet. Während der Auflösung entbindet sich eine beträchtliche Menge schwefelhaltiges Wasserstoffgas.

Aus 100 Theilen des nach Gbttlings Vorschrift bereiteten Goldschwefels, erhielt Rose durch die angeführte Behandlung 33 Schwefel als Rückstand. Aus der Auflösung wurden durch Eisen 47 Theile Spießglanzmetall, welche 53 bis 54 Theilen oxydulirtem Antimonium gleich sind, abgeschieden; es würden demnach für den schwefelhaltigen Wasserstoff noch 13 bis 14 Theile übrig bleiben.

Lhenard (Ann. de Chim. XXXII. p. 268) suchte durch folgendes Verfahren die Bestandtheile im Goldschwefel auszumitteln. Er entband durch Säuren den schwefelhaltigen Wasserstoff im gasförmigen Zustande und hat



stimmte die Menge desselben. Hierauf verwandelte er den Schwefel durch Salpetersäure in Schwefelsäure, schied diese durch salpetersaure oder salzsaure Baryterde ab, und fand aus der Menge des Niederschlags durch Rechnung die Menge der Schwefelsäure, und aus dieser die Menge des Schwefels. Das Antimoniumoxyd wurde hierauf in Salzsäure aufgelöst, und aus der Auflösung durch Wasser niedergeschlagen. Diese Analyse führte ihn zu folgendem Verhältniß der Bestandtheile:

68,30 oxydulirtes Antimonium,  
 17,87 schwefelhaltiger Wasserstoff,  
 12,00 Schwefel.

---

98,17.

Das ältere Verhältniß der Bestandtheile im Goldschwefel: 75 Schwefel und 25 Antimoniumoxyd ist völlig unrichtig.

Proust hielt früher den Goldschwefel für Kermes (s. überhaupt bei diesem Abschnitt den Artikel Kermes) mit einem Zusatz von Schwefel, der mit der in der Flüssigkeit befindlichen Spießglanzleber im Verhältniß steht; folgender Versuch hat ihn jedoch veranlaßt, diese Meinung aufzugeben.

Er erhitzte Kermes mit concentrirter Kalilauge, noch besser fand er es, wenn er sie damit zusammenrieb. Die Farbe des Kermes wurde dadurch sogleich in Gelb verwandelt, und statt des Kermes hatte er ein gelbes Pulver und eine Flüssigkeit, welche mit Säuren, ohne Entwicklung eines Geruches, Spießglanzschwefel gab. Jenes Pulver löste sich größtentheils in Salzsäure auf; ein Ueberbleibsel von schwefelhaltigen Wasserstoff aber, so ihm ohne Zweifel die gelbe Farbe gab (?) zieht sich nach ihm auf einen kleinen Antheil von Dryd zusammen, und scheidet sich noch als Goldschwefel ab (?).

Da in diesem Versuche der Drydationsgrad unverändert blieb, auch kein Uebermaß von Schwefel hinzugekommen ist, so zieht Proust folgendes Resultat: der Kermes sey zwar hinreichend bekannt, nicht so der Goldschwefel; insofern man nicht genau weiß, wie er sich eigentlich vom Kermes unterscheidet. Journ de Phys. T. LV. p. 325 et suiv. übersetzt im neuem allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 543 ff.)

Daß der Schwefel nicht als schwefelwasserstoffhaltiger Schwefel im Goldschwefel enthalten sey, hat Schraeder gezeigt. Er kochte Goldschwefel mit Terpentindl, der Schwefel wurde vom Oele aufgelöst, und schied sich beim Erkalten der Auflösung krystallisirt oder pülbrig wieder aus. Die übrige dunkelgoldgelbe gefärbte Flüssigkeit, wird beim Abdampfen, wie die gelbe Auflösung des gemeinen Schwefels zu Schwefelbalsam. Wurde hingegen schwefelwasserstoffhaltiger Schwefel auf ähnliche Art behandelt, so entwickelte sich gasförmiger schwefelhaltiger Wasserstoff. Journ. für die Chemie und Physik B. III. S. 159 ff.

Es ist äußerst schwierig bei diesen Analysen auszumitteln, ob der erhaltene schwefelhaltige Wasserstoff Edukt oder Produkt sey. Lhenard erhielt aus dem Goldschwefel, den er an und für sich der Einwirkung des Feuers in einem schicklichen Apparate aussetzte, kein schwefelhaltiges Wasserstoffgas. Klaproth konnte bei der Zerlegung des Roth-Espießgalanzerzes (natürlichen Mineral-Kermes) wenn er es an und für sich, mit Entfernung aller Feuchtigkeit der Destillation aussetzte, keine Spur von schwefelhaltigem Wasserstoffgas wahrnehmen; welches sich doch bei Behandlung dieses Erzes mit Säuren in so reichlicher Menge zeigte. Beitr. III. 178.

Auch Gay Lüssac fand, daß in vielen Fällen, wo man Verbindungen des schwefelhaltigen Wasserstoffs mit den Metallen vermuthet, diese nicht stattfinden, und daß

der schwefelhaltige Wasserstoff, indem die Fällung bewirkt wird, zerstört, hingegen wieder erzeugt werde, wenn man glaubt ihn zu entwickeln.

Vasilius Valentinus ist der erste, welcher von der Bereitung dieses Medicamentes redet. Im Triumphwagen des Antimonii Leipzig 1604 S. 168 heißt es: „Es wird der Schwefel des Spießglases auch noch auf eine andre Weise zugericht und bereitet, als daß der Antimonium klein gerieben, auf zwei Stunden lang oder etwas länger wol gekocht wird in einer scharffen Laugen von Aschen des Büchen-Holzes, darnach ein scharfen Essig darein gegossen, wenn der gesottene Antimonium rein durchfiltrirt worden, so fällt der Schwefel nieder, ganz roth.“ *Gmelin's Gesch. der Chemie* B. I. S. 143

Man sehe: *Bergm. Opusc.* Vol. III. p. 272! et Jo. Theoph. Erhard *Diss. de variis Sulphur antimonii auratum parandi methodis* Erford 1775. *Rose in Gren's Pharmakologie.* Zweite Ausgabe. Halle 1800. Theil II. B. II. S. 347. ff.

### Granat. Silex Granatus Wern. Grenat.

Die gewöhnliche Farbe dieses Fossils ist die rothe, welche sich durch verschiedene Nuancen in die gelbe, grüne, braune bis in die seltene pechschwarze verläuft. Die weniger geschätzten Arten der rothen, sind: die cochenill- und bräunlich rothen; die schöneren, die blut- kirsch- und kermesinrothen, welche meistens viel Blau in ihrer Mischung haben. Aus dem Kermesinrothen geht die Farbe in das Hyacinthrothe durch das Dranien- in das Isabellgelbe und durch mehrere Schattirungen von Grün, bis in das Pechschwarze über. Unter allen diesen Farben werden die blutrothen am meisten geschätzt, nach diesen kommen die kirsch- und kermesinrothen.

Man findet den Granat herb, eingesprengt, in Geschie-

hen und krystallisirt. Die primitive Form seiner Krystalle ist ein Dodekaeder, dessen Seitenflächen Rhomben mit Winkeln von  $78^{\circ} 31'44''$  und  $101^{\circ} 28'16''$  sind. Die Neigung der Rhomben gegen einander beträgt  $130^{\circ}$ . Man kann dieses Dodekaeder als ein vierseitiges Prisma betrachten, das von vierseitigen Pyramiden begrenzt wird. Es läßt sich in vier Parallelepipedien theilen, deren Seitenflächen Rhomben sind; jedes der letzteren kann wiederum in vier Tetraeder getheilt werden, die gleichschenkelige Dreiecke zu Seitenflächen haben, welche denen gleich und ähnlich sind, in welche die rhomboidalen Flächen des Dodekaeders durch ihre kürzere Diagonale getheilt werden. Die integrierenden Moleküle des Granats sind ähnliche Tetraeder. Zuweilen fehlen die Ecken des Dodekaeder und werden durch kleine Flächen ersetzt; zuweilen ist der Granat in Polyedern krystallisirt, welche vier und zwanzig trapezoidische Seitenflächen haben. Man sehe: Hauy, Ann. de Chim. XVII. p. 306.

Der Bruch ist theils vollkommen, theils flach muschlich; das Gefüge mehr oder weniger versteckt blättrig. Der äußere Glanz ist zufällig; die reinen rothen sind glänzend; inwendig aber starkglänzend, von vollkommenem Glasglanze. Die unreinen rothen sind im Innern oft starkglänzend und haben eine Art Fettglanz, der sich bisweilen dem metallischen nähert; die grünen und braunen sind meistens von Fettglanz.

Der reine Granat ist gewöhnlich halbdurchsichtig und gränzt an das Durchsichtige, die übrigen Arten gehen aus dem Halbdurchsichtigen in das mehr oder weniger Durchsichtige, bis in das Undurchsichtige über.

Der reine ist härter als der Quarz, der unreine mehr oder weniger hart. Er ist spröde, leicht zerprengbar; hat ein specifisches Gewicht von 3,372 bis 4,188. Die Licht-

Krählen werden von ihm einfach gebrochen. Er kommt fast in allen Ländern, vorzüglich schön aber in Böhmen vor.

In hundert Theilen des orientalischen Granats fand Klaproth:

35,75	Kieselerde,
27,25	Alaunerde,
36,00	Eisenoxyd,
0,25	Manganoxyd.

---

99,25.

Beitr. II. S. 26.

Wauquelin giebt das Verhältniß der Bestandtheile folgendermaßen an:

52,0	Kieselerde,
20,0	Alaunerde,
27,0	Eisenoxyd,
7,7	Kalkerde.

---

96,7.

Journ. de Min. XLIV. 575.

Im böhmischen fand Klaproth:

40,00	Kieselerde,
28,50	Alaunerde,
10,00	Kalkerde,
3,50	Kalkerde,
16,50	Eisenoxyd,
0,25	Manganoxyd.

---

98,75.

Beitr. II. S. 21.

Bei einer späteren Untersuchung fand derselbe in diesem Fossil auch Chromsäure.

Im grünen aus Sibirien:

44,00	Kieselerde,
33,50	Kalkerde,
8,50	Alaunerde,
12,00	Eisenoxyd,
— —	Manganoxyd eine Spur.

---

98,00.

Weitr. IV. S. 323.

Karsten hat den sogenannten orientalischen Granat, da er der Analyse von Klaproth zufolge, keine Talkerde enthält, von der Granat-Gattung getrennt, und aus ihm eine eigene Gattung unter dem Namen *Almandin* (weil der *Alabandicus* der Alten *Plin. Hist. nat. Lib. XXXVII. §. 25.* wo nicht dasselbe, doch wenigstens ein diesem sehr ähnliches Fossil gewesen ist) gemacht. Die eigentliche Granatordnung zerfällt nach ihm in zwei Arten: den edlen oder böhmischen Granat, und den gemeinen; allein der neuere angeführten Analyse von Klaproth zufolge, muß dieser, da in ihm auch keine Talkerde enthalten ist, gleichfalls von dieser Gattung getrennt werden.

Die schönen sogenannten edlen Granaten von beträchtlicher Größe, dienen zu Ringsteinen; die andern zu Hals- und Armbändern; die ganz kleinen werden als Ausschuss an die Apotheker zum Lariren verkauft; die grünen eisenhaltigen dienen als Zuschlag beim Eisenschmelzen.

**Granuliren, Körnen. Grakulare. Granuler.**

Das Granuliren ist eine Operation, wodurch man dem Metalle die Gestalt von Körnern ertheilt, damit es sich leichter auflösen, und mit andern Körpern verbinden lasse.

Leichtflüssige Metalle, welche vor dem Glühen schmelzen, gießt man geschmolzen in eine inwendig mit Kreide ausgestrichene Büchse, und schüttelt sie darin so lange umher, bis sie erstarrt sind; Metalle welche durch Abdrücken spröde werden, löset man ab und pulvert sie im Mörser. Man gießt auch das fließende Metall in einen Mörser, und reibt es so lange schnell mit der Keule, bis es erkaltet ist; oder man schüttet das flüssige Metall in Kohlengestiebe, welches man unter einander rührt, oder man gießt das fließende Metall in Wasser über einen Besen, mit welchem man schnell das Wasser peitscht; oder über eine in Bewegung gesetzte Walze aus Meisern; oder man gießt es durch ein metallenes Sieb; oder einen mit Löchern versehenen Zylinder u. s. w.

Das gebräute Metall wird durch Schäumen von den anhängenden Unreinigkeiten befreit.

Im ersten Bande S. 430 wurde die Bereitung des Schrootes, welche eine Granulirung des Bleies ist, beschrieben.

Graphit, Reißbley. Graphites Wern. Plombagine, Carbone de fer. Der Graphit ist gewöhnlich von einer Mittelfarbe zwischen bläulich- und lichte Eisenwarz, die zuweilen dem Stahlgrauen sich etwas nähert. Er bricht bloß verb und eingesprengt. Inwendig wechselt er, nach Verschiedenheit des Bruches vom Schimmernden bis zum Glänzenden und hat stets Metallglanz. Der Bruch ist theils dünn und gewöhnlich etwas krummschieferig; theils uneben bald von kleinem und feinem, bald von groben Körne. Er springt in unbestimmt eckige, stumpfartige Bruchstücke; zeigt gewöhnlich klein und feinkörnige abgefonderte Stücke, die ihm ein schuppiges Ansehn geben. Ist undurchsichtig; wärb durch den Strich glänzend, färbt ziemlich stark ab, und schreibt. Es ist

ist sehr weich, milde, läßt sich spähneln; ist leicht zersprengbar und fñhlt sich fettig an.

Sein specifisches Gewicht betrñgt von 1,987 bis 2,089; nachdem es Wasser eingesogen hat 2,15; nachdem es erhñzt worden 2,3 und wenn es hierauf noch einmal erhñzt worden 2,41.

Die Bestandtheile des Graphits sind der Analyse von Berthollet, Monge und Wauquelin zufolge:

Kohle	—	90,0
Eisen	—	9,1
		<hr/>
		100,0.

Nach Guyton enthñlt der Graphit nur 3 bis 4 Prozent Eisen, auch ist in ihm der Kohlenstoff mit einer weit geringeren Menge Sauerstoff verbunden, als in der Kohle. (Ann. de Chim. Vol. XXXI. p. 81.).

Sehr hñufig ist aber der Graphit mit anderen fremdartigen Bestandtheilen verunreinigt. Wauquelin hat ein Stñck von Plñffier in Frankreich untersucht, und folgende Bestandtheile angetroffen:

Kohle	—	23.
Eisen	—	2.
Kieselerde	—	38.
Thon	—	37.
		<hr/>
		100.

Journ. de Min. N. XII. p. 16.

Von der grñßten Feinheit und in vorzñglicher Menge wird es bei Keswick in Cumberland gefunden.

Die Anwendung dieses Fossils zur Verfertigung der Bleistifte ist bekannt. Man schneidet dasselbe in dñnne  
II. [ 34 ]



viereckige Stängel, welche man in eine Rinne, die in einem halben hölzernen Zylinder gemacht worden, einlegt, und dann mit der andern Hälfte bedeckt. Bleistifte von minderer Güte verfertigt man aus dem Abgange beim Schneiden des Graphits, und aus den kleineren Stücken, welche man pülvert und mit arabischem Gummi zu einem Teige macht, oder mit Schwefel zu einer Masse schmilzt.

Conté hat eine künstliche Mischung erfunden, welche er geheim hält; aus dieser verfertigt er Bleistifte, welche mit den besten englischen die Vergleichung aushalten.

Außerdem bedient man sich des Graphits zur Ofenschwärze, zu den Eisener Schmelztiegeln; mit Fett vermischt, zum Einschmieren der Maschinen um die Reibung zu verhindern, zum Putzen des Gusseisens, auch verfertigt man aus demselben die Spitzen der Blitzableiter.

Grünerde, grüne Kreide, Veroneser Erde. *Argilla veronensis* Wern. *Terre verte*. Die ächte Grünerde vom Monte Baldo im Veronesischen ist von hochspangrüner Farbe; sehr wenig fettig schimmernd; feinerdig mit einiger Anlage zum Schieferigen; schwer zersprengbar; springt unbestimmtig, scharfkantig; ist sehr weich, an's Weiche gränzend; giebt einen apfelgrünen Strich und ist nicht sonderlich schwer. Man macht von ihr in der Malerei Gebrauch.

Klaproth fand in 100 Theilen derselben:

Kieselerde	—	53
Eisenoxyd	—	28
Kalkerde	—	2
Kali	—	10
Wasser	—	6

---

99.

Die cyprische Grünerde ist von einer Mittelfarbe zwischen Apfelgrün und Spangrün. Sie ist matt; erdig, von groben Körne; springt nicht sonderlich stumpfkantig; ist sehr weich, an's Zerreibliche gränzend; wird ein wenig dunkler durch den Strich; ist nicht sonderlich schwer, in geringerem Grade.

Ihre Bestandtheile sind nach Klaproth:

Kieselerde	—	51,50
Eisenoxyd	—	20,50
Tallerde	—	1,50
Kali	—	18,00
Wasser	—	8,00
		<hr/>
		99,50.

In der Provinz Neu-Ostpreußen zwischen den Ortschaften Lössosna und Salloweyn am Memelstrom kommt eine lauchgrüne, lose, zusammengebackene Erde vor, welche, nachdem sie durch Schlämmen von dem beigemischten Sande befreit worden, bei der Analyse folgende Bestandtheile gab:

Kieselerde	—	—	—	51,00
Alaunerde	—	—	—	12,00
Tallerde	—	—	—	3,50
Kalkerde	—	—	—	2,50
Eisenoxyd	—	—	—	17,00
Natrium nebst einer Spur von Kali				4,50
Wasser	—	—	—	9,00
				<hr/>
				99,50.

Diese Grünerde unterscheidet sich in Rücksicht ihres Bestandtheils, der Alaunerde, von den beiden vorhergehenden Arten, und nähert sich daher mehr dem Chlorit. Klaproth's Beitr. B. IV. S. 239 ff.

**Guajak, Guajakgummi, Guajakharz.** Guajacum, Gummi Guajaci, Resina Guajaci. *Guajac.* Dieses Harz hat eine gelblichbraune Farbe; gegen das Licht gehalten ist es durchscheinend, auf dem Bruche ist es glänzend, ganz einfrömig glatt, und in's Blaugrüne spielend. Bei'm Zerreiben giebt es ein grünlichweißes Pulver. Es ist geruchlos; an und für sich auch geschmacklos; wird es aber zu einem feinen Pulver zerrieben, verschluckt, so verursacht es im Halse ein unerträgliches Brennen und Prickeln.

Im Wasser ist es unauf löslich; der Alkohol löst es hingegen auf; es ist demnach ein wahres Harz. Gießt man zu der Auflösung in Alkohol etwas salpetrige Säure, so erhält sie eine schön blaue Farbe. Sowohl die feuerbeständigen kausischen Alkalien, als auch das kausische Ammonium lösen es auf. Jene Auflösungen stellen die Guajakseife; diese, die flüchtige Guajak-Zinktur dar. Im Feuer erweicht sich das Guajak und schmilzt; auf glühenden Kohlen verbrennt es, mit Verbreitung eines starken Geruches.

Es kommt von einem in Westindien wachsenden Baume, dem Guajacum officinale. Es schmilzt freiwillig aus, und man verschafft sich dadurch eine größere Menge desselben, daß man das Holz in Stücke spaltet, und diese an dem einen Ende anzündet; wo dann das Harz an demjenigen Ende, welches am weitesten vom Feuer entfernt ist, ausfließt. In unseren Apotheken zieht man dieses Harz auch künstlich aus dem Guajakholze durch Alkohol aus.

Es ist zu Zeiten mit Colophonium verfälscht, gefunden worden. Zum Theil entdeckt man diese Verfälschung, wenn man das Guajak auf glühende Kohlen streuet. Ist es mit Colophonium verfälscht, so wird der Geruch nach diesem Harze bemerkbar seyn.

Sicherer ist das von Thiemann angegebene Prüfungsmittel. Es beruht darauf, daß das Guajak in reinem Terpentinöl, selbst in der Wärme, unauflöslich ist; während sich alle Fichten und Tannenharze schon bei gelinder Wärme in dieser Flüssigkeit auflösen (Neues Berlin: Jahrbuch für die Pharmacie auf das Jahr 1804. S. 48.).

### Gummi, Pflanzenschleim. Gummi. Gomme.

Werden mehrere Körper aus dem Pflanzenreiche, oder gewisse Theile derselben z. B. Quittenkörner, Leinsaamen, Flohsaamen, Eibischwurzel u. s. w. letztere nach gehöriger Zerkümmelung, mit heißem Wasser übergossen, oder damit gekocht; so erhält dasselbe eine gewisse Fähigkeit, ohne erheblichen Geschmack. Diejenige Substanz, welche sich unter den angeführten Umständen im Wasser auflöst, wird Pflanzenschleim genannt. Wird die Auflösung gelinde verdunstet; so bleibt eine durchsichtige, geschmacklose, geruchlose, in der Wärme nicht zergehende, zähe, im Wasser auflösbare, im Alkohol unauflösbare Substanz zurück. Hiemit kommt diejenige Substanz völlig überein, welche aus gewissen Bäumen freiwillig, oder durch die gemachten Einschnitte hervordringt, an der Luft erhärtet, und welche den Namen Gummi führt. Mehrere Arten der Mimosa, vorzüglich die Mimosa nilotica; der wilde Kirschbaum (*Prunus Avium*) u. a. m. liefern dasselbe in reichlicher Menge.

Herrnstadt hält Pflanzenschleim und Gummi für verschieden; und giebt folgende Merkmale an, wodurch sich ersterer vom letzteren unterscheidet. Der Pflanzenschleim ist im trockenen Zustande nicht durchsichtig, sondern nur durchscheinend, er hat keinen muschlichen Bruch, wie das Gummi, sondern einen körnigen; mit Wasser bildet er keine Klebrige, sondern eine sich schlüpfrig anfühlende Auflösung. Da aber sonst das chemische Ver-

halten bei beiden im Uebrigen, so weit es bis jetzt untersucht worden ist, ganz gleich gefunden wurde, auch die von Hermbstädt angeführten Schleimarten, wie z. B. der Tragant schleim u. a. m. eben sowohl klebrige Auflösungen geben, als die Gummien; die übrigen Unterschiede aber zum Theil von der Gewinnung abhängen, so scheint es unnöthig zu seyn, wenn man dieselben trennen wollte.

Das Gummi, welches aus den Bäumen herausbringt, wird gewöhnlich in kleinen Stücken, oder Thränen erhalten; es erhärtet nur langsam, und ist, wenn es kalt ist, etwas spröde, so daß es zu einem Pulver zerstoßen werden kann. Wenn es rein ist, ist es farbenlos; gewöhnlich hat es aber einen Stich ins Gelbe, welcher von fremdartigen Beimischungen herzuführen scheint. Wird es dem Sonnenlichte ausgesetzt, so wird seine Farbe weißer.

Es hat weder Geruch noch Geschmack. Sein specifisches Gewicht ist zwischen 1,3161 und 1,4817. In der atmosphärischen Luft bleibt es unverändert. Das Wasser löst dasselbe in reichlicher Menge auf. Die Auflösung, welche dick und zähe ist, wird häufig als Klebemittel und auch dazu gebraucht, den Zeugen Glanz und Steifigkeit zu geben. Wird es dünn aufgestrichen, so trocknet es bald, und ähnelt einem Firniß, zieht aber auch leicht Feuchtigkeit an und wird klebrig. Wasser nimmt dasselbe ganz hinweg. Diese Auflösung ist sehr wenig der Zerlegung unterworfen; an der Luft überzieht sie sich zwar mit einer Schimmelhaut; man kann sie jedoch Jahre lang aufbewahren, ohne daß sie in Fäulniß übergeht; doch bemerkt man nach einiger Zeit den Geruch nach Essigsäure.

Wird das Gummi der Hitze ausgesetzt, so wird es weich, bläht sich auf, schmilzt aber nicht. Es stößt Luftblasen aus, schwärzt sich, und zuletzt, wenn es ganz in Kohle verwandelt worden, brennt es mit schwacher, blauer

Flamme. Diese Flamme zeigt sich früher, wenn ein mit Flamme brennender Körper über das Gummi gehalten wird. Nachdem das Gummi verzehrt worden, bleibt eine kleine Menge weißer Asche zurück, welche größtentheils aus kohlensaurer Kalkerde und Kali besteht.

Das Gummi äußert zwar keine Wirkung auf die Metalle, verbindet sich aber mit mehreren metallischen Oxyden; wenigstens verursachen einige metallische Salze Niederschläge, wenn sie in eine Auflösung von Gummi gebracht werden.

Thomson machte eine Auflösung aus drei Theilen Wasser und einem Theil Gummi, und vermischte damit die Auflösungen mehrerer metallischen Salze. Schwefelsaures Quecksilber verursachte ein weißes Coagulum; es verschwand beim Schütteln, kam aber wieder zum Vorschein, wenn die Auflösung sehr verdünnt wurde. Blausaures Quecksilber machte die Auflösung des Gummi schwach opalisirend; es erfolgte aber kein Niederschlag. Das salzsaure oxydirte Eisen verursachte wenig Veränderung, außer daß der Schleim etwas stärker concentrirt wurde. Das dreifache, aus Weinsäure, Kali und Antimonium bestehende Salz machte die Auflösung gelb, brachte aber keinen Niederschlag hervor. Das salzsaure Kupfer und salpetersaure Wismuth schienen eine Veränderung hervorzubringen, indem sie sonst durch Wasser als Salze mit einem Ueberschuß der Basis gefällt werden, in der Auflösung des Gummi aber, kein Niederschlag erfolgte; die anderen metallischen Salze mit welchen Versuche angestellt wurden, brachten keine Veränderung zuwege.

Die Alkalien bringen in die Auflösung des Gummi keinen Niederschlag zuwege; dieses ist auch mit den Erden, mit Ausnahme der Kieselerde, der Fall. Wurde Kieselerdehaltiges Kali in die Auflösung des Gummi gebracht, so entstand ein weißer, flockiger Niederschlag; die Flüssig-

Zeit blieb durchsichtig. Thomson hält unter allen bisher bekannten Reagenzien, die Kieselerde für das empfindlichste um die Gegenwart des Gummi zu entdecken. (Thomson's System of Chemistry Vol. IV. p. 226. Uebers. von F. Wolff, B. IV. S. 23. ff).

Das tropfbarflüssige Kali verwandelt das Gummi, in eine geronnener Milch nicht unähnliche Substanz, und löst es dann auf. Die Auflösung ist hell, bernsteingelb und durchsichtig. Wird dieselbe lange aufbewahrt, so fällt das Gummi wiederum als ein der geronnenen Milch ähnlicher Niederschlag zu Boden. Der Alkohol schlägt das Gummi in weißen Flocken, welche noch in Wasser auflöslich sind, nieder; das Gummi behält aber das Kali hartnäckig zurück und es ist ungleich zerreiblicher als vorher. Kalkwasser und Ammonium lösen gleichfalls das Gummi auf; dieses kann nachmals, wiewohl etwas verändert, aus der Auflösung gefällt werden.

Wird Kohlenpulver mit einer Auflösung des Gummi in Wasser vermischt, so ertheilt es dieser eine schwarze Farbe, welche durch das Filtrum nicht hinweggenommen werden kann; es sey denn, daß eine sehr große Menge Kohlenpulver zugesetzt wird. In letzterem Falle läuft das Wasser klar durch, allein das Gummi wird von der Kohle zurückgehalten. Lowitz fand, daß man mit Wasser, welches eine Unze Gummi aufgelöst hatte, nicht weniger als 80 Pfund Kohlenpulver vermischen mußte, wenn der Flüssigkeit alles Gummi entzogen werden sollte.

Von den vegetabilischen Säuren wird das Gummi, ohne verändert zu werden, aufgelöst. Die stärkeren Säuren zersetzen es. Von der Schwefelsäure wird es in Wasser, Essigsäure und Kohle verwandelt. Nach Fourcroy wird von der Salzsäure dieselbe Wirkung hervorgebracht; nur muß man, wosfern der Erfolg vollständig seyn soll, die Wirkung der Säure durch Wärme unterstützen.

Wird Gummi in starker Salzsäure aufgelöst, so erhält man eine Auflösung von brauner Farbe, die wenn sie mit Wasser verdünnt wird, vollkommen durchsichtig ist, indem zugleich etwas Kohle niedersinkt. Wird die Auflösung hierauf mit Ammonium gefällt, zur Trockne verdunstet und der Rückstand mit Alkohol digerirt, so nimmt der Alkohol eine dunkelbraune Farbe an und löst mit Zurücklassung einer geringen Menge Ammonium, das Uebrige auf. Jetzt ähnet das Gummi in seinen Eigenschaften einigermaßen dem Zucker; wenigstens schmilzt es nach dieser Veränderung, wenn man es erwärmt, und man nimmt einen starken Geruch nach verbranntem Zucker wahr.

Nach Bauquelin wird das Gummi von der oxybirten Salzsäure in Zitronensäure verwandelt. Er ließ durch eine verdünnte Auflösung von Gummi einen Strohm gasförmiger oxybirter Salzsäure hindurchgehen, und in wenigen Tagen, war alles Gummi in Säure verwandelt, welche mit der Kalkerde ein Salz bildete, das vom Wasser kaum aufgelöst und von der Salzsäure zerlegt wurde. Diesem Verhalten zufolge, erklärt er die Säure welche gebildet wurde, für Zitronensäure. (Ann. de Chim. VI. 178). Diese Thatsachen sind übrigens nicht hinreichend darzuthun, daß diese Säure Zitronensäure sey, indem dieselben auch der Apfelsäure zukommen.

Wird Salpetersäure gelinde mit Gummi erwärmt, bis dieses aufgelöst worden, und sich eine nur geringe Menge Salpetergas entwickelt hat, so setzt die Auflösung beim Erkalten Milchsäure, (Schleimsäure, Acidum mucosum) ab. Es wird zu gleicher Zeit Apfelsäure gebildet, und wenn die Einwirkung der Wärme fortbauert, so wird das Gummi zuletzt in Klefsäure verwandelt. Es werden demnach durch die Einwirkung der Salpetersäure auf das Gummi nicht weniger als drei Säuren



gebildet (Fourcroy Syst. de conoiss. Chim. Vol. VII. p. 143. Auszug von F. Wolff, B. III. S. 90) Cruiſchank hat die genaueſten Verſuche über die Menge Kleeſäure, welche vermittelſt der Salpeterſäure aus dem Gummi erhalten wird, angeſtellt. Er digerirte 480 Gran Gummi mit 6 Unzen Salpeterſäure und erhielt 210 Gran Kleeſäure und 6 Gran kleeſaure Kalkerde (Rollo on Diabetes p. 452).

Im Alkohol iſt das Gummi unauflöslich. Wird Alkohol in eine Auflöſung des Gummi in Waſſer geſchüttet, ſo fällt, wenn eine hinreichende Menge Alkohol zugeſetzt wurde, das Gummi ſogleich zu Boden. Eine kleine Menge Alkohol läßt ſich damit vermischen, ohne daß ein Niederschlag erfolgt. Die Fällung des Gummi durch Alkohol beruht darauf, daß die Verwandtſchaft zwiſchen Waſſer und Alkohol größer iſt, als zwiſchen Waſſer und Gummi. Das Gummi erſcheint, nachdem es gefällt worden, in Geſtalt weicher, undurchſichtiger, weißer Flocken. Auch in Aether und in den Oelen iſt das Gummi unauflöslich, reibt man aber etwas Del mit Gummi zuſammen, ſo wird erſteres dadurch mit Waſſer miſchbar.

Gummi und Zucker laſſen ſich dadurch, daß man beide in Waſſer auflöſt mit einander verbinden. Durch gelindes Verdunſten erhält man eine vollkommen durchſichtige, feſte Subſtanz, welche nicht kryſtalliſirt. Behandelt man ſie mit Alkohol, ſo wird ſie weiß, undurchſichtig und weich. Der größte Theil des Zuckers wird aufgelöſt, und das Gummi bleibt mit einer geringen Menge deſſelben verbunden zurück. Es hat einen ſüßlichen Geſchmack und hat im Außern ſehr viel Ähnlichkeit mit derjenigen Subſtanz, aus welcher die Neſter der Wespennest gebildet ſind.

Bei der Deſtillation des Gummi aus der Retorte wird Waſſer, das eine beträchtliche Menge branſtiger

Schleimsäure oder Essigsäure, welche mit Del verbunden ist, mit sich führt; ferner eine kleine Menge empyrenmatisches Del, kohlensaures Gas und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas erhalten. Wird die branstige Schleimsäure mit Kalkerde gesättigt, so entweicht Ammonium, welches mit dieser Säure verbunden war. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück, welche beim Einäschern etwas Kalkerde und phosphorsaure Kalkerde zurück läßt. Ernilshank, von welchem diese Bemerkungen herühren, erhitzte nach und nach 480 Gran arabisches Gummi in einer beschlagenen Retorte, und verstärkte endlich das Feuer bis zum Glühen derselben. Er erhielt folgende Produkte:

Schleimsäure mit etwas Del vermischt	210 Gran
Kohle — — — —	96 —
Kalkerde zum Theil mit Phosphorsäure verbunden — — —	10 —
Kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas — —	164 —
	<hr/>
	480

Die tropfbarflüssige branstige Schleimsäure enthielt weniger Säure, als die, welche ein gleiches Gewicht Zucker lieferte. Das Verhältniß der Säure, in jener zu dem in dieser war wie 118 zu 150. Die Gasarten bestanden aus 93 Unzenmaaß kohlensaurem Gas und 180 Unzenmaaß kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgas. Letzteres war aus 5 Theilen Kohle und einem Theile Wasserstoff dem Gewichte nach zusammengesetzt. Wurde die branstige Schleimsäure mit Kalkerde gesättigt, so entwickelte sich Ammonium. (Kollo on Diabetes p. 452).

Nach Boullé erhält man eine ungleich größere Menge Del, wenn das Gummi mit Kali oder Natrium der Destillation unterworfen wird; als wenn man es an und für sich destillirt. Bei dieser Operation bläht

sich die Mischung ungemein auf. Boule schreibt dieses der Anziehung zu, welche das Alkali auf die branstige Schleimsäure ausübt.

Diese Versuche zeigen, daß die Bestandtheile des Gummi: Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff und Kalkerde sind, in Verhältnissen, welche noch nicht ausgemittelt worden sind. Von dem Daseyn der Kalkerde überzeugt man sich nach Cruikshank, wenn man in eine Auflösung von Gummi Schwefelsäure tröpfelt. Es erzeugen sich langsam nadelbrumige Krystalle, welche schwefelsaure Kalkerde sind.

Nach Bauquelin (Ann. de Chim. T. LV. 312) enthalten die Gummien außer dem schleimigen Bestandtheile: 1) ein Kalksalz, in den meisten Fällen effigsaure Kalkerde; 2) zuweilen äpfelsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure; wenigstens fand Bauquelin diesen Bestandtheil: in einem Gummi, welches Palissot-Bauvois auf dem Eochenillen-Ropal eingesammelt hatte; 3) phosphorsaure Kalkerde; 4) Eisen welches wahrscheinlich mit Phosphorsäure verbunden ist.

Zuch der fein gepulvertes arabisches Gummi mit Schwefeläther digerirte, und dann die Flüssigkeit bis auf den achten Theil durch Destillation abschied, bemerkte, als er dem Rückstande einige Tropfen Salzsäure zusetzte, daß derselbe mit schwefelsaurem Eisen eine schwarze Tinktur gab. Eine Auflösung des salpetersauren Quecksilbers in einen andern Theil dieses Rückstandes gebracht, gab einem schwarzgrauen Niederschlag. Es waren demnach Anzeigen von Gallussäure vorhanden, welche Zuch gleich 0,01 schätzt. Journ. der Pharmacie. B. V. St. II. S. 150.

Cabet (Dictionnaire de Chimie T. III. p. 57) giebt in 100 Theilen Gummi folgendes Verhältniß der Bestandtheile an:

Kohlenoxyd	—	23,08
Wasserstoff	—	11,54
Sauerstoff	—	65,38
		<hr/>
		100,00.

Die vorzüglichsten Arten des Summi sind folgende:

Das arabische Summi. Ueber das Vorkommen desselben in der Natur und das Einsammeln giebt Goldberry in seiner Reise durch das westliche Afrika S. 108 ff. folgende Nachricht:

Die Mauren und Neger, welche in der Nachbarschaft des Flusses Senegal wohnen, unterscheiden vorzüglich zwei Arten von Gummibäumen; den Uered welcher das weiße, und den Nebueb welcher das rothe Gummi liefert.

Diese beiden Arten von Gummibäumen sind die ausgebreitetsten, und haben sich in dem weissen, beweglichen Sande, woraus der Boden in den Ländern bestehet, welche an das Meer vom Cap Blanc in der Barbarei an, bis zum Cap Verd stoßen, und in denjenigen Gegenden welche nördlich vom Senegal, von Salam an, bis zum sogenannten Wästencomptoir liegen, außerordentlich vermehrt.

Außer den beiden genannten, giebt es noch mehrere Arten von Gummibäumen, allein jene sind die vorzüglichsten und zahlreichsten, und aus ihnen bestehen hauptsächlich die drei großen Gummiwälder, welche unter dem Namen Sabel, Al-Galack und El-Niebar bekannt sind, und die gegen die Südgränze der Sahara, oder der großen Wüste hin, in einer beinahe gleichen Entfernung von den Ufern des Senegals und des Meeres liegen.

Der Gummibaum *Ured.* ist auch in der Gegend des Forts St. Louis am Senegal und an den südlichen Ufern dieses Flusses nach Poddor hin, sehr ausgebreitet. Er wächst auf den Inseln Sorr, Lhiong und auf der Insel au Bois; allein die Bäume stehen in diesen Gegenden nicht beisammen, sondern hin und wieder zerstreuet.

Der Gummibaum des Senegals ist im Ganzen nur 18 bis 20 Fuß hoch, und seine gewöhnliche Stärke geht nicht über 3 Fuß im Umfange. So sind nach der Aussage der Mauren, welche das Gummi liefern, die Bäume in den drei Gummiwäldern beschaffen; Goldberry fand jedoch auf den Inseln Sorr und Lhiong Gummibäume von 25 bis 28 Fuß Höhe; allein daselbst ist auch der Boden mit einer Schichte vegetabilischer Erde bedeckt; und die Anzahl von dergleichen Bäumen ist überdies sehr klein.

Im Ganzen ist der Gummibaum krumm gewachsen und hat ein schlechtes Ansehn. Seine Gestalt ist unregelmäßig und unangenehm. Fast alle diese Bäume sind (wie die Forstleute zu sagen pflegen) verbuttert, und die jungen Sprößlinge gleichen in den ersten Jahren mehr Sträuchern, als kleinen Bäumen. Höchst wahrscheinlich rührt dieses von dem ausgebrühten, schlechten, sandigen Boden her, in welchem sie stehen; noch mehr aber ist die Strenge und Schädlichkeit der Ostwinde, die den ganzen Winter hindurch herrschen, und die sie am Wachsen und ihrer Vervollkommnung hindern, hieran Schuld.

Die Blätter stehen an diesen Bäumen wechselseitig und sind doppelt gefiedert, sehr klein und von einem unangenehmen, ausgebrühten Grün. Die Zweige haben am Anfange der Blätter Dornen; die Blüten stehen weiß aus und sind sehr kurz: das Holz ist dicht, hart und trocken, und seine Rinde ist glatt und dunkelgrau.

Wenn der Regen der schlimmen Jahreszeiten den Boden im Ueberfluß durchdrungen hat, wenn das Wasser abzulaufen und der Sand trockner zu werden beginnt, d. h. gegen die Mitte Novembers; sieht man aus dem Stamme und den Hauptästen der Gummibäume einen gummichten Saft schweigen, der anfänglich nicht viel Festigkeit hat, und der an den Bäumen herabrinnt. Nach Verlauf von 14 Tagen wird er aber dicke, und bleibt an der Ritze aus welcher er herausdringt hängen. Manchmal ist er wurmförmig gewunden, gewöhnlich aber bildet er sich in runde oder längliche Tropfen. Diese sind weiß, wenn sie aus weißen Gummibäumen fließen; orangengelb aber, das ein wenig in's Rothe fällt, wenn sie von rothen Gummibäumen kommen. Dieser Ausfluß des Gummi erfolgt von freien Stücken und die Mauren bringen ihn durch keine Kunst und durch keine Art von Einschnitt hervor.

Diese Maaßregeln wären auch überflüssig, indem der Nordostwind, (im Senegal uneigentlich Ostwind genannt), welcher unmittelbar nach der Regenzeit zu wehen anfängt, alles so austrocknet, daß die Rinde der Gummibäume aufspringt, und so dem Gummi einen leichten und natürlichen Ausfluß verschafft.

Die Tropfen werden gewöhnlich so groß, als ein kleines Rebhuhnsei, doch giebt es kleinere und größere. Goldberry besaß einen Gummitropfen, der 5 Zoll 6 Linien lang und in der Mitte 4 Zoll dick war; allein solche Fälle sind selten. Da das Senegalgummi eine zähe Substanz ist; so bleiben die Tropfen an der Rinde der Bäume, nahe an den Ritzen hängen, durch welche sie hervorgebrungen sind.

In den ersten Tagen des Decembers verlassen die Mauren von den drei Stämmen: Trarschaz, Brachknaz und Dulebel-Naghi ihre Aufenthaltsorte in der

Wäste und machen sich nach den Gummiväldern auf den Weg. Nach einem Marsche von 12 bis 14 Tagen langt jeder Stamm bei dem Walde an, und schlägt an dem Rande desselben sein Lager auf. Die Erndte dauert sechs Wochen. Das eingesammelte Gummi wird auf Kamele oder Ochsen geladen. Die gewöhnliche Ladung eines Kamels beträgt 400 bis 500 Pfund; die eines Ochsen gewöhnlich 150 Pfund. Das Gummi wird in großen leibernen Säcken, welche aus gegerbten Ochsenhäuten gemacht sind, zusammengepackt.

Die Oberhäupter gehen einige Tagereisen voraus, und unterhandeln mit den Vorstehern der Senegal-Regierung und den französischen Kaufleuten über den Preis des Gummi. Wenn man auf beiden Seiten hierüber in Richtigkeit ist, dann kehren die maurischen Oberhäupter in die Läger zurück und melden ihren Stämmen, daß der Handel nunmehr seinen Anfang nimmt.

Man behauptet, daß die indische Compagnie jährlich über zwei Millionen Pfund Gummi eingekundet, und man allen denjenigen der nicht abgesetzt worden, in's Meer geworfen habe.

Das Raaf, dessen man sich bei'm Einkauf des Gummi bedient, ist ein großer hölzerner Kasten, der auf dem Verdeck desjenigen Fahrzeuges, welches diese Waare einkauft, steht; 2000 Pfund an Gewicht faßt, und Cantar genannt wird. Dieß Raaf hat im Boden eine viereckige Oeffnung, die 18 Zoll lang und 1 Fuß breit ist. Dieser Oeffnung gegenüber befindet sich eine Rinne von grobem Segeltuche, die bis auf den Boden des Schiffraumes hinabgeht. Sobald der Cantar voll ist, zieht man den Schieber, welcher die Oeffnung verschließt, hinweg, und das Gummi fällt in den Schiffraum hinunter, wo Leute befindlich sind, die sich mit seiner Ladung beschäftigen.

Noch

Noch ausführlichere Nachrichten über die Gummibäume findet man in Adanson's Schriften. Er liefert von allen Arten derselben, die zwischen dem 20ten und 40ten Grad N. B. und an den Ufern des Atlantischen Oceans bis zum 8ten Grad der Länge von der Insel Ferro wachsen, Beschreibungen. Adanson hat aus den Gegenden des Senegals 40 Arten von *Alacia*-Gummibäumen, die alle mehr oder weniger Gummi liefern, nach Frankreich gebracht.

Die fünf Arten von Gummibäumen, welche dieser Gelehrte am Senegal vorzüglich untersucht hat, sind: der rothe Gummibaum *Nebueh*, der rothe Gummibaum *Gonaka* und der weiße Gummibaum *Suing*, die er unter die Art der ächten *Alacien*-Bäume rechnet. Der weiße Gummibaum *Ureck*, und der weiße Gummibaum *Ded* (sagt Adanson) müssen eine andere Art ausmachen, die den vorzugsweise sogenannten Gummibaum, nemlich den Senegal-Gummibaum, für den vornehmsten anerkennet, dessen Saft behabe die einzige Nahrung der Mauren, auf ihren langen Reisen durch die Sahara ausmacht.

Die chemischen Eigenschaften des Gummi wurden, als vom Gummi überhaupt die Rede war, angeführt.

Das Gummi-Tragant scheint von fast allen Arten, welche zur Abtheilung, des *Astragalus Tragacantha* gehören, zu kommen. Der *Astragalus creticus* welchen *Tournefort* auf dem Berge *Joa* und der Insel *Creta* fand, liefert dieses Gummi. *Tournefort* sagt: Wir hatten das Vergnügen, das Gummi Tragant auf dem Berge *Joa* ganz nach unserm Wohlgefallen zu beobachten. Es kommt gegen das Ende des Junius und in den dar-

II.

[ 35 ]



auf folgenden Monaten zum Vorschein. Zu dieser Zeit sprengt der Nahrungsfaft der Pflanze, welcher durch die Hitze verdickt wird, die meisten Gefäße, welche ihn einschließen. Er häuft sich nicht allein im Herzen der Stängel und Aeste, sondern auch in den Zwischenräumen der Fasern an, welche strahlenförmig angeordnet sind. Der Saft gerinnt in dünnen Fäden, welche durch die Poren der Rinde herausgedrückt werden, so wie neue Anhäufungen von geronnenem Saft, diese Theile vor sich herschieben. An der Luft erhärtet diese Substanz noch mehr und bildet Körner, oder gewundene Fäden, welche einige Aehnlichkeit mit Wärmern haben. Selbst das Zusammenziehen der Fasern dieser Pflanze, welche durch die Hitze bewirkt wird, scheint zum Theil das Herausdrängen des Gummi zu bewirken.

Auch *Astragalus gummifer* welchen Labillardiere auf dem Libanon fand (Journ. de Phys. T. XXXVI. p. 46.), liefert dieses Gummi. Labillardiere machte die Bemerkung, daß nicht während der größten Hitze des Tages, sondern während der Nacht, und gleich nach Aufgang der Sonne, dieses Gummi in vorzüglicher Menge angetroffen werde. Er glaubt, daß Wolken, oder ein starker Thau unumgänglich nöthig sind, das Herausbringen desselben zu befördern. Dieses wissen auch die Hirten des Libanons, indem sie nur dann sich aufmachen, um dieses Gummi einzusammeln; wenn das Gebirge einige Tage mit dicken Wolken bedeckt war.

Das Gummi-Tragant ist nicht so durchsichtig wie das arabische, es löst sich auch schwerer in Wasser auf wie dieses, und bildet damit eine concentrirtere Auflösung. Cruikshank destillirte 480 Gran von diesem Gummi und erhielt folgende Produkte:

Branstige Schleimsäure	—	—	245	Gran.
Kohle	—	—	93	—
Kalkerde mit etwas phosphorsaurer				
Kalkerde	—	—	12	—
Kohlensäure und kohlenstoffhaltiges				
Wasserstoffgas	—	—	130	—
			<hr/>	
			480	Gran.

Würde die branstige Schleimsäure mit Kalkerde gesättigt, so entwickelte sich eine größere Menge Ammonium, als aus der Schleimsäure, welche die Destillation des arabischen Gummi lieferte. Die Gasarten bestanden aus 81 Unzenmaass Kohlensäure und 91 Unzenmaass kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgas (Kollo, on Diabetes p. 452.). Hieraus sieht man, daß das Gummi Tragant mehr Stickstoff und Kalkerde, vielleicht mehr Sauerstoff und weniger Kohlenstoff enthält, als das arabische Gummi.

Bauquelin erhielt durch Verbrennen aus 100 Theilen rothem Gummi Tragant: 3,5 Theile Asche, diese bestanden größtentheils aus kohlensaurer Kalkerde, einer kleinen Menge phosphorsaurer Kalkerde und vielleicht einer Spur von Kali. Bei der Auflösung dieser Asche in Salzsäure bemerkte man den Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoffgas. Hundert Theile weißes Gummi Tragant ließen 3 Theile Asche; diese enthielten dieselben Bestandtheile, außer einer kleinen Menge Kali, welche sich darstellen ließ. Eine gleiche Menge arabisches Gummi ließ 3 Theile Asche; sie enthielt dieselben Bestandtheile, nur bemerkte man weder Spuren von Schwefel noch Alkali. Bauquelin vermuthet, daß die Kalkerde im Gummi mit Effigsaure verbunden sey (Ann. de Chim. T. LIV. p. 312.).

Der *Prunus Avium*, der gewöhnliche Kirschbaum und Pflaumenbaum, der Mandelbaum und Aprikosenbaum

geben ein Gummi, das in beträchtlicher Menge aus natürlichen oder künstlichen Oeffnungen ausfließt. Es hat eine röthlichbraune Farbe, kommt in größeren Stücken vor, und ist weicher, aber in Wasser nicht so aufblüchlich als das arabische Gummi. Noch fehlt es an genauen Versuchen über die Uebereinstimmung oder Nichtübereinstimmung dieses Gummi, mit den beiden vorhergehenden Arten. Thomson welcher die Wirkung der Erden und Alkalien auf eine Aufblüschung dieses Gummi versuchte, fand das Verhalten mit dem des arabischen Gummi übereinstimmend.

Der Pflanzenschleim kommt in den Wurzeln, Blättern und den Saamen einer großen Menge von Pflanzen vor. Man findet ihn als Bestandtheil in sehr vielen zweibelartigen Wurzeln und fleischigen Blättern. Die Wurzeln des Hyacinthus non scriptus, der Althea officinalis; die Blätter der Althea, der Malva sylvestris, mehrerer Langarten, der größeren Anzahl der Lichenen; der Leinsaamen, Fibhsaamen, die Quittenkörner, der Bockshornsaamen u. s. w. enthalten eine beträchtliche Menge Schleim.

Noch fehlt es an genauen vergleichenden Versuchen über die Natur dieser verschiedenen Arten von Pflanzenschleim mit dem Gummi. Lord Dundonald hat die Bemerkung gemacht, daß man aus den faserigen Lichenen durch Wasser einen Schleim ausziehen könne, welcher sich ganz wie eine Aufblüschung des Gummi verhält. Die Langarten besitzen offenbar eine noch größere Menge Schleimtheile, jedoch ist der aus ihnen ausgezogene Schleim zur Anwendung nicht so geschickt, als aus den genannten Gewächsen. Des Schleimes aus dem Leinsaamen hat man sich mit nicht ganz unglücklichem Erfolge, als Surrogat des Gummi bei der Appretur der Zeuge bedient.

Thomas Willis machte zuerst darauf aufmerksam,

daß die Zwiebeln des *Hyacinthus non scriptus* eine so beträchtliche Menge Schleim enthalten, daß man sich ihrer wenn sie getrocknet sind, statt des arabischen Gummi bedienen könne. Er zerschnitt die Zwiebeln, trocknete und pülverte sie. Aus  $7\frac{1}{2}$  Pfund Zwiebeln erhielt er 2 Pfund Pulver. Dieses brachte dieselbe Wirkung hervor, als eine gleiche Menge arabisches Gummi.

Die Versuche von Leroux bestätigten die frühere Behauptung von Willis vollkommen. Er gab mehrere Verfahrensarten an, wie man diesen Schleim abscheiden könne.

Die Zwiebeln werden, nach Leroux, zerstoßen, mit fünf Theilen Wasser, dem Gewichte nach, vermischt und ausgepreßt. Der Rückstand wird abermals mit Wasser übergossen und unter die Presse gebracht. Die dadurch erhaltene Flüssigkeit wird einige Tage ruhig hingestellt, damit sie sich etwas setze, und dann zur Trockne verdunstet, wo dann die gummiartige Masse zurück bleibt. Kürzer und einfacher verfährt man, wenn den zerquetschten Zwiebeln nur ein gleiches Gewicht Wasser zugesetzt, dieselben in einem Sacke von sehr dichtem Zwillich ausgepreßt werden, und der Saft in gebilten, flachen Formen, entweder in der Sonne, oder in einer Trockenstube getrocknet wird.

Die Formen dürfen nur ungefähr halbvoll seyn, sonst erfolgt das Verdunsten langsamer und das Gummi ist nicht so durchsichtig. Durch dieses Verfahren erhielt Leroux aus 100 Pfund Zwiebeln, 16 Pfund Gummi. Es war vollkommen durchsichtig; mit Salpetersäure behandelt, wurde es zum Theil in Keesäure verwandelt. Es löste sich in Wasser vollkommen auf, und die Auflösung wurde durch Alkohol gefällt; es war weißer als das durch das zuerst angegebene Verfahren erhaltene Gummi; doch war

seine Auflösung etwas mürbicht, welches bei jenem nicht der Fall war.

Leroux untersuchte noch einige andere Methoden. Er kochte die in Scheiben geschnittenen Zwiebeln mit Wasser, presste sie aus, und trocknete den erhaltenen dicken Brei wie vorher ein; dadurch erhielt er eine dem Tragant ähnliche Masse. Das durch dieses Verfahren erhaltene Gummi war weniger rein, als die vorhergehenden Arten. Endlich kann man auch die getrockneten und griblich zerstoßenen Zwiebeln mit einer hinreichenden Menge Wasser zu einem Brei anrühren und den erhaltenen Schleim wie vorher beschrieben wurde, eintrocknen lassen. Das auf diesem Wege erhaltene Gummi kommt an Reinheit dem ersteren; in Ansehung der weißen Farbe dem nächst vorhergehenden gleich (Ann. de Chim. T. XL. p. 145.).

Klaproth untersuchte eine Substanz, welche aus einer alten Ulme, in der Gegend von Palermo, ausgeschwitzt war. Sie kam in den meisten Eigenschaften mit dem Gummi überein. Sie hatte keinen Geschmack, löste sich mit Leichtigkeit im Wasser auf, wurde durch Alkohol aus dieser Auflösung niedergeschlagen, und ließ nach dem Verbrennen eine schwammige Kohle zurück. Auf der andern Seite unterschied sie sich dadurch vom Gummi, daß sie gar nicht bindend, klebrig oder schleimig war, und durch einen geringen Zusatz von Salpetersäure plötzlich ihre ganze Beschaffenheit veränderte (Neues allgem. Journ. d. Chem. B. IV. S. 329.).

Im Zustande des Schleimes macht das Gummi einen der nährndsten Bestandtheile der Pflanzen aus; auch das arabische Gummi wird von den Mauren als Nahrungsmittel genossen, jedoch gehören dazu gute Verdauungskräfte. Es ist die Basis mehrerer Arzneien. Man bedient sich desselben als Bindemittel und bei der Appretur der Zeuge, um ihnen Steife und Glanz zu geben.

Die Rattendrucker verbrauchen dasselbe in großer Menge um den Farben die nöthige Konsistenz zu ertheilen, damit sie auf den Zeugen nicht aus einander fließen. Aus derselben Ursache setzt man es der Dinte zu, bestreuet auch die Stellen welche man auf Papier radirt hat, wenn man auf dieselben wieder schreiben will, mit fein gepulvertem Gummi. Die Lederarbeiter bedienen sich desselben um dem Leder Glanz zu geben; und Chaptal empfiehlt als eine vorzügliche Stiefelwachs folgende Zusammensetzung: Man vermische eine Gummiaufsung mit einer sehr gesättigten Abkochung von Campechenholz und setze ihr so viel Alkohol als sie verträgt und etwas Zucker zu; dann tröpfle man einige Tropfen einer Auflösung des schwefelsauren Eisens in dieselbe.

**Gummigutte.** Gutti, Gummi Guttae. *Gomme Gutte.* Man erhält diese Substanz, welche zu den Gummiharzen gehört von der *Stalagmitis Cambogioides* Murr.; *Guttifera vera* Koen.; einem in Ostindien wachsenden Baume.

Aus den zerbrochenen Blättern und den dünnen Zweigen tröpfelt ein dünner milchartiger Saft, der getrocknet das Gummigutt darstellt. Um es zu gewinnen, pflücken die Einwohner von Siam Blätter und zarte Zweige ab, sammeln den auströpfelnden gelben Saft in Cocusschalen auf, und dicken ihn in flachen irdenen Gefäßen an der Sonne so weit ein, bis sie ihn in Blätter einwickeln können.

Auf Zeylon macht man Einschnitte in die Rinde des Stammes, aus dieser fließt dieses Gummiharz aus. Das siamische Gummigut wird für vorzüglicher als das zeylonische gehalten. Es kommt in großen Kuchen nach Europa. Seine Farbe ist braungelb; es hat fast keinen Geruch und nur sehr wenig Geschmack. Es ist undurch-

sichtig, spröde und hat einen glässigen Bruch. Wird es gepulvert, so hat das Pulver eine schön hellgelbe Farbe.

Weder Wasser noch Alkohol lösen es völlig auf; doch löst der Alkohol davon eine größere Menge auf, als das Wasser. Mit Wasser angerieben, giebt es eine schön gelbe Emulsion, welche häufig als Malerfarbe benutzt wird. Gießt man in die Auflösung in Alkohol Wasser, so trübt sie sich. Hat man ihr Ammonium zugesetzt: so erfolgt unter den angeführten Umständen keine Trübung; bringt man aber Säuren in dieselbe, so fällt ein gelber unauflöslicher Niederschlag zu Boden. Die versüßten Säuren und Aetherarten lösen das Gummigut vollkommen auf, und bilden damit eine blutrothe Tinktur; dieses thut auch die Aetzlauge, welche eine vollständige Auflösung bewirkt. Sein spezifisches Gewicht ist nach Brisson 1,221. Innerlich genommen wirkt es als ein heftiges drastisches Mittel.

Eine schlechtere Sorte ist das amerikanische Gummigut, das von dem beerentragenden und korymbösen Hartheu (*Hypericum bacciferum et cayennense*) kommt; wovon ersteres in Mexiko, letzteres in Cayenne wächst und das zwar die gelbe Farbe, aber nicht die Schärfe des zeylonischen haben soll. Eine noch schlechtere Sorte soll aus dem Saft einer Pflanze bereitet werden, die zu den Euphorbienarten gehört.

Gummiharz, Schleimharz. Gummi Resina. *Gomme Resine*. Man unterscheidet in der Chemie eine eigene Klasse von Körpern, welche man mit dem Namen der Gummiharze belegt hat, weil man sie für eine Mischung aus Gummi und Harz hielt. Diese Vorstellung beruhet vorzüglich darauf, daß ein Theil derselben im Wasser, ein anderer in Alkohol auflöslich ist; dieses

genügt aber nicht, ersteren für ein Gummi, letzteren für ein Harz zu erklären.

Es ist schwer die allgemeinen Eigenschaften dieser Körper anzugeben, weil mehrere zu den Summiharzen gerechnet werden, welche beträchtlich in ihren Eigenschaften von einander abweichen.

Gewöhnlich sind die Summiharze undurchsichtig, wenigstens sind sie in einem geringeren Grade durchsichtig als die Harze. Sie sind stets fest, einige sind spröde, andre mehr zähe; zuweilen haben sie ein fettiges Ansehen.

Werden sie erhitzt, so schmelzen sie nicht wie die Harze, sie sind auch nicht so verbrennlich wie diese; doch erweicht sie die Hitze gewöhnlich, und verursacht ein Aufschwellen derselben.

Fast alle haben einen Geruch, der bei einigen knoblauchartig ist. Ihr Geschmack ist oft scharf und gewöhnlich weit schärfer, als der, der Harze.

Sie sind zum Theil im Wasser auflöslich, die Auflösung ist jedoch stets undurchsichtig und milchicht. Der Alkohol löst sie auch nur zum Theil auf. Die Auflösung ist durchsichtig; wird sie aber mit Wasser verdünnt, so wird sie milchicht; es scheidet sich jedoch kein Niederschlag aus; auch beim Filtriren der Flüssigkeit, wird nichts dem Ähnliches erhalten. Weingeist, Wein und Essig lösen die Summiharze gleichfalls zum Theil auf, und die Auflösung ist wie die im Wasser, undurchsichtig und milchicht.

Nachett fand alle Summiharze mit welchen er Versuche anstellte, unter Mitwirkung der Wärme, in alkalischen Laugen auflöslich. Eben dieser Chemist fand sie, so wie die Harze in Salpetersäure auflöslich. Bei anhaltender



Digestion mit dieser Säure wurde jedoch nur wenig, oder gar nichts, von der künstlichen Gerbesubstanz erzeugt.

Ihr specifisches Gewicht ist gewöhnlich größer als das der Harze.

Sie enthalten alle ein flüchtiges Del, oder eine Substanz, welche das Mittel zwischen einem Oele oder Harze hält. Von diesem Bestandtheile rührt das milchichte Ansehen her, welches den Aufösungen der Gummiharze im Wasser eigen ist; und zugleich scheint von demselben die charakterisirende Eigenschaft derselben abzuhängen.

Sie schwoigen entweder freiwillig aus den Pflanzen aus, oder man erhält sie vermittelst künstlicher Einschnitte, welche man in die Pflanzen macht.

Die vorzüglichsten Gummiharze, von denen man bis jetzt Anwendungen gemacht hat, sind: das Galbanum Ammoniakgummi, Libanum, Sagopenum, der stinkende Asand, das Skamonium, Opoponax, das Gummigutte, die Myrrhe, das Bdellium und das Euphorbienharz. Von diesen ist theils in besondern Artikeln gehandelt worden, theils wird von ihnen noch in der Folge die Rede seyn.

Gummilack, s. diesen Band S. 192. ff.

Gyps. Calcareus Gypsum Wern. Selenites.

Gipse. Man unterscheidet von dieser natürlichen Verbindung der Kalkerde mit Schwefelsäure folgende Arten: erdigen Gyps; dichten Gyps; faserigen Gyps; körnigen Gyps und späthigen Gyps.

Der erdige Gyps, Gypserde, Himmelmehl, ist von weißer Farbe, matt, von staubartigen Theilen, die mehr oder weniger zusammengebacken sind; fühlt sich

mager und trocken an; knittert wie der gebrannte Gyps, sinkt im Wasser kaum zu Boden. Wird er erhitzt, doch aber nicht bis zum Glühen gebracht, so wird er blendend weiß.

Der dicke Gyps. Seine Farbe ist weiß, häufig mit einer Nuance von Grau oder Gelb, zuweilen auch von honiggelber, und fleischrother Farbe. Oft befinden sich mehrere dieser Farben in einem Stücke, fleck- streifen- oder aberweise beisammen.

Er bricht derb, selten mit Einbrüchen. Im Innern ist er schwachschimmernd, beinahe matt. Sein Bruch ist dicht, und zwar eben; doch zeigt sich zuweilen eine Aneignung theils zum Splittrigen, theils zum Feinkörnigblättrigen. Er springt in unbestimmteckige, stumpfkantige Bruchstücke.

Er ist durchscheinend, bis in's Undurchsichtige sich verlaufend; sehr weich, milde, fühlt sich mager an, und hat ein specifisches Gewicht von 2,240 bis 2,790.

Er wird von den Bildhauern verarbeitet, und ist der Alabaster (s. diesen Artikel) der Alten.

Der faserige Gyps kommt von schnee-graulich- und röthlich weißer, selten von lichtaschgrauer, noch selten von fleischrother, honig- und blawachsgelber Farbe vor. Zuweilen zeigen sich an einem Stücke mehrere dieser Farben streifenweise.

Er bricht derb, meist nur in dünnen Lagen oder Schichten. Im Innern wechselt er vom Glänzenden bis zum Weniggänzenden ab. Er hat Seidenglanz. Sein Bruch ist faserig. Er springt meist in laugsplittrige Bruchstücke. Ist bloß durchscheinend in mehr oder minderm Grade; sehr weich; leicht zersprengbar und hat ein specifisches Gewicht von 2,280 bis 2,316.

Buchholz fand das Verhältniß der Bestandtheile im faserigen Gypse:

Kalkerde	—	33
Schwefelsäure	—	43
Wasser	—	24
		100

Der fibrige Gyps. Man findet ihn von schnee-  
gräulich- gelblich- und röthlichweißer; gelblich- rauch- asch-  
und grünlichgrauer, zuweilen auch von olivengrüner, blat-  
fleisch- und ziegelrother, wachs- honig- und weingelber,  
röthlich- und haarbrauner und grünlichschwarzer Farbe.  
Zuweilen ist er ockergelb gefleckt. Oft kommen mehrere  
dieser Farben an einem Stück, bald fleck- bald streifen- und  
aderweise zusammen vor.

Er kommt gewöhnlich verb und eingesprengt, zuwei-  
len auch krystallisirt vor. Im Innern wechselt er vom  
Glänzenden bis zum Starkschimmernden; die Stärke des  
Glanzes richtet sich nach der Größe der Blätter und die  
Art desselben ist gewöhnlich gemeiner Glanz, oft Perl-  
mutterglanz.

Im Bruche ist er meistenthalls blättrig, zuweilen auch  
strahlig. Die Bruchstücke sind unbestimmteckig, ziemlich  
stumpfkantig. Nach Verschiedenheit der Farbe ist er mehr  
oder weniger durchscheinend, selten halbdurchsichtig. Er  
ist sehr weich, milde, leicht zersprengbar und hat ein spe-  
cifisches Gewicht von 2,274 bis 2,310.

Diese Art von Gyps ist die gewöhnlichste.

Der späthige Gyps, Fraucenis, wird gewöhn-  
lich von weißer, bisweilen auch von gelblich- asch- und  
rauchgrauer, wie auch von honiggelber Farbe, welche letz-  
tere schon zuweilen in's Braune übergeht, gefunden; auch  
spielt er, obschon selten, mit Regenbogenfarben.

Er bricht insgemein herb, auch kommt er eingesprengt und krystallisirt vor.

Im Innern ist das Fraueneis stark und spiegelglänzend, an einigen Orten auch nur glänzend, überhaupt aber von gemeinem, meist von Perlmutterglanze, selten von Glasglanz.

Der Bruch ist blättrig. Es springt in rhomboidalen auf zwei Seiten spiegelnden, auf den übrigen aber gestreiften Bruchstücken. Es ist stets durchsichtig, sehr weich, etwas milde, in dünnen Scheiben ein wenig gemein biegsam, klingt in dünnen Tafeln und hat ein specifisches Gewicht von 2,290 bis 2,400.

Das Verhältniß der Bestandtheile fand Buchholz wie im faserigen Gypse; so wie dieses überhaupt in allen Gypsarten dasselbe zu seyn scheint. Es kommt mit dem in der künstlichen schwefelsauren Kalkerde nahe überein.

Wird der Gyps dem Feuer ausgesetzt, so verliert er den größten Theil seines Krystallisationswassers, wird undurchsichtig, zerfällt zu Pulver, welches mit Wasser eine Verbindung eingeht, welche an der Luft erhärtet. Er ist übrigens an und für sich sehr strengflüssig, vor dem Lethrohr aber fängt er, jedoch nur an den Kanten, zu schmelzen an. Mit kohlenstoffhaltigen Substanzen geglüht, erzeugt sich Schwefel.

Man macht mannigfaltige Anwendungen vom Gypse. Er wird statt des Mörfels zum Mauern, zu Gypsdecken, Gypsbildern, zum künstlichen Marmor, zur Glasur des Steingutes und des Porzellans, zum Düngen u. s. w. angewendet.

## H.

Haare. *Capilli, Pili, Cheveux, Poils.* Diese Substanzen sind zur Decke mehrerer Theile des thierischen Körpers um sie gegen die Kälte, auch wohl gegen Verletzung zu schützen, bestimmt. Nach Verschiedenheit der Länge, Stärke, Steifheit und des Kräuselfns macht man mehrere Unterschiede. Die stärksten, steifsten und dabei kurzen Haare werden Borsten; die feineren, weichen, biegsamen, gekräuselten, Wolle, sind sie schlicht, Haare u. s. w. genannt.

Neumann unterwarf zuerst die Haare einer chemischen Untersuchung, sie ist aber sehr unvollkommen. Befriedigender sind die Analysen von Achar, Hatchett, Berthollet, zu denen man die neuesten von Vanquelin hinzuzufügen muß.

Achar und Hatchett versuchten ob die Haare durch Kochen mit Wasser auflöbliche Theile verlieren. Der erstere, welcher die Versuche mit Pferdehaaren, Ziegenhaaren, Hundehaaren, Kälberhaaren, Menschenhaaren und Schaafwolle aufstellte; fand das Kochen unter dem Zutritte der Luft unwirksam; wandte er aber Papis's Digestor an; so erweichten sie sich durch einstündiges Kochen, so sehr, daß sie mit den Fingern sich zu Brei drücken, und durch Ziehen in die Länge merklich ausdehnen ließen. Sie hatten dadurch wenig von ihrem Gewichte verloren, hatten aber an das Wasser eine gallertartige Substanz abgegeben, welche demselben eine gelbe oder braune Farbe ertheilte, und beim Verdunsten einen lehmartigen Rückstand ließ. Die Haare, mit Ausnahme der Menschenhaare und Wolle, waren nach dem Trocknen spröde, und ließen sich zwischen den Fingern zu Pulver zerreiben.

Die Versuche von Hatchett gaben ihm dieselben Resultate. Das was das Wasser in sich genommen hatte, wurde durch Gerbestoff gefällt. Er schließt aus seinen Versuchen, daß aus den weichsten, biegsamsten Haaren, welche ihre Krause bei feuchtem Wetter am schnellsten verlieren, sich die Gallerte am leichtesten ausziehen lasse; daß hingegen starke und elastische Haare, die kleinste Menge davon enthalten und dieselbe mit der größten Schwierigkeit an das Wasser abgeben. Dieses ist durch die Erfahrung eines berühmten Londner Haarhändlers vollkommen bestätigt worden. Dieser versicherte Hatchett, daß die erste Art von Haaren ungleich mehr durch kochendes Wasser leide, als die letzte.

Die Haare brennen mit großer Lebhaftigkeit. Acharb verbrannte die Haare mehrerer Thiere, und erhielt aus einem Pfunde derselben, folgende Menge von Asche.

	Drachmen.	Grane.
Menschenhaare	— 1	— 20
Ziegenhaare	— 1	— 30 $\frac{1}{2}$
Schweineborsten	— 1	— 55
Schaafrwolle	— 1	— 32
Kälberhaare	— 2	— 40
Hundehaare	— 2	— 55
Pferdehaare	— 3	— 12

Die Farbe der Asche war in Acharb's Versuchen meistens gelblich oder gelb; von Pferdehaaren röthlich. Die Asche von Menschen-, Pferde- und Hundshaaren war unschmackhaft; die von Ziegenhaaren und Schweineborsten etwas Kochsalzhaltig. Wasser, womit die Asche der verschiedenen Haare ausgelaugt worden war, verändert die Farbe des Wellchensyrups nicht. Fourcroy und Wauquelin erhielten, als sie Pferdehaare verbrannten, einen Rückstand, welcher 0,12 betrug und fast ganz aus phosphorsaurer Kalkerde bestand.

Berthollet welcher 1152 Theile Haare destillirte, erhielt folgende Produkte:

90 Kohlensäures Ammonium,  
 179 Wasser, das nach verbrannten Haaren roch,  
 288 Del,  
 271 Gasarten,  
 324 Kohle.

---

1152.

Das Del hatte eine braune Farbe, es wurde erst bei einer Temperatur von 73° Fahr. flüchtig, war in Alkohol sehr ausfölich, brannte mit lebhaftem Glanze und mit Funkenwerfen, wie die Haare. Die Kohle ließ sich schwer einäschern und wurde vom Magnete gezogen; sie enthält demnach Eisen.

Von den kauftischen Alkalien werden die Haare in der Siedhize aufgelöst und es wird eine Art Seife gebildet. Chaptal's Seife aus wollenen Lumpen, besteht in einer Auflösung der Wolle in alkalischer Lauge.

Die kohlensauren Alkalien äußern weder in der Kälte noch in der Siedhize eine Wirkung auf die Haare.

Kalkerde scheint nur wenig Wirkung auf die Haare zu haben. Menschenhaare und Wolle, welche mit Kalk während man ihn löschte, digerirt wurden, hatten wenig von ihrer Festigkeit und nichts von der Biegsamkeit verloren; hingegen Haare von Schafen, Ziegen, Hunden, Pferden, so wie die Schweineborsten, waren bei dieser Behandlung trocken und spröde geworden.

Stößt man in eine Auflösung der Haare in Kalk, Salzsäure, so wird eine beträchtliche Menge schwefelhaltiges Wasserstoffgas entwickelt, und es fällt eine schwarze Substanz zu Boden, welche wahrscheinlich Kohle ist. Dies  
 ses

ses ist eine Anzeige, daß die Haare Schwefel enthalten. Taucht man ein Stück Silber in die Auflösung, so nimmt dasselbe eine schwarze Farbe an (Merat Guillot in den Annales de Chimie Vol. XXXIV. p. 70.).

Die Schwefelsäure löst die Haare unter Mitwirkung der Wärme auf, und es entsteht ein starker Geruch nach schweflichter Säure.

Berthollet löste mit Hilfe schwacher Wärme Haare in Schwefelsäure auf, anfänglich war die Auflösung farblos; so wie über die Hitze verstärkt wurde, wurde sie schwärzlich. Bei der Destillation der Haare mit Schwefelsäure in Verbindung mit dem pneumatischen Apparat, wurde eine beträchtliche Menge Gas erhalten; davon waren  $\frac{1}{2}$  kohlen-säures, das übrige Wasserstoffgas. Gegen das Ende der Destillation sublimirte sich eine beträchtliche Menge sehr weißes schwefelsäures Ammonium. In der Retorte blieb eine Kohle zurück.

Von der Salpetersäure werden die Haare gelb gefärbt, und bei der Mitwirkung der Wärme aufgelöst; zugleich wird eine fettige Substanz abgeschieden und Klee-säure gebildet. Berthollet erhielt aus Wolle, vermittelst der Salzsäure, mehr als die Hälfte ihres Gewichtes an Klee-säure. Sechs Drachmen Wolle gaben 3 Dr. 4 Gran Klee-säure.

Die Salzsäure löst die Haare mit Leichtigkeit auf, die dunkelbraune, oder beinahe schwarze Auflösung, gab nach Acharb beim Zusatz von Wasser keinen Niederschlag. Berthollet fand, daß von Salzsäure die Wolle mit größerer Leichtigkeit als von Schwefelsäure aufgelöst wurde; die Hitze mußte aber längere Zeit anhalten, bis die Auflösung sich schwarz färbte. Wurde die Auflösung bloß mit angelegter Vorlage der Destillation unterworfen, so ging gegen das Ende der Arbeit eine beträchtliche Menge



salzsaures Ammonium über, ein Theil davon war braun gefärbt, während der, welcher sich mehr oben im Halse der Retorte angefangen hatte, weiß war. Die Menge der zurückbleibenden Kohle war ungleich größer, als bei der Behandlung der Haare mit Schwefelsäure; durch Auslaugen der Kohle erhielt man eine Flüssigkeit, in welcher die Gegenwart des Eisens deutlich wahrzunehmen war. Nach dem Geruch der sich entwickelnden Dämpfe, welche gegen das Ende der Operation entwichen, zu urtheilen, wurde Wasserstoffgas entbunden. Es ist ein bemerkenswerther Umstand, daß bei der Behandlung der Haare mit Schwefelsäure sehr wenig Kohle zurückbleibt, aber viel kohlensaures Gas erhalten wird; während bei der Anwendung der Salzsäure, da eine weit größere Menge Kohle zurückbleibt, sich schon im voraus vermuthen läßt, daß ungleich weniger kohlensaures Gas werde entbunden werden.

Die oxydirte Salzsäure färbt die Haare weiß, und zerßört ihre Festigkeit. Bringt man Haare in gasförmige, oxydirte Salzsäure, so werden sie in kurzer Zeit in einen Brei verwandelt. Man sehe: Richard's Sammlung phys. chem. Abhandl. B. I. S. 166 ff. Berthollet, sur la nature des substances animales; Mem. de l'acad. roy. des scienc. 1784 p. 120. Uebers. in Crell's chem. Annal. 1786 B. I. S. 539 ff.

Neuere Versuche über die Haare hat Wauquelin angestellt. Er ließ Haare mehrere Tage mit Wasser kochen; sie wurden davon nicht aufgelöst; jedoch enthielt das Wasser eine kleine Menge thierischer Substanz, welche durch Galläpfel-Tinktur und andere Reagenzien angezeigt wurde. Sie machte das Wasser säuerlich, schien jedoch den Haaren selbst fremd zu seyn. Im Papischen Digestor und durch Mäßigung der Wärme, wurden sie ohne verändert zu werden, aufgelöst. Wird bei dieser Operation ein gewisses Nitzgrad überschritten, so wird die

Substanz der Haare ganz oder zum Theil zersetzt, was sich aus dem in der Auflösung befindlichen Ammonium, der Kohlensäure, dem stinkenden, brenzlichen Oele ergibt, welches letztere der Auflösung eine dunkelgelbe Farbe mittheilt. In beiden Fällen entbindet sich eine große Menge schwefelhaltiges Wasserstoffgas; seine Menge ist bei erhöhter Temperatur größer; welches anzuzeigen scheint, daß es während der Operation gebildet worden sey.

Wurde der Versuch mit schwarzen Haaren angestellt, oder wurde die Hitze nicht so weit getrieben, um die Haare zu zersetzen; so blieb eine schwarze Substanz zurück, welche wegen ihrer großen Zertheilung, und wegen der Konsistenz der Auflösung nur sehr langsam sich absetzte. Sie besteht vorzüglich aus einem schwarzen Oele, das sich wie ein Bitumen, in Alkohol und Alkalien wenig auflöslich ist; ferner aus Eisen und Schwefel, welche vielleicht mit einander verbunden sind. Rother Haare lassen einen gelblichrothen Rückstand, worin man viel Oel, Schwefel und ein wenig Eisen findet.

Nach dem Filtriren besitzen die Auflösungen fast keine Farbe; concentrirte Säuren trüben sie; schwache bewirken darin keine Veränderung; ein Uebermaaß von Säure giebt der Flüssigkeit ihre erste Klarheit wieder. Galläpfelaufguss und oxydirte Salzsäure erzeugen darin reichliche Niederschläge. Silber wird darin gefärbt, essigsaures Blei davon braun gefällt. Diese Auflösungen gerannen, wenn sie auch mit Beobachtung aller Vorsichtsmaaßregeln abgedampft wurden, zu keiner Gallerte, sondern gaben nur eine klebrige, bindende Substanz; hieraus schloß Bauquelin, daß die Substanz der Haare nicht von der Natur des Leimes sey.

Aus denjenigen Auflösungen, welche in höherer Temperatur bewirkt werden, fällen die Säuren mehr; aus dem

Grunde, weil sie eine Ammoniumseife zersehen, die im andern Falle nicht vorhanden ist.

Bauquelin löste auch, sowohl schwarze als rothe Haare, im Wasser auf, dem nur 0,04 kauftisches Kali zugesetzt war. Während dieser Auflösung entband sich schwefelwasserstoffhaltiges Ammonium, was eine anfangende Zersetzung anzudeuten schien. Die schwarzen Haare lassen einen schwachen Rückstand, der aus dickem, noch etwas animalisirtem Oele, Eisen und Schwefel besteht; von den rothen Haaren bleibt bei der Auflösung ein gelbes Oel zurück, welches Schwefel und einen Atom Eifen enthält.

Säuren bewirken in diesen Auflösungen weiße Niederschläge, die in einem Uebermaass derselben auflöslich sind. War diese Wiederauflösung geschehen, so sonderte sich nach einiger Zeit, auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein Oel, in Gestalt einer regenbogenfarbigen Haut, ab.

Wegen des in der kalischen Auflösung befindlichen schwefelhaltigen Wasserstoffs, fällt dieselbe des Blei schwarz; die Auflösung der rothen Haare scheint mehr davon zurück zu behalten. Sind die Auflösungen durch Ausstellen an die Luft vom Schwefel befreit, so besitzen sie nur noch einen Geruch nach Seife, nach deren Art sie auch schäumen.

Die Säuren wirken auf die Haare, jede nach ihrer Weise. Schwefelsäure und Salpetersäure nehmen zuerst eine schön rosenrothe Farbe an, und lösen die Haare nachher auf. Von Salpetersäure werden sie gelb gefärbt, und in gelinder Wärme ebenfalls aufgelöst. Auf der Auflösung erscheint, waren die Haare schwarz, ein schwarzes Oel, und ein rothes, wenn sie roth waren. Beide Oele gestehen beim Erkalten und bleichen mit der Zeit aus. Dampft man die Auflösung auf schickliche Weise ab, so giebt sie viel Kieksäure, und die nicht krystallisirbare Mutterlauge ent-

hält die bekannte bittere Substanz, welche thierische Substanzen unter ähnlichen Umständen geben; viel Eisen und Schwefelsäure, die aus dem Schwefel der Haare entstanden ist; die der rothen Haare enthält weniger Eisen und mehr Schwefelsäure, als die von schwarzen.

Die gasförmige oxydirte Salzsäure bleicht erst die Haare, bald darauf erweicht sie sie, und macht sie zu einer klebrigen, durchsichtigen Masse, gleich dem Terpentin. Diese Substanz ist bitter, zum Theil im Wasser, zum Theil im Alkohol auflöslich.

Dem Feuer in einer verschlossenen Geräthschaft ausgesetzt, gaben die Haare dieselben Produkte, wie jede andere thierische Substanz, mit dem Unterschiede, daß sie mehr Schwefel lieferten und nur sehr wenig Gas. In der Retorte blieben 0,28 bis 0,30 Kohle zurück.

Durch Einäschern gaben sie Eisen und Manganoxyd welche der Asche eine braungelbe Farbe ertheilten; phosphorsaure, schwefelsaure Kalkerde; etwas salzsaures Natrum, und eine merkliche Menge Kieselerde.

Die Asche von rothen Haaren ist weniger gefärbt, weil sie weniger Eisen und Manganoxyd enthält. Die Asche von weißen Haaren enthält auch weniger davon, aber man findet darin eine große Menge Kalkerde; eine relativ große nemlich in Ansehung der übrigen Bestandtheile, denn die ganze Menge der Asche selbst beträgt kaum über 0,015.

Alkohol zieht aus schwarzen Haaren zwei Arten von Del aus: das eine, von weißer Farbe, setzt sich beim Erkalten in Gestalt kleiner glänzender Blättchen ab; das andere von grünlichgrauer Farbe, scheidet sich aus, in dem Maße als der Alkohol verdampft, und wird auf die Länge auch fest.

Nach die rothen Haare geben ein festes, weißes Del gleich dem Wallrath; beim Verdunsten aber setzt der Alkohol ein anderes Del ab, das blutroth ist. Bei diesem Versuch ist es bemerkenswerth, daß die rdthesten Haare dadurch braun oder kastanienfarben wurden. Hieraus schließt Bauquelin, daß die Farbe der rothou Haare von der Gegenwart dieses Oeles herröhre.

Nach Bauquelin enthalten demnach die schwarzen Haare neun verschiedene Substanzen:

- 1) Eine thierische Substanz die den größten Antheil davon ausmacht.
- 2) Eine kleine Menge eines weißen, konkreten Oeles.
- 3) Eine größere Menge eines grünlichgrauen Oeles.
- 4) Eisen dessen Zustand in den Haaren noch ungewiß ist.
- 5) Einige Spuren von Manganoxyd.
- 6) Phosphorsaure Kalkerde.
- 7) Kohlensäure Kalkerde in sehr geringer Menge.
- 8) Kieselerde in merklicher Quantität.
- 9) Endlich eine beträchtliche Menge Schwefel.

Die rothen Haare unterscheiden sich ferner von den schwarzen dadurch, daß sie ein rothes, statt daß jene ein grünlichschwarzes Del enthalten; endlich weichen die weißen Haare, von jenen beiden darin ab, daß ihr Del fast ungefärbt ist, und daß sie phosphorsaure Kalkerde enthalten, welche man in den ersteren nicht findet.

Aus diesen Versuchen glaubt Bauquelin ferner von den verschiedenen Farben Rücksicht geben zu können, durch welche die Haare sich von einander unterscheiden.

Die schwarze Farbe würde, nach ihm, von einem schwarzen, gleichsam bituminösen Oele; vielleicht auch von der Verbindung des Schwefels mit dem Eisen herrühren. Die rothen und blonden Haare hätten ihre Farbe von einem rothen oder gelben Oele; die weiße Farbe würde endlich von der Abwesenheit des schwarzen Oeles und des schwefelhaltigen Eisens herrühren. Bauquelin nimmt an, daß in den rothen und blonden, so wie in den weißen Haaren stets ein Uebermaß von Schwefel vorhanden sey, weil wenn man weiße Metalloxyde mit ihnen in Berührung bringt, sie sehr geschwind schwarz werden. Daraus vermuthet er zugleich, daß der Schwefel mit Wasserstoff verbunden sey.

Die fette Substanz, welche in den verschieden gefärbten Haaren verschieden ist (während die thierische Substanz, welche die Grundlage der Haare ausmacht, in allen dieselbe ist), sieht Bauquelin als die Ursache der Weichheit, Elasticität und Unveränderlichkeit der Haare an; von ihr rührt wahrscheinlich auch die Eigenschaft derselben her, so schnell zu verbrennen und mit Alkalien reichlich Seife zu bilden.

Von der thierischen Substanz zeigt Bauquelin daß sie kein Leim sey, indem die nur schwierig zu bewirkende Auflösung derselben in Wasser beim Verdunsten keine Gallerte liefert; sie ist auch kein Eiweißstoff, denn sie würde sich dann nicht ohne Zersetzung in siedendem Wasser auflösen lassen, auch würde sich die Auflösung anders gegen die Reagenzien verhalten.

Diejenige thierische Substanz mit welcher dieser in den Haaren vorkommende Bestandtheil am meisten überein kommt, ist der thierische Schleim (Mucus), welcher sich in den Nasenlöchern, dem Munde, überhaupt in allen Hóhlen des thierischen Körpers absondert. Ann.

de Chim. T. LVIII. p. 41 — 55. übersezt im Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 222 — 230.

Die Haarhändler suchen durch mancherlei Mittel, die Farbe der Haare, ihren Absichten gemäß, zu verändern. Durch Einweichen in Lehmwasser und nachheriges Bleichen geben sie dunkleren Haaren eine hellere; hellen Haaren hingegen durch Galläpfel oder Nusschalen-Dekokt eine dunklere Farbe. Letztere, vorzüglich rothe Haare, schwarz zu färben, wendet man eine Pomade an, welche rothes Bleioxyd und Kalkerde enthält, man bestreicht sie auch wohl mit Aufslösungen von essigsauerm Blei, salpetersauerm Blei, salpetersauerm Quecksilber, oder salpetersauerm Silber, und schmiert sie dann mit Del ein.

Diese Mittel müssen übrigens mit der größten Vorsicht angewendet werden, wenn nicht für die Gesundheit nachtheilige Zufälle daraus entstehen sollen.

### Halbmetalle. Semimetalla. *Demi-Metaux.*

Mit diesem Namen belegte man sonst die spröderen Metalle, oder diejenigen welche sich unter dem Hammer nicht strecken lassen; im Gegensatz der dehnbaren unter dem Hammer streckbaren, welche man Ganzmetalle, oder auch Metalle schlechthin, nannte. Zu den Halbmetallen rechnete man: Zink, Bismuth, Antimonium, Nickel, Kobalt, Arsenik u. s. w. Zu den Ganzmetallen: Gold, Silber, Platin, Kupfer, Blei, Eisen, Zinn. Diese Eintheilung beruhet übrigens ganz auf irrigen Begriffen, denen zufolge man sich unter den Metallen gewisse Grade der Zeitigung oder Reife dachte. Ueberdies gehen die verschiedenen Grade der Geschmeidigkeit, so unmerklich in einander über, daß sich keine bestimmte Gränzen festsetzen lassen, wo die Ganzmetalle aufhören und die Halbmetalle anfangen. Es kommt hiebei ferner auf das Mehr oder Weniger der angewandten mechanischen Kraft an, die zum Dehnen, Drük-

den, Flötschen oder Hämmern angewandt wird, als auf etwas ganz Unbestimmtes, und die meisten der sogenannten Halbmetalle lassen sich im Zustande der Reinheit, wenigstens in einem gewissen Grade, flötschen.

Harn, Urin. *Urina. Urine.* Unter den thierischen Flüssigkeiten hat der Harn vorzüglich die Aufmerksamkeit der Chemisten auf sich gezogen, indem man glaubte, daß die Beschaffenheit desselben, mit dem kranken und gesunden Zustande des thierischen Körpers in der genauesten Verbindung stehe. Der Gedanke, daß in ihm der Hauptbestandtheil des Steines der Weisen enthalten sey, so wie die Bereitung des Phosphors aus dem Harn, wurden neue Reize, die Untersuchung desselben mit der größten Aufmerksamkeit vorzunehmen.

Es würde langweilig und unnütz seyn, alle diejenigen anzuführen, die von falschen Ansichten geleitet, Arbeiten mit dem Harn vornahmen, indem diese auf das Gerathwohl angestellten Versuche keinesweges den Namen chemischer Analysen erhalten können. Boyle war der erste, welcher wahrscheinlich durch die Versuche von Brandt und Kunkel, welche bemüht waren, aus dem Harn den Phosphor zu bereiten, veranlaßt wurde, eine chemische Analyse dieser Flüssigkeit zu unternehmen. Fast um dieselbe Zeit (gegen das Ende des siebzehnten Jahrhunderts) beschäftigte sich Lorenz Bellini zu Pisa mit der Untersuchung des Harnes, und suchte das, was er von den Eigenschaften desselben erkannt hatte, zur Erklärung der Erscheinungen der thierischen Oekonomie zu brauchen.

Alle diese Untersuchungen wurden von Boerhave's Analyse des Harnes verdunkelt. Er ging dabey von acht chemischen Grundsätzen aus, und sie muß für den damaligen Zustand der Wissenschaft, als musterhaft angesehen



werden. Außerdem müssen Marggraf, Vott, Haupt, Schochwitz, Ronelle, Scheele, Klaproth, Fourcroy, Bauquelin, Cruikshank, Proust, Thénard u. a. m., als diejenigen genannt werden, welche ihre Aufmerksamkeit auf die Untersuchung einzelner Theile des Harnes richteten.

Der frische Harn von einem gesunden Menschen ist eine durchsichtige, wäßrige Flüssigkeit von gelber Farbe, welche von Hellzitronengelb bis Dunkeloraniongelb abwechselfelt. Der Geruch des frisch gelassenen Harnes ist eigenthümlich aromatisch, keinesweges stinkend, ammoniakalisch, oder sauer. So wie sich ein stinkender, ammoniakalischer Geruch aus dem Harn entwickelt, ist es ein Zeichen von anfangender Fäulniß. Der Geschmack ist stechend, salzig, etwas scharf und schwach bitter. Das specifische Gewicht ist nach Cruikshank: 1,005 bis 1,033.

Mehrere Umstände, als die körperliche Beschaffenheit derjenigen Person, welche den Urin läßt, die Zeit, zu welcher er ausgeleert wird; die Beschaffenheit der genossenen Nahrungsmittel u. s. w. bringen beträchtliche Veränderungen in der Farbe, dem Geruche des Harnes u. s. w. zuwege. Der Genuß des Spargels, der Zwiebeln u. s. w. ertheilt ihm einen sehr stinkenden Geruch; Terpentin, selbst wenn er nur auf die äußeren Theile des Körpers gebracht wurde, den Geruch nach Weilchen. Der Harn, welcher gleich nach dem Essen gelassen wird, hat gewöhnlich wenig Geruch und Farbe, und kein von dem des Wassers verschiedenes specifisches Gewicht. Derjenige hingegen, welcher zwei bis drei Stunden nach dem Essen ausgeschieden worden, ist gefärbter, hat einen stärkern Geruch und Geschmack; allein in diesem Zustande ist er noch kein vollkommen ausgearbeiteter Harn. Derjenige, welcher sieben bis acht Stunden nach dem Essen, vorzüglich nach dem auf das Abendbrot erfolgten Schlaf ausgeleert

worden, ist stärker gefärbt, schärfer, von stärkerem Geruche als die beiden vorhergehenden Arten. Dieser muß als der am vollkommensten gezeitigte Harn bei den anzustellenden Versuchen gewählt werden.

Der frischgelassene Harn hat die Temperatur der innern Theile des menschlichen Körpers. So lange er diese Wärme beibehält, dunstet er etwas riechendes Wasser aus. Beträgt die Temperatur der Luft nicht mehr als  $43^{\circ}$  Fahr, und ist sie feucht, so bemerkt man einen sich erhebenden Rauch; ist die Temperatur der Atmosphäre höher als  $54^{\circ}$ , so ist nur der Geruch bemerkbar. So wie der Harn seine Wärme verliert, so verliert sich auch sein Geruch. Zuweilen trübt er sich, so wie er erkaltet. Dieses ist der Fall bei der Krisis in Krankheiten, wenn er mit sehr vielen Stoffen beladen ist; ferner im Winter, wo er sehr erkaltet, desgleichen im Sommer nach heftigen Gewittern.

Die Theilchen des Harnes haben einen etwas stärkeren Zusammenhang, als die des Wassers; doch ist er weniger beträchtlich, als bei dem Serum, dem Speichel und der Galle. Dieser Zusammenhang wird bei der kleinsten Veränderung, verändert, welche der Harn entweder selbst in seiner Grundmischung, oder in der Blase, in welcher er sich ansammelt und verweilt, erleidet.

Wird Lackmuspapier in frischgelassenen Harn getaucht, so wird es geröthet; auch durch Prüfung mit anderen Reagenzien erkennt man in ihm die Gegenwart einer freien Säure. Wird er aber in einem offenen Gefäße bei gelinder Wärme erhitzt, so daß er nicht kocht, so entweichen Wasserdämpfe, seine Farbe wird dunkler; sein Geruch wird ammoniakalisch und stechend; es erfolgt eine Erhöhung und es scheidet sich ein weißlicher, oder wenig gefärbter Staub, mit koagulirten, eiweißähnlichen Flocken ab. Das Lackmuspapier wird ferner nicht geröthet, son-

bern das geröthete wird wieder blau, und das Curcumapapier braun. Man sieht hieraus, daß nicht allein die freie Säure neutralisirt worden ist, sondern daß sich auch ein Ueberschuß von Ammonium gebildet hat.

Wird das Verdunsten des Harnes so weit fortgesetzt, bis er die Konsistenz eines klaren, nicht sehr dicken Syrups angenommen hat, so schießen, wenn man ihn an einen kühlen Ort hinstellt, eine Menge brauner, schmutziger Krystalle an, welche man Harnsalz, microcosmisch es Salz (s. den nächstfolgenden Artikel) genannt hat.

Die Bestandtheile des Harnes sind: Wasser, Gallerte und Eiweißstoff; Harnstoff, mehrere Säuren, Salze und Schwefel.

Das Wasser macht bei weitem die größte Menge des Harnes aus. Entzieht man demselben alle wäßrige Feuchtigkeit, so findet man, daß sie  $\frac{7}{8}$  oft  $\frac{3}{4}$  von der Menge des ganzen Harnes beträgt.

Von dem Daseyn der Gallerte und des Eiweißstoffes überzeugt man sich, wenn man eine Auflösung des Gerbestoffes in den Harn schüttet. Es entsteht ein weißer Niederschlag, welcher die Eigenschaften einer Verbindung des Gerbestoffes mit Gallerte und Eiweißstoff besitzt. Das Daseyn dieser Substanzen wurde sonst schon im Harn vermuthet; Seguin war aber der erste, welcher die Gegenwart derselben darthat und von dem auch das hier angegebene Verfahren diese Stoffe abzuscheiden, herrührt. Im gesunden Zustande ist die Menge dieser Bestandtheile im Harne unbedeutlich. Cruikshank fand (Philos. Magaz. T. II. p. 143.), daß der Niederschlag welchen der Gerbestoff im Harn hervorbrachte,  $\frac{1}{16}$  vom Gewichte des Harnes beträgt. Schultens (Mém. allg. Journ. der Chem. B. III. S. 350) erhielt durch Gerbestoff aus 4 Unzen Harn ungefähr einen Strupel Nieder-

schlag, mithin beinahe dreimal soviel als Cruikshank erhalten hatte.

Von dieser Substanz rührt die Wolke (wie man sie zu nennen pflegt) oder die schleimige Materie her, welche sich zuweilen beim Erkalten des Harnes absetzt.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß der Harn im gesunden Zustande nur Gallerte und keinen Eiweißstoff enthält. In manchen Krankheiten nimmt die Menge dieser Substanzen ungemein zu. Der Harn von Personen welche an der Wassersucht leiden, enthält so viel Eiweißstoff, daß er nicht allein bei dem Zusätze von Säure, sondern sogar bei Anwendung der Wärme gerinnt. Man sehe die Abhandlung von Fourcroy und Bauquelin in den Annales de Chimie Vol. XXXI. p. 61. In allen Fällen, in welchen die Verbauung gestört ist, nimmt die Menge des eiweißartigen Bestandtheils im Harnе ausnehmend zu.

Die Abscheidung des Harnstoffes aus dem Harnе, wird in dem Artikel: Harnstoff angegeben. Von seinem Daseyn überzeugt man sich, wenn man in Harn, welcher bis zur Syrupsdicke verdunstet worden, concentrirte Salpetersäure gießt. Es entstehen sogleich häufige, weiße, glänzende Krystalle, in Gestalt von Blättern, welche sehr viel Aehnlichkeit mit den Krystallen der Boraxsäure haben. Die Krystalle sind mit Salpetersäure verbundener Harnstoff.

Mit Ausnahme des wässrigen Bestandtheils, ist die Menge des Harnstoffes im Verhältniß gegen die übrigen Bestandtheile, die größte, indem er  $\frac{1}{2}$  von dem des Wassers beraubten Harnе ausmacht. Er ertheilt dieser thierischen Flüssigkeit Geschmack und Geruch, und ist als der eigentliche charakterisirende Bestandtheil zu betrachten. Der Harn des gesunden Menschen, welcher vollkommen ausgearbeitet ist, enthält die größte Menge davon. Harn wel-

cher gleich nach dem Essen ausgeleert worden ist, enthält nur wenig. In dem Harn, welchen hysterische Kranke während ihres Paroxysmus lassen, wird er fast gar nicht angetroffen.

Während des Verdunstens des Harnes bemerkt man einen Schaum; dieser rührt von Kohlensäure her, welche unter diesen Umständen entweicht. Proust (Ann. de Chim. T. XXXVI. p. 260.) hält dieselbe für ein Edukt; Fourcroy und Wauquelin hingegen für ein Produkt, welches während des Verdunstens des Harnes, durch die Zersetzung des Harnstoffes gebildet wurde.

Die Blasensteinsäure ist ein anderer Bestandtheil des Harnes. Wenn frisch gelassener Harn erkaltet, so läßt er oft einen ziegelrothen Niederschlag fallen, von welchem Scheele zuerst gezeigt hat, daß er aus Blasensteinsäure bestehe. Diese Säure kommt in jedem Harn vor, auch wenn derselbe beim Erkalten keinen merklichen Niederschlag fallen läßt. Wird eine hinreichende Menge frischen, klaren Harnes durch Verdunsten bis auf  $\frac{1}{4}$  seines ursprünglichen Volumens zurückgebracht; so fällt beim Erkalten ein feines Pulver zu Boden, und setzt sich zum Theil sehr fest an das Gefäß an. Dieser Theil kann durch reines Alkali aufgelöst und wiederum durch Essigsäure gefällt werden. Diesen Niederschlag hält Scheele (Phys. Chem. Schrift. B. II. S. 150) für Blasensteinsäure. Er ist übrigens keine reine Blasensteinsäure, sondern eine Verbindung aus Blasensteinsäure und phosphorsaurer Kalkerde. Der Niederschlag löst sich in verdünnter Salpetersäure auf. Wird die Auflösung erwärmt und zur Trockne verdunstet so nimmt sie wegen der in ihr enthaltenen Blasensteinsäure, eine schön rothe Farbe an. Das Verhältniß der Blasensteinsäure im Harn ist übrigens sehr großen Veränderungen unterworfen. Oft ist so wenig von derselben vorhanden, daß der Niederschlag fast nur aus

phosphorsaurer Kalkerde besteht. Setzt man Harn mit etwas Salpetersäure vermischt der Luft aus, so krystallisirt die Blasensteinsäure zum Theil auf der Oberfläche desselben in kleinen, rothen Prismen.

Auch die Phosphorsäure macht, an Grundlagen gebunden, einen Bestandtheil des Harnes aus. Nach anderen soll sie auch im freien Zustande im Harn angetroffen worden, und ihm die Eigenschaften sauer zu reagiren ertheilen; Lhenard läugnet jedoch dieses, und sieht die Essigsäure (wie unten angeführt werden wird) für diejenige Säure an, von welcher diese Erscheinungen herühren.

Die Benzoesäure wurde zuerst von Scheele (Phys. Chem. Schrift. B. II. S. 385) im Harn entdeckt. Er verdunstete denselben bis zur Trockene, schied die Salze ab, und erhitzte den Rückstand. Es sublimirte sich Benzoesäure, welche sich in der Vorlage in Krystallen ansetzte. Nach Fourcroy und Bauquelin bewerkstelligt man die Abscheidung dieser Säure ungleich leichter, wenn man Salzsäure in den Harn tröpfelt, wodurch ein Niederschlag bewirkt wird, welcher Benzoesäure ist.

Lhenard scheidet die Benzoesäure durch folgendes Verfahren ab: Er schüttet vor dem Abdampfen des Harnes zu diesem Kaltwasser, und behandelt den Rückstand mit Alkohol. Dieser nimmt außer der benzoesauren Kalkerde, Harnstoff, salzsaures Ammonium und Natrum, so wie die Essigsäure in sich; wenn indessen die spiritusöse Auflösung in eine concentrirte wäßrige verwandelt wird, so zeigen hinzugesetzte Säuren, sogleich vorhandene Benzoesäure an, wenn auch nur sehr wenig davon zugegen ist (Journ. für Chemie und Physik B. II. S. 610).

Im menschlichen Harn macht die Benzoesäure  $\frac{1000}{1000}$  bis  $\frac{1000}{1000}$  aus. Der Harn der Kinder enthält die größte

Menge davon. Nach Lhenard wird sie nur selten im Harn erwachsener und abgelebter Personen angetroffen. Proust hält diese Säure nicht für reine Benzoesäure, sondern für eine Säure welche der Benzoesäure sehr ähnlich ist. Sie unterscheidet sich, nach ihm, dadurch von dieser, daß sie von der Salpetersäure zerlegt wird, welche die Benzoesäure hingegen nur weiß macht (Ann. de Chim. T. XXXIV. p. 273).

Bergellus wurde dadurch, daß die flussäure Kalkerde (welche einen Bestandtheil des Knochens ausmacht) durch den Reproduktions-Proceß gleich den übrigen Bestandtheilen absorhirt und fortgeführt werden muß, auf die Vermuthung geleitet, daß sie auch in den thierischen, zur Ausleerung bestimmten Flüssigkeiten vorkommen werde. Er sättigte, um sich hiervon zu überzeugen, Harn mit kauftischem Ammonium, sonderte den Niederschlag ab, rieb ihn nach dem Auswaschen, Trocknen und Slühen fein, und theilte ihn in zwei Theile. Die eine Hälfte wurde mit gleichen Theilen Schwefelsäure, die mit doppelt so viel Wasser verdünnt worden war, aus einer gläsernen Tubulat-Retorte, an die eine mit etwas Wasser versehene Vorlage angelegt worden, destillirt. Nach beendigter Destillation, fand er, das Gewölbe der Retorte schwach angegriffen und mit einer losen Rinde von Kieselerde überzogen, die zum größten Theil fortgespült werden konnte. Die schwachsaure Flüssigkeit in der Vorlage wurde mit Kalkwasser gefällt und gab etwas flussäure Kalkerde.

Die andere Hälfte des Pulvers wurde mit Schwefelsäure übergossen und die aufsteigenden Dämpfe angewandt, damit in Glas zu ähen. Es entstand dadurch eine, wiewohl nur schwache, kaum merkliche Zeichnung, die jedoch beim Anhauchen der Platte vollkommen zum Vorschein kam.

Der mit Ammonium gefällte Harn, wurde mit salzsaurer

saurer Kalkerbe niedergeschlagen, und der ausgewaschene Niederschlag auf gleiche Art behandelt, ohne daß die mindeste Spur, oder ein Geruch nach Flußsäure wahrgenommen wurde.

Der Harn enthält demnach flußsaure Kalkerbe, welche in Phosphorsäure (?) aufgelöst ist; allein gar keine flußsauren Neutralsalze. (Journal für die Chemie und Physik B. III. S. 32.)

Thenard hat auch die Gegenwart der Essigsäure im Harnе dargethan: Er dampfte Harn fast bis zur Trockne ab, und zwar um den Harnstoff nicht zu zersetzen, im Wasserbade.

Der Rückstand röhete noch stark sowohl das Lackmuspapier, als die Lackmustinktur. Er wurde wiederholt mit Alkohol, dessen specifisches Gewicht 0,818 war, behandelt; wodurch der größte Theil der Säure aufgelöst wurde. Alle fortzunehmen war ihm jedoch unmdglich, soviel, selbst erwärmten, Alkohol er auch anwandte. Sämmtliche Flüssigkeiten wurden zusammengegossen und bei gelinder Wärme wieder bis zur Syrupsdicke verdunstet. Es wurde hierauf ein Theil des Rückstandes, nachdem er mit Wasser verdünnt worden war, gepreßt. Es erfolgte kein Niederschlag, wenigstens war er so geringe, daß er erst lange nach der Mischung sich zeigte. Ein anderer Theil wurde zu Asche verbrannt. Der Rückstand war nicht allein nicht sauer, sondern es gaben auch in der davon mit Wasser gemachten Lauge, Kalkwasser und Kalksalze keine Spur einer phosphorsauren Verbindung zu erkennen. Das was das Wasser unaufgelöst gelassen hatte, und welches viel Kohle enthielt, ließ nach vollständiger Einäscherung nur eine Spur von phosphorsaurer Kalkerbe zurück.

Aus diesen Erscheinungen vermuthete Thenard, daß der Harn außer der Blasensteinsäure, noch eine andere



Säure, wenigstens mit zweifachem Radikal, enthalte. Da Lhenard auch in andern thierischen Flüssigkeiten Essigsäure angetroffen hat, da sie fast in allen Gewächsen vorhanden ist, und sich dieselbe fast bei allen Zersetzungen organischer Stoffe bildet, so fand er es wahrscheinlich, daß auch diese Säure, Essigsäure seyn möchte. Um sich hiervon zu vergewissern, goß er in den Antheil, welcher ihm von der mit Alkohol ausgezogenen Substanz noch übrig war und jene Säure enthielt, Barytwasser, dampfte bei sehr gelindem Feuer die Mischung bis zur Trockene ab, und behandelte den Rückstand von Neuem mit Alkohol. Es löste sich alles auf, ein gelbliches Pulver ausgenommen, welches wahre essigsaure Baryterde war.

Dieser Versuch verstattete die Meinung, daß Essigsäure im Harn enthalten sey; schließt aber nicht aus, daß nicht auch Phosphorsäure darin befindlich seyn könnte, da der im Wasserbade verdampfte und mit vielen Alkohol behandelte Harn einen Rückstand giebt, der immer noch schwach sauer ist welches vielleicht von Phosphorsäure herühren könnte. Da der Harn phosphorsaures Ammonium enthält, so konnte nicht das Eindampfen angewendet werden. Um hierüber zur Gewisheit zu kommen, indem unter diesen Umständen stets Phosphorsäure erhalten werden mußte, glaubte Lhenard nur die Synthese anwenden zu können. Es wurde daher der mit der angegebenen Vorsicht verdampfte Harn mit Kali gesättigt, etwas Essigsäure zugesetzt, dann mit Alkohol behandelt, worauf den vorhin erzählten, ganz gleiche Resultate erhalten wurden; es war nemlich der vom Alkohol unauflöslich gelassene Antheil auch nach mehrmaligem Auswaschen sauer.

Dieser Beweis kann zwar noch zweifelhaft scheinen: denn wenn Phosphorsäure im Harn vorhanden wäre, so würde sie, eben so wie die Essigsäure, von den darin befindlichen Salzen zum Theil zurückgehalten und im Alko-

hol unauflöslich werden. Bedenkt man aber, daß das Daseyn der Essigsäure im Harn gewiß zu seyn scheint, daß nichts auf vorhandene freie Phosphorsäure deutet, daß der größte Theil der in dem zur Syrupsdicke abgedunsteten Harn befindlichen Säure, sich in Alkohol auflöst und dieser gänzlich Essigsäure ist; nimmt man endlich dazu, daß der Rückstand schwach sauer ist, und daß, wenn er mit Kali neutralisirt und nachher mit Essigsäure wieder angesäuert wird, er jetzt bei neuer Behandlung mit Alkohol ebenfalls sauer bleibt, so kann man sich überzeugen halten, daß die Säure, welche im Harn die phosphorsaure Kalkerde aufgelöst enthält, und von der die weiste Zeit auch die Rothung der Lackmustrinktur abhängt, bloß Essigsäure sey.

Es kann zwar während des Abdampfens des Harns im Wasserbade etwas Harnstoff zerlegt werden und sich Ammonium, vielleicht auch etwas Essigsäure bilden. Dieses angenommen, bleibt es immer noch sehr wahrscheinlich, daß die Säure im Harn Essigsäure und keine andere sey, denn man kann zu Gunsten dieser Meinung nicht nur die bereits angeführten Thatsachen aufstellen, sondern auch jene Geneigtheit des Harnstoffes sich in Essigsäure umzuwandeln. (Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 607 — 609.).

Noch glaubte Proust im Harn eine eigene Säure, welche er von der Farbe, rosenfarbene Säure nannte, annehmen zu müssen; er hat sich aber in der Folge überzeugt, daß das, was er für eine eigenthümliche Säure hielt, eine Verbindung der Blasensteinsäure mit Ammonium sey. (Annal. de Chimie Vol. XLIX. p. 162.)

Scheele hat zuerst die Gegenwart der phosphorsauren Kalkerde im Harn gezeigt (Phys. Chem. Schr. B. II. S. 151). Schüttet man eine Auflösung von Ammonium in frischen Harn, so fällt ein weißes Pulver zu

Boden, welches die Eigenschaften der phosphorsauren Kalkerde besitzt. Scheele machte ferner die Bemerkung, daß wenn man Kaltwasser in den Harn schüttet eine ungleich größere Menge phosphorsaurer Kalkerde niederfalle, als wenn Ammonium angewendet wurde. Hieraus schloß man, daß die phosphorsaure Kalkerde im Harn, durch einen Ueberschuß von Phosphorsäure aufgelöst werde, welchem jedoch, wie eben bemerkt wurde, Lhenard widerspricht. Vorzüglich häufig findet man dieses Salz im Harn der Kranken. Cruikshank schätzt die Menge der phosphorsauren Kalkerde, welche der Harn im gesunden Zustande enthält, auf  $\frac{1}{500}$  vom Gewichte desselben (Philos. Mag. II. 141).

Wird die phosphorsaure Kalkerde, welche aus dem Harn niedergefallen ist, untersucht, so findet man, daß dieselbe auch etwas Talkerde enthält. Wollaston war der erste, welcher bei seiner Untersuchung der Blasensteine auf die Gegenwart der Talkerde im Harn aufmerksam machte. Foursroy und Vanquelin entdeckten sie gleichfalls. Sie leiten ihren Ursprung von einer kleinen Menge phosphorsaurer Talkerde her, welche im Harn enthalten ist, und die durch das Alkali, oder durch die Kalkerde, deren man sich zur Fällung der phosphorsauren Kalkerde bediente, zerlegt wurde. (Ann. de Chim. XXXVI. 260).

Proust hat unter den Bestandtheilen des Harnes die kohlensaure Kalkerde aufgeführt. Er bemerkte, daß Harn, welcher in neuen Fässern aufbewahrt wurde, kleine Krystalle absetzte, welche an der Luft verwitterten und zu Pulver zerfielen. Diesen Eigenschaften nach, würden diese Krystalle kohlensaure Kalkerde seyn. Dieser Umstand ist darum auffallend, weil im Harn eine freie Säure enthalten ist, welche dieses Salz zerlegen müßte, und es sind daher noch sorgfältigere Untersuchungen nöthig, um alle obwaltenden Zweifel zu heben.

Bei dem langsamen Verdunsten des Harnes bis zur Syrupsdicke, bilden sich auf der Oberfläche desselben Krystalle, welche die Eigenschaften des salzsauren Natriums besitzen. Der Harn enthält demnach Kochsalz. Die Krystalle dieses Salzes sind gewöhnlich Würfel, unter den angeführten Umständen, haben sie aber die Gestalt von Oktaëdern. Diese Abänderung in der Krystallenform rührt von der Gegenwart des Harnstoffes her.

Unter den Krystallen, welche im vorsichtig verdunsteten Harn anschließen, bemerkt man einige von kubischer Gestalt; diese zeigen die Eigenschaften des salzsauren Ammoniums. Auch in diesem Falle rührt die veränderte Gestalt der Krystalle, welche sonst Oktaëder sind, von der Gegenwart des Harnstoffes her.

Der salzige Rückstand, welcher nach Abscheidung des Harnstoffes durch Alkohol aus dem zu einer krystallinischen Masse geronnenem Harn, bleibt; giebt, wenn die salzige Masse in einer hinreichenden Menge heißen Wassers aufgelöst, und zum Krystallisiren in einem verschlossenen Gefäße hingestellt wird, zwei Schichten von Krystallen. Die unterste hat die Gestalt flacher, rhomboïdaler Prismen; diese sind phosphorsaures Ammonium mit einer geringen Menge phosphorsauren Natriums verbunden. Die Krystalle welche die oberste Schichte bilden, haben die Gestalt von rechtwinklichten Tafeln; sie sind phosphorsaures Natrium, welches mit einer kleinen Menge phosphorsauren Ammoniums vermischt ist. Der Harn enthält demnach phosphorsaures Natrium und phosphorsaures Ammonium. Man sehe den Artikel Harnsalz.

Auch der Schwefel macht einen Bestandtheil des Harnes aus. Wird Harn in einer filternen Pfanne gekocht, so schwärzt sich das Gefäß, und wenn die Menge des Harnes groß war, so lösen sich kleine Schuppen ab, welche schwefelhaltiges Silber sind. Man sieht

hieraus, daß im Harn auch Schwefel enthalten sey. Bei der Fäulniß des Harnes entweicht derselbe zugleich mit der Kohlensäure, denn die Dämpfe, welche sich unter diesen Umständen aus dem Harn entwickeln, schwärzen das mit essigsaurem Blei gefärbte Papier.

Proust nimmt ferner eine harzige Substanz im Harn an, welche mit dem Harz der Galle Aehnlichkeit hat, und dieser schreibt er die Farbe des Harnes zu. Wird der Harn bis zur Dicke eines Extractes verdunstet, mit Schwefelsäure vermischt und destillirt; so scheidet sich, nach Proust, dieses Harz während der Destillation ab, Das, was zuerst erhalten wird, ist weich, die letzten Antheile erscheinen aber in Gestalt eines trockenen Pulvers. In Ansehung der Farbe und Consistenz ähnet dieses Harz dem Dibergeil. Vom Alkohol wird es mit Leichtigkeit aufgelöst, aus dieser Auflösung wird es durch Wasser gefällt. Es löst sich auch im Wasser auf, und nach Proust ist es der färbende Bestandtheil der Galle, der auf seinem Durchgange durch die Harnwege modificirt wurde. Man vergleiche hiemit die neuere Versuche von Lhenard über die Galle, welche in dem Artikel Galle angeführt worden sind.

Nach Fourcroy und Bauquelin rührt die Farbe des Harnes vom Harnstoffe her; sie ist um so dunkler je größer die Menge desselben, um so blässer, je geringer sie ist.

Die angeführten Substanzen werden fast immer im Harn des gesunden Menschen angetroffen, ungeachtet in Ansehung der Menge beträchtliche Verschiedenheiten statt finden. Außerdem findet man zuweilen noch andere zufällige Beimischungen.

Unter den Krystallen, welche sich während des Verdunstens des Harnes bilden, bemerkt man oft die, des

salzsauren Kali. Von der Gegenwart dieses Salzes überzeugt man sich leicht, wenn man vorsichtig etwas Weinsäure in den Harn tröpfelt. Enthält derselbe salzsaures Kali, so fällt etwas Weinsäure zu Boden, den man leicht an seinen Eigenschaften erkennen kann (Erstschau im Philos. Mag. T. II. p. 241.).

Zuweilen trifft man im Harn auch schwefelsaures Natrium und sogar schwefelsaure Kalkerde an. Tröpfelt man eine Auflösung der salzsauren Baryterde in den Harn, so wird ein häufiger, weißer Niederschlag erhalten, welcher phosphorsaure Baryterde ist, und der, wosfern Schwefelsäure zugegen war, mit schwefelsaurer Baryterde vermischt seyn wird. Diesen Niederschlag behandelt man mit Salzsäure; dadurch wird die phosphorsaure Baryterde aufgelöst, hingegen bleibt die schwefelsaure Baryterde unverändert zurück.

Im gesunden Zustande läßt der Mensch binnen 24 Stunden ungefähr 20800 Gran Harn; davon kann man  $\frac{2}{3}$  für die wässrigen;  $\frac{1}{30}$  oder 693 Gran =  $11\frac{1}{2}$  Quentchen für die festen Theile rechnen: von diesen kann man  $\frac{1}{8}$  =  $10\frac{1}{8}$  Quentchen für den Harnstoff; das Uebrige  $\frac{1}{8}$  =  $1\frac{1}{8}$  Quentchen für die Salze rechnen. Es versteht sich von selbst, daß diese Angaben nur als Annäherungen zur Wahrheit zu betrachten sind.

Die Analyse des Harnes veranstaltet man nach Thénard am zweckmäßigsten auf folgendem Wege: Man sucht die Gegenwart der Benzoesäure durch das oben erwähnte, oder jedes andere ähnliche Verfahren an. Findet man auf diese Weise nichts davon, welches am öftersten der Fall ist; so kann man schließen, daß keine merkliche Menge derselben vorhanden sey. Hierauf verdampft man eine andere Quantität Harn im Wasserbade, dadurch wird die Menge Wasser bestimmt. Den Rückstand behandelt man wiederholt mit Alkohol, dessen specifisches Ge-

wicht 0,819, wodurch der Harnstoff, das salzsaure Ammonium, salzsaure Natrum und der größte Theil der Essigsäure aufgelöst werden. Das Gemisch dieser verschiedenen Substanzen, theilt man in drei Theile. Aus dem einen wird durch das angezeigte Verfahren die Essigsäure ausgeschieden; aus dem andern sondert man den Harnstoff durch Schwefelsäure ab, von welcher letzteren er wieder durch Behandlung mit kohlensaurem Kali und Alkohol geschieden wird. Des dritten Antheils endlich bedient man sich, um vermittelst der Sublimation die Menge des salzsauren Ammoniums und Natrums zu bestimmen. Bei dieser Sublimation wird der Harnstoff zerflücht, die Essigsäure verflüchtigt, das Kochsalz bleibt zurück und kann in Rechnung gebracht werden; der Salmiak sublimirt sich und wird gesammelt. Da er aber stets unrein ist, und sich auch etwas kohlensaures Ammonium dabei befinden könnte; so reinigt man ihn durch Auflösen in Wasser und läßt die Auflösung zur Trockene verdunsten.

Es lösen sich demnach von den Bestandtheilen des Harnes fünf in Alkohol auf: nemlich die Essigsäure, die Benzoesäure, das salzsaure Ammonium, ein Theil des salzsauren Natrums und der Harnstoff. Die darin unausfälllichen sind zahlreicher: sie sind vier phosphorsaure Salze, das salzsaure Natrum, die schwefelsauren Verbindungen und Blasensteinsäure. Durch Behandlung mit Wasser wird das phosphorsaure Natrum und Ammonium, sehr wenig phosphorsaure Tallerde, das salzsaure Natrum, das schwefelsaure Natrum und Kali aufgelöst, welche man an der Krystallisation erkennen und durch Platinauflösung bis auf einen gewissen Punkt von einander trennen kann. Von der Gegenwart der phosphorsauren Tallerde kann man nach dem Verhalten des Kali urtheilen, welches eine kleine Menge dieser Erde fällt.

Die im Wasser unausfälllichen Substanzen sind nun

noch die phosphorsaure Kalkerde, das dreifache aus Phosphorsäure, Ammonium und Kalkerde bestehende Salz, und die Blasensteinsäure, welche man durch die gewöhnlichen Mittel von einander scheidet. (Lhenard a. a. D. S. 610 — 612.

Der Harn geht äußerst leicht in Fäulniß über, und stößt während dieser Veränderung einer sehr widrigen Geruch aus. Es findet übrigens hierin bei verschiedenen Harnarten ein sehr großer Unterschied statt. Bei einigen entwickelt sich die Fäulniß fast in demselben Augenblicke, in welchem der Harn gelassen wurde; bei anderen Arten bemerkt man nach einigen Tagen kaum eine Veränderung. Fourcroy und Bauquelin bemerkten, daß diese Unterschiede durch die Menge von Gallerte und Eiweißstoff welche im Harn enthalten sind, bestimmt werden. Ist von diesen Substanzen in ihm eine nur geringe Menge enthalten; so bleibt er lange Zeit unverändert; im Gegentheile, je größer die Menge der genannten Bestandtheile ist, um so schneller entwickelt sich die Fäulniß. Die Fäulniß des Harnes giebt demnach gewissermaßen, den Gesundheitszustand derjenigen Person, welche ihn gelassen hat, zu erkennen; denn ein Ueberschuß von Gallerte im Harn ist stets ein Beweis einer fehlerhaften Verdauung.

Die Erscheinungen welche der Harn eines gesunden Menschen der nach vollbrachtem Schlafe gelassen worden, darbietet, wenn er sich selbst überlassen, nach und nach in Fäulniß übergeht, sind folgende:

Zuerst zeigt sich im obern Theile dieser Flüssigkeit eine leichte Wolke; die Trübung nimmt nach und nach zu, und es bildet sich ein Bodensatz. In Zeit von vier und zwanzig bis acht und vierzig Stunden bilden sich mehrere Arten von Salzen. Auf der Oberfläche der Flüssigkeit und dem Boden des Gefäßes, setzen sich kleine rothe



Krystalle mit glänzenden Seitenflächen an, welche Blasensteinsäure sind. So lange Krystalle gebildet werden, behält der Harn seine Säure.

Nach einigen Tagen wird die Farbe desselben blässer, seine saure Beschaffenheit verschwindet, und er zeigt, indem er den Geruch nach Ammonium verbreitet, alkalische Eigenschaften. Jetzt scheidet sich keine Blasensteinsäure mehr ab; sondern es bildet sich auf der Oberfläche des Harnes ein weißes, leichtes gleichsam schleimiges Häutchen, in dem man einige weiße, prismatische Krystalle erblickt. Dasselbe Salz setzt sich an allen Seiten der weißen, oder gefärbten wolligen Flocken an, welche unter dem Häutchen schwimmen. Die Krystalle nehmen sechs bis acht Tage lang an Menge und Volumen zu. Sie sind sechsseitige Prismen, mit sechsseitigen pyramidalen Zuspitzungen, oder vierseitige Prismen mit vierseitigen pyramidalen Endspitzen. Dieses Salz bestehet, den Versuchen von Fourcroy und Bauquelin zufolge, aus Phosphorsäure Ammonium und Talkerde. Man trifft dieses Salz im frischen Harn nicht an, es krystallisirt dann erst, wenn derselbe ammoniakalisch wird.

Wird der Harn, nachdem sich dieses Salz nicht mehr erzeugt, filtrirt, so findet man ihn mit kohlensaurem Ammonium erfüllt. Er färbt nunmehr den Weilschensyrup grün, braus't mit Säuren, verbreitet, nachdem er bis zur Syrupsdicke verdunstet worden, beim Zugießen der Schwefelsäure oder Salzsäure einen merklichen Essiggeruch. In diesem Zustande ist der Harnstoff ganz, oder doch beinahe ganz, zerstört.

Es scheint jedoch als wenn zur Bildung des Ammoniums die Gegenwart der atmosphärischen Luft erforderlich sey. Proust, welcher Harn fünf Jahre lang in einem mit einem eingeschliffenen Stöpsel verschlossenen Glase aufbewahrte, bemerkte, daß er nicht faulte, sondern nur eine

etwas dunklere Farbe annahm. Der Satz, welcher sich abschied, betrug nicht weniger als der, welcher aus einer gleichen, der Luft ausgesetzten Menge Harn abgefondert wurde. Unter diesen Umständen fand keine Zunahme von Ammonium statt.

Diese Bemerkung von Proust führt noch zu einem andern Resultate: daß nemlich, das durch Fäulniß gebildete Ammonium nicht nothwendig sey, die Abscheidung des Bodensazes im Harn zu bewirken; weil auch der in verschlossenen Gefäßen aufbewahrte Harn, in welchem kein Ammonium gebildet wurde, eine eben so große Menge desselben gab, als der, welcher der freien Luft ausgesetzt war.

Die Erscheinungen des faulenden Harnes sind weder bei allen Personen, noch bei derselben Person zu allen Zeiten dieselben. Zuweilen ereignet es sich, daß diese Flüssigkeit fünf bis sechs Tage nachher, nachdem sie ausgeleert worden, nachdem sich die Blasensteinsäure und das leichte weiße Wdlichchen abgeschieden haben, sich nicht mit einem Salzhäutchen, sondern mit grau und grün gefärbtem Schimmel überzieht. Dieser nimmt ungefährt zwanzig Tage lang zu, und es setzen sich weiße Krystalle in nur geringer Menge unter dem Schleimhäutchen ab. Die Flüssigkeit ist keinesweges alkalisch, sondern sauer, und stößt bei einem Zusatz von Salzsäure den Geruch nach Essigsäure aus. Diese Erscheinung, welche schon Halle beobachtet hat, findet nach Fourcroy und Vanquelin dann statt, wenn der Harn eine geringere Menge von der eiweißartigen Substanz als gewöhnlich, enthält; deren Menge wie oben bemerkt wurde, die raschere oder langsamere Fäulniß bestimmt.

Wird der Harn aus dem Wasserbade destillirt, so geht zuerst eine Flüssigkeit über, welche wdlig wasserhell ist, und fast gar keinen Geruch besitzt, so wie sich aber

Der Harn färbt, verdickt, und seine wäſſrigen Beſtandtheile verliert, ſo wird ſeine Grundmiſchung verändert, und ein Theil deſſelben in kohlenſaures Ammonium verwandelt; das ſpäter übergehende Waſſer iſt daher ammoniumhaltig und brauſ't mit Säuren. Der Harn erleidet bei der Hitze des kochenden Waſſers, eine ähnliche Zerſetzung wie durch Fäulniß.

Wird die Deſtillation des Harnes bei nach und nach verſtärktem Feuer bis zur Trockene fortgeſetzt; ſo erhält man eine trübe, ſinkende, mit kohlenſaurem Ammonium angefüllte Flüſſigkeit, welche die älteren Chemiſten Uringeiſt (*Spiritus urinæ*) nannten, und die auch wohl als Arzneimittel gebraucht wurde.

Iſt der Harn vorher in Fäulniß übergegangen; ſo geht dieſe ammoniakaliſche Flüſſigkeit früher, als das Waſſer in die Vorlage über. Auf den Uringeiſt folgt bald konkretes kohlenſaures Ammonium, welches ſonſt *Sal volatile urinæ* genannt wurde. Es iſt mit brenzlichem Oele verunreinigt, und läßt ſich davon durch Sublimation über Kohlenpulver oder Thon reinigen. Mit dem kohlenſauren Ammonium geht zugleich emphyreumatiſches Oel über, das anfänglich gelb, dann roth und faſt feſt wird, und einen äußerſt ſtinkenden Geruch beſitzt; durch wiederholte Rektifikationen kann es aber flüchtiger und heller gemacht werden. Siebt man jetzt ein ſehr heftiges Feuer, ſo erhält man auch eine geringe Menge Phosphor. Wenn nun endlich alle flüchtigen Theile abgeſchieden ſind, ſo bleibt eine Kohle zurück, deren Gewicht  $\frac{1}{17}$  bis  $\frac{1}{10}$  vom Gewichte des Harnes beträgt, und die aus Kohlenſtoff, phosphorſaurem Natrum, ſaiſſaurem Natrum, phosphorſaurer Kalkerde und hiſweilen einer Spur von Eiſen beſtehet.

Mit dem Waſſer läßt ſich der Harn in allen Verhältniſſen vermischen; durch dieſe Beimischung wird die Farbe, Konſiſtenz und Klebrigkeit deſſelben geſchwächt.

Das Wasser löst die zuweilen im Harn schwimmenden schleimigen Fäden auf. Der dunkle Harn erhält von zugesetztem Wasser eine zitrongelbe; der inflammatorische, einer alten Bemerkung von Bellini zufolge, die Farbe des Harnes von einem gesunden Menschen.

Die Säuren bringen im frischen Harn folgende Veränderungen zuwege; Die Kleeensäure verursacht einen Niederschlag, welcher kleeäure Kalkerde ist, dieser wird durch Zersetzung, der stets im Harn befindlichen phosphorsauren Kalkerde gebildet. In dem stark concentrirten Harn verursacht die Salzsäure zuweilen einen Niederschlag, welcher Benzoesäure ist. Die concentrirte Salpetersäure erzeugt augenblicklich, indem sie sich mit dem Harnstoff verbindet, eine große Menge weißer Krystalle von Perlmutterglanz. Ist der Harnstoff in Fäulniß übergegangen, so erhält man vermittelst der Salpetersäure keine Krystalle. Die oxydirte Salzsäure entfärbt den Harn. Fast alle Säuren, vorzüglich aber die concentrirte Salpetersäure, färben den frischen Harn braun, oder verkohlen ihn. Alle ammoniakalischen Produkte, welche durch die Destillation aus dem Harn erhalten werden, färben die Säuren roth.

Die Erden und Alkalien zerlegen mehr oder weniger lebhaft den Harn. Es ist eine längst bekannte Thatsache, daß wenn man Kalkerde oder ein Alkali in diese Flüssigkeit bringt, sich ein stinkender, ammoniakalischer Geruch entwickle. Dieses rührt nicht allein von der Zersetzung des phosphorsauren Ammoniums, sondern auch von der Einwirkung dieser Substanzen auf den im Harn enthaltenen thierischen Stoff her.

Die Auflösungen der Baryterde, Strontianerde, Kalkerde bringen im Harn augenblicklich einen Niederschlag zuwege. Die beiden ersten scheiden die phosphorsaure Kalkerde aus, indem sie sich mit der freien Säure, welche diese aufgelöst hält, verbinden. Außerdem fällt zugleich ein

Salz, welches aus der freien Säure, die sich mit diesen Grundlagen verbunden hat, besteht, zu Boden; auch wird das phosphorsaure Ammonium zerlegt, und dadurch phosphorsaure Baryterde oder Strontianerde gebildet. Diefen ähnlichen Wirkungen bringt die Kalkerde zuwege, nur daß in diesem Falle, die ausgeschiedenen Salze durchgängig die Kalkerde zur Basis haben.

Setzt man ganz frischem Harn ein feuerbeständiges Alkali im Uebermaaß zu; so werden dadurch nicht allein die angezeigten Wirkungen zuwege gebracht, sondern auch die Abscheidung der Blasensteinsäure verhindert, indem sie unter diesen Umständen aufgelöst bleibt. Das Ammonium bringt diese Wirkung nicht zuwege.

Unter den Salzen verursachen nur die Salpetersäure und salzsaure Baryterde und Kalkerde, indem sie die phosphorsauren Salze zerlegen, einen Niederschlag. Werden Kochsalz und Salmiak im frischem Harn bis zur Sättigung aufgelöst, und die Auflösung an die Sonne zum freiwilligen Verdunsten hingestellt, so krystallisirt, wie schon bemerkt wurde, wegen Anwesenheit des Harnstoffes, das Kochsalz in Oktaedern; der Salmiak in Würfeln.

Leicht oxydirbare Metalle werden, wenn man sie mit dem Harn in Berührung bringt, oxydirt, und wenn sie lange der Einwirkung dieser Flüssigkeit ausgesetzt werden, verwandeln sie sich, wegen der im Harn enthaltenen Phosphorsaure in phosphorsaure Salze. Bauquelin hat eine merkwürdige hieher gehörende Thatsache beobachtet. Er bemerkte, daß die am untern Theile eines öffentlichen Wasserganges befindlichen, breiten, dicken Eisenplatten, vorzüglich an den Stellen, an welchen sie in die Mauer gefügt waren, beträchtliche Veränderungen erlitten hatten. Sie waren gelbrothlich, gerostet, aufgebläht, hockertig und so spröde, daß eine geringe Kraft hinreichte, sie zu zerbrechen und beträchtliche Stücke abzulösen. Diese Veränder-

zung war durch den Harn, welcher häufig an diesem Orte gelassen wurde, bewirkt worden. Bei den damit vorgenommenen Prüfungen verhielt sich dieses Eisen ganz wie phosphorsaures Eisen.

Mehrere metallische Salze, vorzüglich die Salze, welche Salpetersäure mit den Oxyden des Quecksilbers, Bleies, Silbers, Zinkes u. s. w. bildet, verursachen, wenn sie aufgelöst in Harn geschüttet werden, einen häufigen Niederschlag, der aus phosphorsauren und salzsauren Salzen besteht. Die warmbereitete Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure wird vom Harn rosenroth gefällt. Dieser Niederschlag ist seit mehr als hundert Jahren unter dem Namen des rosenrothen Niederschlages bekannt, und wurde von L e m e r y wegen seiner arzneilichen Kräfte empfohlen. Sammelt und trocknet man diesen Niederschlag auf dem Filtrum, so phosphorescirt er im Dunkeln, wenn man ihn abkratzt, oder reibt. Wird er in einem verschlossenen Gefäße erhitzt, so erhebt sich ein Theil davon, als salzsaures Quecksilber; ein anderer giebt, wenn der Feuergrad sehr erhöht wird, phosphorische und leuchtende Dämpfe. Der durch essigsaures Blei aus dem Harn gefällte Niederschlag, giebt mit dem vierten Theile Kohle erhitzt, Phosphor. Dieses Verfahren ist einfacher und bequemer, als wenn man den Phosphor aus dem eingedickten Harn, durch Destillation mit Kohle bereitet.

Der Gerbestoff scheidet, wenn eine Auflösung desselben in frischem Harn geschüttet wird, die gallertartige Substanz in gelbbraunen, unauföblichen Flocken ab. Schüttet man höchst rektificirten Alkohol in den Harn, so werden die Blasensteinsäure, und die meisten Salze abgeschieden, die eine geringere Anziehung gegen das Wasser, als der Alkohol besitzen; hingegen hält er den Harnstoff, den Salmiak und einen Theil Kochsalz aufgelöst.

Von dem Verhalten der thierischen Substanzen gegen

den Harn ist wenig bekannt. Home führt in den philosophischen Transaktionen vom Jahre 1796 N. 21 an, daß warmes Blut, welches mit dem Harn vermischt wurde, zu einer Masse gerann, die vier und zwanzig Stunden in Harn, welcher dreimal erneuert wurde, gewicht, diesem vierzehn Tage lang eine rothe Farbe ertheilte. Nach dieser Zeit schieden sich weiße Flocken ab, die als Bodensatz von derselben Farbe niederfielen. Er schloß hieraus, daß das Blut, welches unter diesen Umständen nicht fault und verändert wird, sich in eben dem Zustande befindet, in welchem es in manchen Fällen zugleich mit dem Harn aus der Blase ausgeschieden wird.

Die bisher angeführte Eigenschaften kommen dem menschlichen Harn, der von einem erwachsenen, gesunden Menschen erhalten worden, zu; allein es finden mehrere Abweichungen statt, welche von nachstehenden Ursachen abhängen:

**Vom Alter.** Der Harn des Fötus ist beinahe ohne allen Geruch und Farbe und fast schleimig. Der Harn der Kinder in den ersten Jahren des Lebens enthält keine phosphorsauren, erdigen Salze; hingegen eine beträchtliche Menge Benzoesäure. Er ist wenig gefärbt, wenig scharf, wenig riechend und liefert eine nur unbedeutende Menge Harnstoff. Bei alten Personen ist die Menge der erdigen Salze größer, als in mittleren Jahren. Mit dem Harnstoff ist oft ein nährender Schleim, eine große Menge Blasensteinsäure und phosphorsaure Kalkerde, womit das Knochen-System überladen ist, verbunden; daher sind alte Leute dem Steine mehr ausgesetzt. Noch fehlt es an einer vergleichenden Analyse des Harnes in den verschiedenen Perioden des menschlichen Alters.

Daß nur der Harn, welcher nach völlig beendigter Verdauung und Absonderung des Speisefastes, sieben bis acht Stunden nach dem Essen ausgeschieden wird, als  
völlig

völlig ausgearbeiteter Harn angesehen werden kann, ist schon oben bemerkt worden.

Auch die Jahreszeiten und die Temperatur haben auf die Beschaffenheit des Harnes Einfluß. Im allgemeinen ist Harn, welcher an sehr heißen Tagen, und unter einem sehr heißen Himmelsstriche gelassen wird, sehr gefärbt und sehr schwarz. Er enthält weit weniger Wasser und eine größere Menge Harnstoff, er geht schneller in Fäulniß über, es entwickelt sich eine größere Menge Ammonium, auch krystallisiren die Salze rascher.

Der Harn der Bewohner kalter Länder, und der, welcher während der kalten Jahreszeit gelassen wird, ist gleichfalls sehr gefärbt, sehr roth, nicht häufig, trübt sich schnell, und bildet einen weißen Bodensatz, welcher aus erdigen, phosphorsauren Salzen besteht. Es scheiden sich aus ihm viel rothe Krystalle ab, welche größtentheils Blasensteinsäure sind. Beim Verdunsten desselben erhält man eine beträchtliche Menge phosphorsaures Natrum. Ueberdies verändert er sich nur sehr langsam und schwer. Schon seiner Grundmischung nach, zersetzt er sich nicht so leicht, als der, welcher im Sommer gelassen wird. Fourcroy fand ihn bei einem gesunden, völlig erwachsenen Menschen im Winter weit salziger und reichhaltiger an erdigen phosphorsauren Salzen und Blasensteinsäure, als im Sommer; hingegen enthielt er weniger Harnstoff und gallertartige Substanz.

Furcht, Gram, Traurigkeit, Schreck machen, daß oft eine größere Menge Harn, als mit dem genossenen Getränke im Verhältnisse steht, und zwar in dem Augenblicke gelassen wird, da diese Leidenschaften die Seele befallen. Der Harn, welcher unter diesen Umständen ausgeleert wird, ist weiß, nicht gelocht, ohne Geruch, und Beschmack und besteht fast gänzlich aus Wasser.



Die Nahrungsmittel, welche anhaltend genossen werden, bringen, wie die Versuche von Schultens zeigen, gleichfalls Veränderungen in der Beschaffenheit des Harnes hervor.

Der mehrere Tage lang fortgesetzte Genuß des Bieres, beförderte die Absonderung einer größern Menge Phosphorsäure und ihre häufigere Ausführung durch die Nieren. Bei einer gemischten Diät von Fleisch- und Pflanzenspeisen enthielten 6 Unzen Harn: 29 bis 32 Gran phosphorsaure Salze; nachdem der Genuß des Bieres einige Tage fortgesetzt worden: 36 bis 42 Gran.

Das Bier, wovon bei dieser Beobachtung die Rede ist, war stark und sehr gehopft; es war demnach zweifelhaft, ob diese Wirkung von dem Biere selbst, oder dem Hopfen herzuleiten sey. Schultens trank, um dieses auszumitteln, einige Zeit nicht gehopftes Bier, und bemerkte die nehmlichen Veränderungen in dem Harn, nur mit dem Unterschiede, daß das nicht gehopfte Bier, eine größere Menge gallertartiger Substanz niedergeschlagen zu haben schien, indem der nämliche Galläpfelaufguß, der aus 6 Unzen Harn, eine Quantität von 20 Gran niederschlug, diesem Harn in derselben Menge zugesetzt, einen Niederschlag von 26 Gran gab.

Der Verfasser bemerkt ferner, daß man das Bier mit Unrecht beschuldige, daß es die Erzeugung der Blasensteine begünstige; indem die größere Menge Phosphorsäure macht, daß weit größere Quantitäten Blasensteinsäure und phosphoraurer Kalkerde im Harn aufgelöst bleiben können, während der Hopfen die übermäßige Erzeugung der Gallerte im Harn verhindert. Beide Umstände verhindern demnach die Bildung der Blasensteine. Der Genuß der Säuren scheint denen, welche am Steine leiden, schädlich zu seyn, und sogar zu dieser Krankheit zu disponiren; saure und schlechte Biere können daher allerdings nachtheil-

lig werden; auch erklärt sich hieraus die Bemerkung von Dobson, daß in denen Provinzen Englands, wo Aepfelwein, (der einen Ueberschuß von Essigsäure enthält), das gewöhnliche Getränk ist, Steinbeschwerden häufiger sind, als in anderen Gegenden.

Auch der Wein vermehrt, bei Menschen, welche nicht daran gewöhnt sind, die Phosphorsäure; das Gegentheil findet bei Personen statt, welche Wein täglich, aber mäßig genießen. Bei diesen enthielt der Harn, nach einem reichlicheren Trunke nicht eine größere Menge Phosphorsäure, sondern Blasensteinsäure; auch scheint eine reichlichere Absonderung der gallertartigen Substanz, durch dieses Getränk bewirkt zu werden. Camper bemerkte, daß nach mäßigem Genuß des rothen Weines, oft ein rother Sand oder Kryställchen von dieser Farbe (die unstreitig Blasensteinsäure waren) mit seinem Harn abgingen; als er bedwegen sich an den weißen französischen Wein gewöhnte, war das Uebel verschwunden. Der Genuß des Weines, vorzüglich des rothen Weines, würde demnach im Harn Veränderungen hervorbringen, welche zur Erzeugung der Blasensteine disponiren.

Die thierische Kost vermehrt in dem Harn (nach Schultens) dermaßen die Menge der Blasensteinsäure, der bindenden gallertartigen Substanz und des Harnstoffes, daß die nämliche Menge Harn, welche bei der gewöhnlichen Kost von der ersteren 10 bis 14 Gran zu enthalten pflegte; bei einem 3 Tage lang fortgesetzten Genuß der Fleischspeisen, ihrer mehr als 20 lieferte.

Auch der Harnabgang ist bey thierischer Kost sparsamer als bei jeder andern. Daß unter diesen Umständen im Harn mehr Harnstoff enthalten sey, wurde hauptsächlich aus der Farbe geschlossen. Diese Materie ist jedoch nicht rein, sondern mit vielem gallertartigem Stoffe vermischt. Thierische Kost ist demnach vorzüglich geeignet

zur Entziehung der Blasensteine zu disponiren. Man findet daher diese Konkretionen vorzüglich bei fleischfressenden Thieren, während sie den pflanzenfressenden ganz fremd sind. Den Erfahrungen von Gärtner zufolge, soll jedoch eine gemischte, aus den Thier- und Pflanzenreiche genommene Kost, einen größeren Einfluß auf die Erzeugung der Blasensteine haben. Man sehe Neues allgem. Journ. der Chemie, B. III. S. 335. ff.

Werkwürdiger als die bisher angeführten, sind diejenigen Veränderungen, welche durch Krankheiten im Harn hervorgebracht werden; so wichtig dieser Gegenstand ist, so unvollkommen sind unsere Kenntnisse hierüber.

Bei der Zucker-Harnruhr hat der Urin einen süßen, wenig salzigen Geschmack, er ist trübe, weiß, ohne Geruch. Die Lackmus-Tinktur färbt er, den Versuchen von Niclas zufolge, röthlichviolett. Das Kaltwasser verursacht einen Niederschlag, welcher phosphorsaure Kalkerde ist, und es entweicht etwas Ammonium. Salzsäure Baryterde erzeugt einen schwachen Niederschlag von grauer Farbe; aus dem Harn eines gesunden Menschen fällt unter diesen Umständen ein braunrother Niederschlag zu Boden. Klee säure bewirkt einen flockigen Niederschlag, welcher leichter war, als im gesunden Harn; derselbe bestand aus klee saurer Kalkerde.

Schwefelsaures Quecksilber trübte diesen Harn und machte ihn weiß; der Niederschlag welchen dieses metallische Salz im gesunden Harn hervorbringt, hat eine röthlichgelbe Farbe.

Das reine Kali verursacht in demselben einen weißen, wenig häufigen Niederschlag, und es entweicht sehr wenig Ammonium. Im Harn eines gesunden Menschen ist der Niederschlag, so wie die Entwicklung von Ammonium häufig.

Das salzsaure Blei fällte den diabetischen Harn weiß, den gesunden roth.

Das salpetersaure Quecksilber wird durch den diabetischen Harn rosenroth niedergeschlagen, dieser wird dadurch hell wie Wasser. Der Harn eines gesunden Menschen bleibt gelb gefärbt.

Wurde Harn eines mit der Harnruhr Befallenen sechs Wochen lang einer Temperatur von 55 bis 60° Fahr. ausgesetzt, so schied sich eine beträchtliche Menge Eiweißstoff ab; er hatte einen sauren Geschmack und ähnelte Essig, welcher aus Milch bereitet worden. Wurde dieser Harn mit Kali gesättigt, so erhielt man phosphorsaures und essigsaures Kali. Ein häufiger Niederschlag welcher sich abschied, bestand aus Kalkerde und Zinkerde.

Vier Pfund Harn eines Harnruhrkranken, welche bis auf 4½ Unze Rückstand verdunstet worden, gaben einen braunen Extrakt, welcher den Geruch nach gebranntem Zucker hatte. Dieser Extrakt wurde mit vier Theilen salzsaurem Blei und einem Theile Kohle vermischt, der Destillation unterworfen; man erhielt kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und stinkendes Del; eine bemerkbare Anzeige von Phosphor fand nicht statt.

Bei der Destillation dieses Extractes mit Salpetersäure, wurde Keesäure und etwas phosphorige Säure erhalten.

Vier Unzen dieses Extractes wurden mit Bierhefen in Gährung gebracht. Es wurde eine geistige Flüssigkeit erhalten, welche bei der Destillation 4 Unzen 2 Drachmen Alkohol, der einen unangenehmen Geruch verbreitete, lieferte.

Nicolas behandelte den zuckerigen Harn wie Cassinade, um aus demselben Zucker darzustellen; er erhielt aus

demselben einige kleine Zuckerkrystalle von braungelber Farbe.

Diesen Versuchen zufolge würde der Harn der Harnruhrkranken weder Harnstoff, noch Blasensteinsäure, noch Benzoesäure enthalten; Ammonium und phosphorsaure Salze würden nur in kleiner Menge in demselben vorkommen; bei der Wein- und Essiggährung giebt er als Produkte: Alkohol, Essigsäure und eine schleimige zuckrige Substanz.

Cadet, welcher fast um dieselbe Zeit den Harn eines an der Harnruhr Leidenden untersuchte, fand die Resultate seiner Untersuchungen mit denen von Nicolas übereinstimmend. Der Harn enthielt keinen Harnstoff, keine freie Phosphorsäure; die phosphorsauren Salze wurden in nur geringer Menge in ihm angetroffen; allein die Menge des Eiweißstoffes war so beträchtlich, daß sie die Krystallisation des Zuckers verhinderte, und daß sogar der zuckerige Geschmack verschwand, wenn der Harn einige Zeit erhitzt wurde. Wurde er in Gährung gebracht, so wurde Essigsäure erhalten; in die Fäulniß ging er äußerst schwer über.

Klaproth fand einen ihm von Michaelis aus Harburg zugesandten diabetischen Harn sauer, und es schien, als wenn die zuckerige Substanz Veränderungen erlitten hatte und in Essigsäure übergegangen wäre. Er hatte, ehe er Klaproth zugesandt wurde, 14 Tage an einem sehr heißen Orte gestanden; auf dem Boden des Gefäßes befand sich ein röthlicher Schleim. Er enthielt Phosphorsäure. Essigsaures Blei brachte in ihm einen weißen Niederschlag zuwege, der auf der Kohle vor dem Luthrohre behandelt, nur wenig metallisches Blei gab; das Uebrige floß zu einem porzellanartigen Kügelchen, und nahm bei'm Erkalten eine polyedrische Gestalt an. Es besaß alle Eigenschaften des phosphorsauren Bleies.

Der röthliche Niederschlag enthielt keine Blasensteinsäure, sondern schien eiweißstoffartig zu seyn.

Michaelis hatte einen Theil dieses Harnes bis zur Honigsdicke verdunstet. Die Substanz war von bräunlich-schwarzer Farbe, und auf dem Boden derselben waren bräunlich-schwarze körnige Krystalle befindlich. Er hatte keinen Geruch und einen säuerlichen Geschmack. Kaustisches Kali entwickelte aus demselben weder einen ammoniakalischen, noch sonst einen Geruch. Kohlen-saures Kali erregte ein lebhaftes Aufbrausen. Der zur Extrakt-dicke verdunstete Harn wurde mit vier Theilen Alkohol vermischt, in eine gelinde Digestionswärme gestellt. Der Alkohol löste den größten Theil davon auf; als Rückstand blieb eine gummhse Substanz und das erwähnte Salz. Die weingeistige Auflösung wurde filtrirt, zur Extrakt-dicke verdunstet, und mit drei Theilen Salpetersäure übergossen, der Wärme ausgesetzt. Es entwickelte sich eine beträchtliche Menge Salpetergas, und der Rückstand glich an Farbe und Konsistenz einem wahren Honig. Wurde er zum zweiten Male mit einer gleichen Menge Salpetersäure digerirt, so verwandelte er sich ganz in Keesäure, welche beim Erkalten krystallisirte. Der salzige und gum-mige Theil, welchen der Alkohol nicht in sich genommen hatte, wurde in heißem Wasser aufgelöst. Beim Erkalten fand man kleine, hellbraune Krystalle, welche flache, vierseitige Prismen zu seyn scheinen. Sie verhielten sich bei den damit vorgenommenen Prüfungen wie Keesaures Kali.

Der Ueberrest der Auflösung in Wasser, ließ bei einem Zusatz von Alkohol den gummhsen Bestandtheil als eine hellbraune zähe Masse fallen. Das eingedickte Magma ähnelte mehr einem Pflanzen-Extrakt, als einer thierischen Substanz; vorzüglich fehlte ihm der den Harn charakterisirende Bestandtheil, der Harnstoff.

Wostock bemerkte gleichfalls die *Absonderungsfähigkeit* des von ihm untersuchten diabetischen Harnes. Er fand bei seinen Untersuchungen; daß der Kranke mehr als sechsmal soviel Harn ließ, als ein gesunder Mensch. Die Menge desselben betrug in 24 Stunden 140800 Gran. Von diesem Harne machten die festen Bestandtheile ungefähr  $\frac{7}{8}$  oder 15614 Gran, oder ungefähr  $32\frac{1}{2}$  Unze aus. Vergleicht man damit die S. 583 angegebene Menge des Harnes und der in ihm enthaltenen festen Bestandtheile welche ein gesunder Mensch binnen dieses Zeitraumes ausstößt; so findet man, daß bei dem von Wostock beobachteten Kranken, täglich 31 Unzen fester Substanz und 219 Unzen Flüssigkeit mehr abgingen.

Das Verhältniß der verschiedenen Salze in dem diabetischen Harne unter sich wurde eben so wie in dem gesunden gefunden; allein in einer gleichen Menge Harn des ersteren, waren nur  $\frac{1}{3}$  soviel als im letzteren enthalten. Da aber der Kranke mehr als sechsmal soviel Harn ließ, als im gesunden Zustande, so verlor er jenes geringeren Gehaltes ungeachtet, dennoch zweimal soviel von jenen Salzen, als ein gesunder Mensch.

Wichtig ist die Bemerkung von Wostock, daß auch der diabetische Harn, Harnstoff enthalte; welches Craik, Shank, Nicolas und andere läugnen. Er behandelte einen Theil des bis zur Syrupsdicke verdunsteten diabetischen Harnes mit 6 Theilen Salpetersäure, die aus gleichen Theilen Salpetersäure und Wasser gemischt war, und erhielt einen Antheil Krystalle, welche auf den ersten Blick aus Kleeensäure zu bestehen schienen; bei näherer Ansicht aber außer den spießigen Krystallen jener, noch Lagen von flachen, schuppigen Krystallen zeigten, welche von Harnstoff herrührten. Jene schossen zuerst, diese später an: in diesem Umstande fand Wostock ein Mittel, beide Ansätze von einander zu trennen; wovon der erstere bloß aus

Kleesäure; der letztere aus salpetersaurem Harnstoff bestand. Das Verhältniß beider konnte = 6 : 1 gesetzt werden. Wiederholte Versuche bestätigten diese Erfahrung.

111

Es kam nun noch darauf an, die Menge des Harnstoffes auszumitteln. Der Zucker giebt etwas mehr, als  $\frac{1}{2}$  seines Gewichtes Kleesäure, der Harnstoff  $\frac{1}{3}$  von den blättrigen Krystallen; um also diese beiden Substanzen in dem vorher angeführten Verhältnisse wie 6 = 1 liefern zu können, muß der Rückstand des diabetischen Harnes aus Zucker und Harnstoff bestehen, ungefähr in dem Verhältnisse wie 12 zu 1. Es würde demnach die Menge des Harnstoffes in dem von Bostock untersuchten Harn in vier und zwanzig Stunden: 1192 Gran betragen. Es bleiben nemlich, wenn man von den oben angegebenen  $32\frac{1}{2}$  Unze fester Bestandtheile, 140 Gran für die Salze hinwegnimmt, 15504 Gran für den zuckerigen Bestandtheil und den Harnstoff übrig, wo dann nach dem oben angegebenen Verhältnisse: 12 zu 1; für den zuckerigen Bestandtheil 14312 und für den Harnstoff 1192 Gran kommen. Dieser Harnruhrkranke verlor demnach fast doppelt so viel Harnstoff als während derselben Zeit im gesunden Zustande abgeht (Journ. für die Chem. und Physik B. II. S. 195 ff.).

Dupuytren und Lhenard haben vorzüglich auf die Beschaffenheit der zuckerigen Substanz ihre Aufmerksamkeit gerichtet. Sie fanden, daß der von ihnen untersuchte diabetische Harn beinahe ganz aus einer Substanz bestand, die nur wenig süß war, dennoch aber alle Eigenschaften des Zuckers besaß, indem sie durch Hefe in Alkohol und Kohlensäure umgewandelt wurde, mit Salpetersäure viel Kleesäure, aber keine Milchzuckersäure lieferte; in Alkohol dessen specifisches Gewicht 0,819 war, sich in nur geringer Menge aufblies und bei der trocknen Destillation we-



nig Del, und viel Wasser und Kohlenäure gab. Man muß daher diese Substanz, als einen Zucker eigener Art ansehen (Annales de Chimie LIX. p. 41 et suiv. und Journal für die Chemie und Physik B. II. S. 210 ff.).

Man sehe außer den angeführten Schriften: John Rollo, an Account of the diabetes mellitus. I. II. London 1797. Experiments and Manner of distinguishing several diseases by the Urine, by Mr. Cruikshank. Philos. Magaz. Nr. 8. Dec. 1798. Horkel's Archiv Heft I. S. 120 und S. 129. Neug's allgem. Journ. der Chemie B. I. S. 343. ff. B. IV. S. 9. ff.

Uebrigens läßt sich wohl nicht erwarten, daß der Harn der Personen, welche an der Zucker-Harnruhr leiden, stets von derselben Beschaffenheit seyn werde. Körperliche Beschaffenheit des Kranken, so wie der Grad bis zu welchem die Krankheit gediehen ist, müssen beträchtliche Modificationen in dem Verhältnisse der Bestandtheile hervorbringen und es ist nicht unwahrscheinlich, daß der zuckerige Bestandtheil selbst mancherlei Abänderungen fähig sey.

Wostock hat ferner den Harn eines Kranken, welcher mit dem Diabetes insipidus befallen war, untersucht. Die Menge des in 24 Stunden von dem Kranken gelassenen Harnes betrug 6 bis 7 Maaß (das Maaß zu 32 Unzenmaaß gerechnet), er war blaß, strohfarben, etwas trübe, besaß fast keinen Geruch und machte die Lackmuspinktur röthlich. Der Gehalt an festen Theilen betrug nur  $\frac{7}{30}$ , da er beim gesunden Harn  $\frac{7}{10}$  ausmacht; die phosphorsaure Kalkerde, welche sonst nur einen geringen Theil des beim Verdunsten gebliebenen Rückstandes beträgt, machte in diesem Falle fast die Hälfte des Gewichtes aus; der Harnstoff, welcher gewöhnlich  $\frac{7}{10}$  beträgt, war in diesem Falle nur  $\frac{7}{10}$ . Phosphorsaures Natrium und phosphorsaures Ammonium waren in großer, das salzsaure Natrium

in nur geringer, und die Gallerte in gewöhnlicher Menge darin enthalten. (Journ. für die Chemie und Physik, B. II. S. 206 ff.).

Fourcroy und Bauquelin haben eine Untersuchung des Harns in der Gelbsucht veranstaltet. Die Krankheit war nur leicht und der Kranke hatte effigsaures Natrum gebraucht. Der nach dem Verdunsten des Harnes bleibende Rückstand wurde mit Alkohol behandelt. Es blieb eine rothe, krystallinische Substanz zurück, welche viel Harnstoff und salzsaures Ammonium enthielt und sehr bitter schmeckte. Diese gab im Wasser wieder aufgelöst, durch das freiwillige Verdunsten sehr schöne Krystalle von effigsauren Natrum, denen von der gefärbten Flüssigkeit nichts mehr anhing.

In die von den Krystallen abgegossene Flüssigkeit wurden einige Tropfen schwacher Salpetersäure gegossen. Sie trübte sich augenblicklich und nach einigen Stunden entstand ein sehr dunkelrother Niederschlag. Die überstehende Flüssigkeit hatte ebenfalls eine lebhaftere rothe Farbe, als vor der Vermischung mit Salpetersäure und einen Geschmack, welcher dem, der salpetersauren, mit Kaltwasser gesättigten Muskelauszug (s. diesen Band S. 265) völlig ähnlich war. Der durch Salpetersäure bewirkte braunrothe Niederschlag löste sich in Wasser sehr wenig auf und röthete, ungeachtet er mit vielem Wasser gewaschen und in warmer Luft getrocknet war, das Lackmuspapier sehr stark. Diese Materie löste sich leicht in Alkohol auf, und diese Verbindung hatte, wie die der gelben Säure aus den Muskeln, eine blutrothe Farbe.

Die färbende Substanz in dem Harn der Gelbsichtigen hat demnach dieselbe Beschaffenheit, wie die, welche durch Behandlung der Muskeln mit Salpetersäure gebildet worden ist, nur ist sie von dunklerer Farbe und auflöslicher. Gelbsucht scheint dann zu entstehen, wenn diese

Materie im Uebermaass vorhanden ist, und in das absondernde Haut-System geräth. (Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 258 ff.)

Bei Entzündungskrankheiten ist die Farbe des Harnes roth und er ist vorzüglich scharf. Wenn er einige Zeit steht, so scheidet sich aus ihm kein Salz ab. Wird salzsaures oxydirtes Quecksilber in denselben geschüttet, so entsteht ein häufiger Niederschlag.

Gegen das Ende der Entzündungskrankheiten wird der Harn häufig; es sondert sich ein nollensbrauner Niederschlag in beträchtlicher Menge ab, der aus Blasensteinsäure, welche zum Theil mit Ammonium verbunden ist und etwas phosphorsaurer Kalkerde besteht.

In hysterischen Anfällen ist die Ausscheidung des Harnes häufig. Er ist durchsichtig und farblos, enthält eine beträchtliche Menge Salze und kaum noch etwas Harnstoff, oder Gallerte.

Den Erfahrungen von Berthollet zufolge, enthält der Harn der Sicktanken ungleich weniger Phosphorsäure, als im gesunden Zustande. Während eines Anfalles der Krankheit enthält er hingegen ungleich mehr Phosphorsäure, als sonst; doch ist die Menge derselben nicht größer, als die, welche gewöhnlich im Harnе gesunder Menschen angetroffen wird. (Jour. de Phys. XXVIII. 275).

Bei der allgemeinen Wassersucht enthält der Harn eine sehr große Menge Eiweißstoff, und wird milchig oder gerinnt sogar, wenn er erwärmt wird, wenigstens doch in dem Falle, wenn er mit Säuren vermischt wird. In derjenigen Wassersucht, welche durch Krankheit der Leber hervorgebracht wird, ist kein Eiweißstoff zugegen, der Kranke läßt nur wenig Harn, welcher eine

dunkle Farbe hat und den weissenbrannen Bodensatz in beträchtlicher Menge absetzt.

In der Dyspepsie giebt der Harn stets mit dem Gerbestoff einen häufigen Niederschlag und kommt schnell in Faulniß.

Bonhomme hat den Harn derer, welche an der englischen Krankheit leiden, untersucht. Er bemerkte, daß derselbe einen häufigen erdigen Niederschlag absetzte, in welchem er keine phosphorsaure Kalkerde entdecken konnte. Ein Pfund von diesem Harn, setzte zwei Unzen Niederschlag ab. Auch die Menge des Extractes, welche der verdunstete Harn dieser Kranken zurückließ, war beträchtlich größer als im gesunden Zustande. Kaltwasser verursachte in dem Harn, der mit der englischen Krankheit Behafteten, einen unbeträchtlichen Niederschlag von brauner Farbe. So lange er frisch ist, ist er gallertartig, hingegen staubartig, wenn er getrocknet worden und ähnelt im Aeußern der phosphorsauren Kalkerde nicht im Mindesten. Eine Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure bringt einen sehr häufigen Niederschlag zuwege; er ist aber weder rosenroth, wie bei Leuten in mittleren Jahren, noch grau, wie bei alten Personen, sondern stets weiß und ähnelt im Aeußern keinesweges der Verbindung der Phosphorsäure mit Quecksilber. Bonhomme ist geneigt ihn für klessaures Quecksilber zu halten.

Eine merkwürdige krankhafte Beschaffenheit des Harnes ist von Caballe, der seine Versuche unter Bauquelin's Leitung angestellt hat, bemerkt worden.

Dieser Harn war weiß wie Milch, etwas dicker wie gewöhnlicher Harn, sonst von fast gleichem Geruch wie diese Flüssigkeit.

Wurde er erhitzt, so gerann er in weissen Flocken, welche durch das Sieben erhärreten, und sich an die Wände

de des Gefäßes hingen. Das Gerinnen erfolgte geschwin-  
der im alten Harn, als im frischen.

Alle Säuren brachten diesen Harn in der Kälte, wie  
Milch, zum Gerinnen; die geronnene Masse ähnelte im  
Aeußern ganz dem Käse. Wurde Wasser mit der ausge-  
waschenen, geronnenen Masse gekocht, so gab diese mit  
Galläpfelausguß einen reichlichen Niederschlag, zum Bewei-  
se, daß sich ein Theil darin aufgelöst hatte.

Dieselbe Substanz löste sich in verdünnten Säuren,  
besonders in Essigsäure auf, und diese Auflösungen wur-  
den durch Alkalien gefällt. Kaustisches Kali löste sie in  
reichlicher Menge, mit Entwicklung einer beträchtlichen  
Menge Ammonium auf. Alkohol löste sie nicht auf, son-  
dern verhärtete sie vielmehr.

Durch das Austrocknen nahm diese Substanz eine  
schwach gelbe Farbe, Halbdurchsichtigkeit und eine Art von  
Elasticität wie Horn an. In diesem Zustande auf glü-  
hende Kohlen gestreuet, prasselte sie, schrumpfte zusammen  
und schmolz mit Aufbrausen und Verbreiten weißer, stin-  
kender, ammoniakalischer Dämpfe; es blieb eine leichte,  
sehr poröse Kohle zurück. Bei der Destillation gab sie eine  
rothe, stinkende, wässrige Flüssigkeit, ein dickes, fast kon-  
kretes, dunkelbraunes Del, festes kohlensaures Ammonium,  
und in der Retorte blieb eine harte, glänzende Kohle  
zurück, welche durch Einäschern eine weiße Asche gab, die  
sich in Salpetersäure auflöste, aus welcher Auflösung  
Ammonium viel phosphorsaure Kalkerde fällt.

Alle diese Erscheinungen kommen dem reinen Käse zu;  
um jedoch keinen Zweifel übrig zu lassen, wurden vergleichens-  
de Versuche mit Käse und abgerahmter Milch angestellt, und  
es wurden dieselben Resultate erhalten.

Der Harn, aus welchem der Käse geschieden worden,

enthielt: freie Phosphorsäure; schwefelsaures Kali; salzsaures Natrum und Ammonium; phosphorsaures Natrum; phosphorsaure Kalkerde, und das dreifache aus Phosphorsäure, Ammonium und Kalkerde bestehende Salz, ferner Harnstoff und Blasensteinsäure.

Die Person, von welcher dieser Harn herrührte, war eine junge Frau von 26 Jahren, seit mehreren Jahren Wittwe, und erst seitdem sie Wittwe war, hatte der Harn diese Beschaffenheit. (Ann. de Chim. Vol. LV. p. 64. übers. im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 665.).

Der Harn der anderen Thiere unterscheidet sich in seiner Grundmischung wesentlich von dem Harn des Menschen. Mit Untersuchung des Harnes der vierfüßigen Thiere haben sich vorzüglich Rouelle und in neueren Zeiten, Fourcroy und Bauquelin beschäftigt.

Der Pferdeharn zeichnet sich durch einen eigenthümlichen Geruch aus, der mit dem Geruch des Heues oder Ruchgrases (*Anthoxantum odoratum*) Aehnlichkeit hat. Er ist dick, zieht sich wie eine Auflösung des Gummi, schmeckt bitter, salzig und nachher etwas zuckerhaft; nach einer heftigen Anstrengung des Thieres ist er trübe und weiß wie Milch. Der, welchen die Pferde im Stalle, oder auf der Weide lassen, ist anfänglich klar, trübt sich aber beim Erkalten, Sein specifisches Gewicht fällt zwischen 1,030 und 1,050. Er färbt den Weichensyrup grün, braus't mit Säuren, fällt das salpetersaure Quecksilber, das salpetersaure Silber und die salzsaure Baryterde. Die Kleeensäure, das Kalkwasser und die kaustischen Alkalien verursachen in demselben einen häufigen Niederschlag.

Das feste Häutchen, welches sich auf der Oberfläche des Pferdeharnes, wenn dieser der freien Luft ausgesetzt wird, bildet, beträgt 0,002 bis 0,011 von dem Gewichte des Harnes. Es bestehet aus kohlensaurer Kalkerde, welche mit einer-vegetabilisch thierischen Substanz vermischt

ist; denn es schwärzt sich auf glühenden Kohlen, und stößt Dämpfe aus, welche aus braunlicher Schleimsäure und Ammonium bestehen. Wird es in Säuren gebracht, so braust es, und auf der Oberfläche der Flüssigkeit setzt sich ein Schaum. So wie sich dieses Häutchen bildet, wird die Farbe des Harnes dunkler und wird Lage für Lage von Oben nach Unten zu braun. In verschlossenen Gefäßen findet diese Erscheinung nicht statt.

Auch wenn der Pferdeharn verdunstet wird, wird seine Farbe dunkler. Bringt man ihn auf den vierten Theil des anfänglichen Volumens zurück, so bilden sich auf seiner Oberfläche kubische Krystalle, von salzigem, stechendem Geschmack. Der beim Verdunsten bleibende, feste Rückstand, löst sich beinahe ganz in Alkohol auf; oft bleibt kohlen-saures Natrum unaufgelöst zurück. Wird die weingeistige Auflösung verdunstet, so krystallisirt zuerst salzsaures Kali, dann ein braunes scharfes Salz, das benzoesaures Natrum ist. Hat die Auflösung des eingedickten Pferdeharnes in Alkohol das salzsaure Kali, und durch einen Zusatz von Salzsäure, die Benzoesäure geliefert, so bildet sich beim Verdunsten derselben ein blicktes Häutchen und Krystalle von Kochsalz. Bis zur Syrupsdicke verdunstet, gesteht sie beim Erkalten zu festem krystallinischem Harnstoff.

Hundert Theile Pferdeharn enthalten bei der Analyse von Fourcroy und Vanquelin zufolge:

Kohlen-saure Kalkerde	—	1,1
Kohlen-saures Natrum	—	0,9
Benzoesaures Natrum	—	2,4
Salzsaures Kali	—	0,9
Harnstoff	—	0,7
Wasser und Schleim	—	94,0

---

100,0.

Den

Den Versuchen von Giese zufolge, ist die Menge des benzoesauren Natrums im Harn der Pferde sehr vielen Veränderungen unterworfen. In einigen Arten des Pferdeharnes fand er dasselbe im Ueberflus und es konnte leicht durch Salzsäure gefällt werden; in andern fand er wenig oder gar nichts von demselben. Er untersuchte das Futter der Pferde und da er in diesem keine Benzoesäure fand, so schloß er, daß sie im Thiere selbst gebildet werde, und daß sie sich nur im krankhaften Zustande erzeuge (Scherer's allgem. Journ. der Chem. B. VI. S. 581 — 589.).

Kouelle war der erste, welcher den Pferdeharn einer chemischen Analyse unterworfen hat. Seine Abhandlung befindet sich in dem Journ. de Medecine T. XL. Nov. 1773. Fourcroy und Bauquelin fanden größtentheils die von Kouelle gemachten Bemerkungen bestätigt, und fügten zu denselben mehrere neue Thatsachen hinzu. Man sehe über die Versuche der letzteren. Memoires de l'Inst. nat. II. p. 401.

Der Harn der Ruh ist nur von Kouelle (a. a. D.) untersucht worden. Er fühlt sich fettig an, und hat einen starken, eigenthümlichen Geruch. Läßt man ihn einige Zeit stehen, so wird seine Farbe dunkler; nie hat er die gelbe Farbe des menschlichen Harnes. Ist er mit der freien Luft in Berührung, so bilden sich auf seiner Oberfläche nach achtzehn bis dreißig Stunden kleine, längliche Krystalle mit regelmäßigen Seitenflächen. Nach zwei bis drei Tagen scheidet sich ein gallertartiger Bodensatz ab.

Der Weilsensyrup wird von diesem Harn grün gefärbt, er braus't mit Säuren und wird von kohlensauren Alkalien nicht verändert. Das kohlensaure Kali welches einen Bestandtheil desselben ausmacht, ist die Ursache des Aufbrausens mit Säuren. Schmeckt man verdünnte



Salpetersäure hinzu, so schloßen beim Verdunsten Kry-  
 stalle an, welche Salpeter sind. Man findet im Harn  
 der Kühe Harnstoff, der jedoch etwas von dem im  
 menschlichen Harn vorkommenden, verschieden zu seyn scheint.  
 Außerdem enthält der Harn der Kühe eine ziemliche Menge  
 schwefelsaures Kali, salzsaures Kali und Benzoes-  
 säure. Von letzterer glaubt Rouelle, daß sie von der Fäul-  
 niß zersezt werde, weil er sie im gefaulten Harn nicht antraf.  
 Diese Säure schien ihm überdieß kein beständiger Begleiter  
 des Harnes der Kühe zu seyn. Er bemerkt auch, daß dies-  
 ser Harn weder Phosphor, noch phosphorsaure Salze ent-  
 hält.

Der Harn neugebohrner Kälber hat eine etwas  
 gelbliche Farbe, einen süßlichen Geschmack, edelhaften Ge-  
 ruch und kommt in Ansehung der Konsistenz dem Wasser  
 gleich. Beim Verdunsten im Wasserbade zeigte sich auf  
 der Oberfläche keine Haut, es blieb ein syrupsähnlicher  
 Rückstand von der Farbe eines braunen Honigs, von un-  
 angenehmen ammoniakalischen Geruche. Man nahm keine  
 Krystalle wahr. Zur Trockene gebracht, blieb eine Masse  
 zurück, gleich trockenem Leim, die sehr fest am Gefäße hing.  
 Tausend Gran gaben 19 Gran Rückstand, der in höherer  
 Temperatur sich ausblähte und einen ammoniakalischen  
 Geruch verbreitete.

Salzsaure Baryterde brachte nach 12 Stunden einen  
 weißen, unaufzöhllichen Niederschlag in demselben zuwege;  
 kohlensaures Kali gab nach einigen Stunden dieselbe Er-  
 scheinung. Mit gleichviel Alkohol versetzt, entstand nach  
 einigen Stunden ein weißer Satz, der Gallerte gleich.  
 Die Auflösung des ägenden Sublimats verursachte nach  
 12 Stunden ein Wölken. Beim Zusatz einer Auflösung  
 von Weinsteinssäure, trübten sich die unteren Zweidrittheile  
 dieses Harnes, das obere Drittel war klar. Wurde kaus-  
 tische Kalilauge zugesüttet; so setzte sich nach einigen

Stunden eine Wolke ab. Effigsaures Blei fällt etwas weißes Pulver, welches sowohl in vielem Wasser, als in Effig unaufbloslich war.

Salpetersaures Silber fällt daraus ein weißes in Wasser unaufblosliches Pulver. Mit gleichviel Kaltwasser gemischt, entstand nach einigen Stunden ein geringer Niederschlag. Galläpfelaufguß färbte eine reichliche Menge bräunlicher Flocken. Lackmuspapier und Fernambuckpapier wurden nicht verändert. Wurde diese Flüssigkeit einige Zeit aufbewahrt, so trübte sie sich schnell, verbreitete einen sehr übeln, urinsen Geruch, und es bildete sich ein ziemlich starker Satz. Ueberhaupt kam der Harn der eben geworfenen Kälber fast ganz mit dem Liquor Allantoidis überein. Man sehe; Supplementa ad Anatomiam et Physiologiam, potissimum comparatam, edita à Carolo Henrico Dz'ondi, Lipsiæ MDCCCVI.

Kouelle hat eine Analyse des frischen und gefaulen Kameelharnes geliefert. Zwei bis drei Stunden nachdem derselbe ausgeleert worden, hat er die Farbe eines dunkeln Weißbieres, ist etwas wolkig, riechender als jeder andere Harn, hat aber doch mit dem Harn der Kühe die meiste Aehnlichkeit. Er ist nicht schleimig und setzt nicht, wie der Pferdeharn, kohlensaure Kalkerde ab. Ein Gefäß welches eine Unze desillirtes Wasser faßte, enthielt 1 Unz. 24 Gr. Pferdeharn; 1 Unz. 21 Gr. Kuhharn; 1 Unz. 15 Gr. Menschenharn und 1 Unz. 33 Gr. Kameelharn; mithin hat er unter allen diesen Arten von Harn das größte specifische Gewicht.

Der Weilsensyrup wird von ihm schwach grün gefärbt, er braus't mit Säuren, giebt bei'm Verdunsten Salpeter, oder schwefelsaures, oder salzsaures Kali, je nachdem Salpetersäure, oder Schwefelsäure, oder Salzsäure zugesetzt wurde. Bei'm Verdunsten im Wasserbade erhält

man einen Rückstand in einem festen Stücke, dessen Gewicht  $\frac{1}{3}$  des Ganzen beträgt, und welcher ein Drittheil mehr wiegt, als der, welchen der Kuhharn liefert. Rouelle schließt aus seiner Analyse, daß in dem Kameelharn Harnstoff, schwefelsaures, salzsaures und freies Kali angetroffen werden. Ammonium wurde von ihm nicht gefunden, wohl aber wegen der Ähnlichkeit mit dem Kuhharn vermuthet. Er bemerkte ferner, daß die eingedörrte und ausgelaugte Kohle ungefähr  $\frac{1}{2}$  vom Gewichte des ganzen Harnes an Salzen gab, und wiederlegte die Meinung derer, welche behaupteten, daß in Egypten der Salmiak aus dieser thierischen Flüssigkeit bereitet werde, dadurch, daß unmbglich Salmiak neben freiem Kali in derselben vorhanden seyn könne (Rouelle, Journ. de Med. Avril 1777.).

Brande hat kürzlich den Harn des Kameels untersucht, und in demselben außer kohlensaurem Ammonium Blasensteinsäure angetroffen. Da der letztere Bestandtheil bei dieser Thierklasse sehr selten ist, so vermuthet er, da daß Thier schon sehr alt und abgefallen war, daß vielleicht Krankheit die Entstehung dieses Bestandtheiles veranlaßt habe (Journal für die Chemie und Physik B. II. S. 552.).

Den Harn der Kaninchen hat Vanquelin untersucht. Er bemerkte, daß er beim Erkalten trübe und milchicht wurde; an der Luft sich braun färbte und gähre. Die blauen Pflanzensäfte färbt er grün; er braust mit Säuren; das salpetersaure Silber, die salzsaure Baryterde und die kalkerdigen Salze werden von ihm gefärbt. Der Bodensatz, welchen er bildet, löst sich mit Aufbrausen in der Salzsäure und Salpetersäure auf, es bleibt etwas schwefelsaure Kalkerde zurück, und die Auflösung wird von den Alkalien gefällt.

Nach der Fäulniß verbreitet dieser Harn einen stark ammoniakalischen Geruch, die Galläpfel bewirken in ihm

einen Niederschlag, der aber nicht so häufig ist, als aus dem frischen Harn. Wird der versauete Harn verdunstet, so bedeckt er sich mit Schaum, schwärzt das Silber, stößt viel Ammonium aus, überzieht sich auf der Oberfläche mit einem blichten Häutchen, und es bleibt ein schwärzlicher Rückstand, welchem der Alkohol den färbenden Bestandtheil entzieht, und eine salzige Masse von ihm absondert. Die Menge des Harnstoffes ist in diesem Harn weit unmerklicher, als in den vorhergehenden Arten, und scheint durch die Gährung eine weit vollständigere Zersetzung zu erleiden, indem die Salpetersäure keine merkliche Fällung in ihm hervorbringt.

Der vom Alkohol nicht aufgelöste salzige Antheil ist ein Gemisch aus kohlensaurem und schwefelsaurem Kali. Das essigsaure Ammonium und salzsaure Kali, welche mit einer färbenden Substanz verbunden sind, wurden vom Alkohol aufgelöst, aus dem sich die beiden ersteren durch Verdunsten; letztere durch Destillation darstellen läßt. Aus seiner Analyse zieht *Vauquelin* den Schluß: daß der Harn der Kaninchen sehr veränderlichen Harnstoff enthalte, ferner einen gallertartigen Schleim, kohlensaure Kalkerde, kohlensaure Talkerde, kohlensaures, schwefelsaures und salzsaures Kali, und daß sich durch die Gährung Essigsäure, Kohlensäure und Ammonium bilde. Er nimmt eine geringe Menge Schwefel in demselben an, und bemerkt, daß er häufig den Geruch nach Kräutern, mit denen die Kaninchen gefüttert werden, annimmt.

Am Harn der Meerschweinchen bemerkte *Vauquelin*, daß er sich beim Erkalten trübe, und kohlensaure Kalkerde absetze, den Weichensyrup grün färbe, an der Luft braun werde, in Gährung übergehe und Ammonium und Essigsäure bilde. Er fand merkliche Spuren von freiem und salzsaurem Kali, und überzeugte sich, daß in diesem Harn keine phosphorsaure Salze enthalten sind.

Der Harn der Katzen zeichnet sich durch einen

äußerst stinkenden Geruch aus, welcher lange an den damit benetzten Gegenständen haftet. Weyen fand, daß bei dem freiwilligen Verdunsten dieses Harnes ein krystallinischer Rückstand blieb, der einigen damit angestellten Versuchen zufolge Salmiak zu seyn schien. Da aber das, was bei dem Verdunsten des Harnes, vorzüglich derjenigen Arten desselben, welche einen lebhaften Geruch verbreiten, zurückbleibt, größtentheils Harnstoff ist, so vermuthet Fourcroy, daß das was Weyen für Salmiak hielt, mit Harnstoff vermischter Salmiak gewesen sey.

Die Analyse eines in einer Händin gefundenen Blasensteines, welche Laugier unter Fourcroy's Leitung unternahm, und in welchem außer dem dreifachen, aus Phosphorsäure, Ammonium und Kalkerde bestehenden Salze, auch phosphorsaure Kalkerde gefunden wurde, zeigt, daß die phosphorsauren Salze gleichfalls einem Bestandtheil des Harnes der fleischfressenden Thiere ausmachen.

Ueber den Harn der Vögel fehlen die Versuche gänzlich. Diese Flüssigkeit hat bei diesen Thieren, keinen eigenen Kanal, sondern wird mit den festen Excrementen vermischt ausgeleert. Auf den Hühnerhäfen bemerkt man, wenige Zeit nachdem er gelassen worden, eine weiße pulverichte Substanz, welche eine große Menge kohlensaurer Kalkerde andeutet. Wenn der Guano seine Entstehung den Vögeln verdankt, so würde auch Blasensteinsäure einen Bestandtheil des Harnes der Vögel ausmachen.

Mit dem Harn der Amphibien sind noch keine Untersuchungen angestellt worden. Von Bauquelin hat man nur einige Bemerkungen über eine teigige Masse, welche Vicq d'Azyr im Jahre 1793 in der Harnblase der Schildkröte gefunden hat. Sie bestand aus Kochsalz, phosphorsaurer Kalkerde, thierischer Substanz und Blasensteinsäure.

Der menschliche Harn dient zur Bereitung des Phosphors; der Harn der Thiere überhaupt, zur Gewinnung des Ammoniums; der Harn der kräuterfressenden Thiere auch zur Abscheidung der Benzoesäure. Auch zur Erzeugung des Salpeters kann der Harn angewandt werden. Der, der übrigen Säugthiere ist jedoch in dieser Hinsicht dem menschlichen vorzuziehen. Dieser enthält Kochsalz und phosphorsaure Salze, wodurch der Salpeter sehr verunreinigt wird, auch liefert er eine nur unbedeutende Menge davon. Der Harn der vierfüßigen Thiere hat hingegen den Vorzug, daß er Kali und salzsaures Kali in beträchtlicher Menge enthält; so wie demnach Salpetersäure gebildet wird, findet sie die Basis vor, um Salpeter darzustellen zu können. Auch die salpetersaure Kalkerde, welche unter diesen Umständen erzeugt wird, wird durch das salzsaure Kali zerlegt.

Auch zum Walken, zum Reinigen der Wolle und wollenen Zeuge, und in den Färbereien, bedient man sich dieser thierischen Flüssigkeit.

Man sehe: Halle, Observations sur les Phenom. et Variat. qui présente l'urine considerée dans l'état de santé. Mem. de la Soc. de Med. à Paris. 1779. p. 469. Uebers. in Crell's chem. Annal. 1785 B. II. S. 252. Thom. Lauth Præs. Jac. Reinhold Spielmann de analysi urinæ et acido phosphoreo Argent 1781. 4. H. Fink de analysi urinæ et calculi urinarii, Gœttingæ 1788. Caroli Fried. Gærtneri observata quædæm circa urinæ naturam. Tübing 1796. Uebers. in Keil's Archiv für die Physiologie B. II. S. 169. Memoire pour servir à l'histoire naturelle, chimique et medicale de l'urine humaine etc. par les cito. Fourcroy et Vauquelin Vol. XXXI. p. 48 Vol. XXXII. q. 113. Uebers. in Crell's chem. Annal. 1800 B. I. S. 130. 230. 244. 342. Fourcroy, Syst. des

connoiss. chim. Vol. X. p. 93. Auszug von J. Wolff.  
B. IV. S. 477 ff.

Harnsalz. Sal urinæ. *Sel d'urine*. Wird gefaulter, oder frischer Harn durch Verdunsten bis zur Honigsdicke gebracht, und nach dem Durchsieben an einen kühlen Ort ruhig hingestellt, so schießt in demselben, außer salzsaurem Kali und salzsaurem Natrum, ein Salz in bräunlichen, festen prismatischen Krystallen an, welches, nachdem es durch wiederholtes Auflösen in Wasser, Durchsieben und unmerkliches Verdunsten, von der braunen Farbe und den dabei befindlichen fremdartigen Salzen gereinigt und weiß gemacht worden ist, unter dem Namen schmelzbares Harnsalz, microcosmisches Salz (Sal essentielle urinæ, Sal microcosmicum, Natrum amoniato-phosphoricum) bekannt ist. Es ist dieses ein dreifaches, aus Phosphorsäure, Natrum und Ammonium bestehendes Salz.

Vor dem Lethrohre auf der Kohle fließt dieses Salz nach Verdunsten des Krystallisationswassers und Verflüchtigung des Ammoniums zu einer klaren, durchsichtig bleibenden Perle. Derjenige Antheil Phosphorsäure, welcher in diesem Salze mit dem Ammonium verbunden ist, ist es allein, welcher durch Kohle zersetzt, Phosphor geben kann.

Wird der Harn, nachdem dieses Salz erhalten worden, zur ferneren Krystallisation verdunstet, wobei es gut ist, die sich anfindende freie Säure von Zeit zu Zeit mit Ammonium zu sättigen, so erhält man gewöhnlich noch einen Theil des schmelzbaren Harnsalzes, das man, wie das vorige, durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren reinigt. Weiterhin erhält man aber ein von diesem verschiedenes Salz, das sogenannte Perlsalz (Sal urinæ perlatum), welches wie ersteres der Reinigung bedarf.

Letzteres besteht bloß in phosphorsaurem Natrium, und giebt sich dadurch zu erkennen, daß es auf der Kohle zwar ebenfalls zur klaren Perle fließt; diese aber während des Erkaltes undurchsichtig wird.

Hellot scheint der erste gewesen zu seyn, welcher im Jahre 1737 von diesem dem Harnsalze beigemengten Natrium redete; er hielt es aber für Selenit. Haupt machte es im Jahre 1740 näher bekannt und nannte es *Sal mirabile perlatum*. Marggraf gedenkt seiner 1745 unter dem Namen *Sal urinæ fusibile secundum*, und glaubte daraus, weil es zur Bereitung des Phosphors nicht geschickt ist, schließen zu müssen, daß keine Phosphorsäure darin enthalten sey. Pott hielt es 1757 für eine Art Glaubersalz. Rouelle der jüngere berichtigte die Meinungen zuerst darüber und nannte es *schmelzbares Harnsalz* mit einem mineralisch-alkalischen Grundtheile.

Proust, welcher die nach der Destillation des Phosphors aus dem Harnsalze zurückbleibende Salzmasse einer näheren weiteren Untersuchung unterwarf, behauptete daß außer der Phosphorsäure eine eigne saure Salzsubstanz im Harnsalze enthalten sey; daß Haupt's Perlsalz und Rouelle's natrumhaltiges, schmelzbares Harnsalz aus dieser besondern, die Stelle einer Säure vertretenden Substanz und Natrium bestehe; daß das wesentliche Harnsalz vom ersten Aufschusse ein dreifaches, aus Ammonium, Phosphorsäure und jenem besondern Stoffe zusammengesetztes Salz sey; daß die beiden letztern, nach dem Schmelzen und Verjagen des Ammoniums übrig bleiben; daß also daraus keine reine Phosphorsäure erhalten werden könne; daß auch in der Knochenphosphorsäure neben der eigentlichen Phosphorsäure, diese Salzsubstanz enthalten sey.

Proust's Verfahren diese besondere eigenthümliche Säure aus dem Perlsalz zu scheiden, besteht darin, daß



man das letztere mit scharfem Essig stark digeriren und krystallisiren lassen muß, wo dann das essigsaure Natrum anschließt. Hierauf muß man die letzte Lauge davon mit einer reichlichen Menge wasserfreiem Weingeiste vermischen, wodurch sich eine etwas dicke Flüssigkeit abscheidet, die im Wasser aufgelöst, jene besondere, salzartige Substanz ausmacht. — Bergmann nahm dieselbe nachher unter die eigenthümlichen Säuren des Thierreichs auf, und nannte sie Perlsäure, doch unter der Bedingung, bis man durch genauere Versuche eines bessern belehrt seyn würde.

Klaproth zeigte aber, daß Proust's Perlsäure nichts anderes sey, als phosphorsaures Natrum, dem ein Theil Natrum durch die Essigsäure entzogen worden, und daß es in diesem Zustande der unvollkommenen Sättigung in Gestalt einer zähen Masse erscheine; mit Natrum aber völlig gesättigtes, krystallisirbares Perlsalz gäbe. Durch salpetersaure oder salzsaure Kalkerde läßt es sich sehr leicht zerlegen. Es fällt dann phosphorsaure Kalkerde nieder, aus welcher durch Schwefelsäure, die Phosphorsäure abgeschieden werden kann. Durch Sättigung des Natrums mit reiner Phosphorsäure erhält man auch wahres Perlsalz und durch eine geringe Uebersättigung mit der Säure die Proustische Perlsäure. — Es fallen demnach die vermeinten perlsauren Neutral- und metallischen Salze und ihre Verwandtschaften von selbst weg.

Aus frischem Harn erhält man eine größere Menge wesentliches Harnsalz durch Krystallisiren, als aus gefaultem; der Grund liegt darin, daß während der Fäulniß und des Verdunstens, ein Theil Ammonium fortgetrieben wird. Darin liegt auch der Grund, warum das Harnsalz manchmal früher, manchmal später, als das salzsaure Kali und Kochsalz anschließt, und warum man es überhaupt leichter und in größerer Menge erhält, wenn man dem verdunsteten, faulen Harn vor dem Krystallisiren

Ammonium zusetzt. Denn schon bei dem Krystallisiren des Harnes bis zur Honigsdicke, und eben so beim Verdampfen der gereinigten Lauge des Harnsalzes, geht immer ein Theil Ammonium verloren. Hiemit stimmen auch die Versuche von Fourcroy überein. Dieser fand bei seinen Versuchen, welche er im Jahre 1790 mit dem wesentlichen Harnsalze anstellte, daß wenn es wiederholt aufgelöst und zum Krystallisiren hingestellt wurde, um es zu reinigen, die späteren Krystallisationen weit weniger phosphorsaures Ammonium enthielten, als die ersten; denn bei dem wiederholten Verdunsten wurde stets ein Antheil Ammonium weggetrieben.

Man sehe: Haupt, Dissert. de sale mirabili perlato Regiomont. 1740. J. A. Schlosler diss. de sale urinæ humanæ nativo. Lugd. Batav. 1753. N. S. Marggraf Chemische Untersuchung eines sehr merkwürdigen Urinsalzes. Chem. Schrift. B. I. S. 80. J. H. Vott physik. Chem. Abhandl. von dem Urinsalze. Berl. 1757. Rouelle, Journ. de Medec. Juillet 1776. De analysi urinæ et acido phosphoreo commentarium. Auct. Thom. Lauth, Argent. 1781. Proust, Journ. de Phys. Fevrier 1781 p. 145. Klaproth, über die wahre Natur der Proustischen sogenannten Perlsäure in Crells Ann. 1785. B. I. S. 236. Fourcroy, Syst. des connoiss. chim. T. X. p. 135. Auszug von J. Wolff. B. IV. S. 511.

Harnstoff. Urea, Ureum? *Urée*. Der Harnstoff macht einen der wesentlichsten Bestandtheile des Harnes aus. Er läßt sich durch folgendes Verfahren darstellen: Man verdunstet bei einer gelinden Wärme Harn eines gesunden Menschen, der sechs bis acht Stunden nach dem Essen gelassen worden, bis zur Dicke eines Syrops. Läßt man ihn in diesem Zustande erkalten, so ge-

gerinnt er zu einer krystallinischen Masse. Diese übergießt man in verschiedenen Antheilen, unter Einwirkung einer gelinden Wärme, mit dem achtfachen Gewichte Alkohol. Dieser löst den größten Theil der krystallinischen Masse auf, und es bleibt nur eine geringe Menge von Salzen unaufgelöst zurück. Die weingeistige Auflösung wird in eine Retorte gethan und so viel von der Flüssigkeit abgezogen, bis der Rückstand einem dicken Syrup ähnelt. Beim Erkalten krystallisirt aus diesem der Harnstoff in sich kreuzenden Blättern, die vieredig, unvollständig, oder an ihrem Rande abgestumpft sind, und eine weißgelbliche, glänzende, an einigen Stellen ihrer Oberfläche aber eine braune Farbe haben. Diese Krystalle bilden denjenigen Stoff, welchen man den Harnstoff nennt.

In diesem Zustande ist er nicht rein. Nach Fourcroy enthält er etwas salzsaures Ammonium und eine kleine Menge Benzoesäure, wovon man ihn jedoch schwerlich ganz trennen kann. Fourcroy hält ihn übrigens für rein genug, um an ihm die charakteristischen Eigenschaften dieses Stoffes zeigen zu können. Nach Proust (Journ. de Phys. LVI. 113) ist der auf die beschriebene Art dargestellte Harnstoff mit Ammonium gesättigt. Auch Lhenard (Ann. de Chim. LIX. p. 278. Ann.) behauptet, daß der reine Harnstoff nicht krystallisire, und daß die Krystallisation immer eine Anzeige sey, daß er fremdartige Salze enthalte. Lhenard vermuthet, daß derselbe manche Salze, welche an und für sich im Alkohol unauflöslich sind, in diesem auflöslich mache. Der Harnstoff ist jedoch bis jetzt nur im krystallisirten Zustande untersucht worden, und die nachfolgende Eigenschaften gelten von dem nicht ganz reinen Harnstoffe.

Er hat eine gelblich weiße Farbe, einen stinkenden, dem des Knoblauchs oder verdampfenden Arsenits ähnlichen Geruch. Sein Geschmack ist stark und scharf, und

hat Aehnlichkeit mit dem der ammoniakalischen Salze. Er ist sehr klebrig und schwer zu schneiden, ist hart, körnig, sehr fest in der Mitte, auf der Oberfläche wird er weich, und ähnelt einem dicken Honig.

Wird er der freien Luft ausgesetzt, so zieht er bald Feuchtigkeit an, und der Theil, welcher dadurch flüssig wird, fließt wie eine dicke Feuchtigkeit um die Masse her, löst diese zum Theil von der Oberfläche der Gefäße ab, und färbt, wo sie eindringt, dieselbe braun.

Im Wasser ist der Harnstoff, wie auch schon aus seinem Zerfließen an der Luft hervorgeht, äußerst aufbsüch. Gießt man eine geringe Menge Wasser auf denselben, so wird dieses schnell absorhirt, er zergeht in demselben, es wird eine merkliche Kälte erzeugt, und es entsteht eine dickliche Flüssigkeit von brauner Farbe. Ist die Auflösung recht flüssig und klar, welches der Fall ist, wenn man vier bis fünf Theile Wasser auf einen Theil Harnstoff nimmt, so sibt sie, wenn sie in Berührung mit der Luft geschüttelt wird, einige weiße Dämpfe aus, die von Entwicklung des Ammoniums, wie der zugleich stattfindende stinkende Geruch vermuthen läßt, herzurühren scheinen. Bewahrt man diese Auflösung in einem verstopften Glase auf, so bleibt sie lange unverändert. Setzt man ihr eine thierische Substanz, entweder Gallerte oder Eiweißstoff zu, so kommt sie nach einigen Tagen in Gährung, und verwandelt sich in Essigsäure und Ammonium. Fourcroy macht hierbei die Bemerkung, daß diejenigen Harnarten, welche diesen Stoff unvermischt mit andern Substanzen enthalten, lange Zeit unverändert bleiben werden; während diejenigen, in welchen Gallerte oder Eiweißstoff enthalten ist, sehr leicht werden zersezt werden.

Der Alkohol löst den Harnstoff mit Leichtigkeit auf, kaum aber in so reichlicher Menge, als das Wasser. Aus der Auflösung in Alkohol schießt beim Verdunsten der

Harnstoff ungleich schneller in Krystallen an, als aus der Auflösung desselben in Wasser.

Wird der Harnstoff in einer mit dem pneumatisch-chemischen Apparate verbundenen Retorte der Einwirkung des Feuers ausgesetzt; so schmilzt er schnell, es steigen weiße Dämpfe auf, welche sich an den Seitenwänden der Retorte anlegen, und welche man für Benzoesäure erkennt. Bald hierauf sublimirt sich krystallisirtes kohlensaures Ammonium, dessen Erzeugung bis zu Ende der Operation fortbauert. Während der Destillation erhält man weder eine wäsrichte Flüssigkeit, noch eine bemerkbare Menge von Del; das Produkt, welches sich sublimirt hat, ist nur braun gefärbt.

Das entweichende Gas hat einen stinkenden, knoblauchartigen Geruch, welcher dem der faulenden Fische ähnlich ist. Es hält kohlensaures Ammonium aufgelöst, wie man aus dem Niederschlage erkennen kann, den es in dem Brunnenwasser hervorbringt, mit welchem man die pneumatisch-chemische Wanne angefüllt hatte. Ist die Hitze sehr groß, so wird der Gestank der Gasart wirklich unerträglich. Die in der Retorte befindliche Substanz ist dann trocken, schwärzlich, mit einer weißen Rinde bedeckt, aufgebläht, und erhebt sich gegen das Ende als ein schwerer Dampf, der sich an den niedrigsten Stellen der Wölbung der Retorte, als Salmiak ansetzt. Wird die Operation zwei Stunden lang fortgesetzt, und das Feuer bis zum Rothglühen und beinahe bis zum Schmelzen der Retorte verstärkt, so zeigen sich außer den angeführten, keine fernere Erscheinungen. Wird auf den kohligen Rückstand Wasser gegossen, so entwickelt sich der Geruch nach Blausäure. Es bleibt eine weiße schwarze Asche zurück, die ungefähr ein Hunderttheil vom Gewichte der ganzen Substanz beträgt, den Weilsensyrup grün färbt, und etwas kohlensaures Natrum enthält.

Zweihundert achtzig Theile Harnstoff geben bei der Destillation nach einer genauen Schätzung der erhaltenen Produkte: 200 Theile kohlensaures Ammonium, 10 Theile kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, 7 Theile Kohle, 63 Theile Benzoesäure, salzsaures Natrum und salzsaures Ammonium. Sieht man die drei zuletzt genannten Bestandtheile, mit Fourcroy und Bauquelin für fremdartige Beimischungen an, welche der Alkohol, zugleich mit dem Harnstoffe in sich genommen hat; so läßt sich das Verhältniß der aus 100 Theilen Harnstoff erhaltenen Produkte folgendermaßen festsetzen:

92,027	kohlensaures Ammonium.
4,608	kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas,
3,225	Kohle,
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/>	
99,860.	

Der Analyse von Fourcroy und Bauquelin zufolge enthalten 100 Theile kohlensaures Ammonium: 43 Ammonium; 45 Kohlenäure und 12 Wasser. Es sind demnach 100 Theile Harnstoff zusammengesetzt aus:

39,5	Sauerstoff,
32,5	Stickstoff,
14,7	Kohlenstoff,
13,3	Wasserstoff,
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/>	
100,0	

• Höchst wahrscheinlich ist aber das Wasser, welches in dem kohlensauren Ammonium angetroffen wird, schon vor der Destillation völliig gebildet in dem Harnstoffe vorhanden gewesen.

Die Destillation des im Wasser aufgelösten Harnstoffes bietet einige merkwürdige Erscheinungen dar. Würde die Destillation bei gelindem Feuer angefangen, und die

Hitze nach und nach bis zum Kochen der Flüssigkeit verstärkt, so ging, nachdem die Flüssigkeit bis zur Syrupsdicke verdunstet war, ein sehr fettes, mit kohlensaurem Ammonium beladenes Wasser über. Fourcroy und Bauguelin setzten bei ihren Versuchen zu vier verschiedenen Malen, jedesmal vier Theile Wasser zu, und setzten die Destillation bis zu derselben Dicke der Flüssigkeit fort. Es wurden dieselben Produkte, immer mehr und mehr gefärbt, erhalten, und es fiel aus denselben etwas Kohle nieder.

Durch dieses Verfahren erhielt man aus dem Harnstoff zwei Drittheile desselben als kohlensaures Ammonium; der zuletzt bleibende Rückstand war unzersehter Harnstoff, der gleichfalls in jenes Salz verwandelt werden konnte.

Die Temperatur des kochenden Wassers, welche die eigentlich sogenannten thierischen Substanzen in ihrer Grundmischung wenig verändert, zerseht den Harnstoff leicht und verwandelt ihn in kohlensaures Ammonium. Es findet demnach zwischen jenen Stoffen und dem Harnstoffe der merkwürdige Unterschied statt, daß erstere bei der Siedehitze sich weich kochen, und fähig werden, als Nahrungsmittel zu dienen; der Harnstoff hingegen bei eben dieser Temperatur zerseht und in Ammonium und Kohlensäure verwandelt wird. Auch die Bildung der Kohlensäure ist merkwürdig, indem sie bei anderen Substanzen erst bei einer ungleich höhern Temperatur statt findet.

Ueberläßt man eine Auflösung des Harnstoffes in Wasser einige Zeit lang sich selbst; so wird sie nach und nach zerseht. Auf ihrer Oberfläche bildet sich ein Schaum, und es entweichen Luftblasen, welche einen starken unangenehmen Geruch haben, und an denen der Geruch nach Ammonium und Essigsäure bemerkbar ist. In der Flüssigkeit wird Essigsäure angetroffen. Ungleich rascher erfolgt die Zersehung, wenn der Auflösung etwas Gallerte zugesetzt

setzt wird. In diesem Falle entweicht Ammonium und die Menge der Essigsäure ist nicht so groß.

Wird concentrirte Schwefelsäure auf Harnstoff gegossen, so wird derselbe verpöht. Vermischt man eine Auflösung des Harnstoffes in Wasser mit dem vierten Theile verdünnter Schwefelsäure dem Gewichte nach, so erfolgt kein Aufbrausen. Wendet man aber Wärme an; so bildet sich auf der Oberfläche Del, welches beim Erkalten gerinnt. Die Flüssigkeit welche in die Vorlage übergeht, enthält Essigsäure, und in der in der Retorte zurückbleibenden nicht überdestillirten Masse, ist schwefelsaures Ammonium aufgelöst enthalten. Durch wiederholte Destillation läßt sich aller Harnstoff in Essigsäure und Ammonium verwandeln.

Läßt man Salpetersäure auf den Harnstoff wirken, so sind die Erscheinungen verschieden, je nachdem das Verfahren, welches dabei befolgt wird, verschieden ist. Wird auf krystallisirten Harnstoff concentrirte Salpetersäure geschüttet, so erfolgt eine lebhafte, dem Kochen ähnliche Bewegung. Der Harnstoff bläht sich stark auf, stößt rothe, dicke Dämpfe aus, ohne sich zu entzünden, und wird zuletzt in gelblichweiße feste Krystalle, und in eine sehr glänzendrothe Flüssigkeit verwandelt. Die Einwirkung ist so heftig, daß man kein Gas auffangen kann, Wird dieser Rückstand erwärmt, so detonirt er wie salpetersaures Ammonium.

Gießt man verdünntere, allein immer noch starke Salpetersäure, auf eine sehr gesättigte Auflösung des Harnstoffes in Wasser, so werden augenblicklich häufige, blättrige, strahlige Krystalle gebildet, welche eine gelblichweiße Farbe haben, sich saust und fettig anfühlen lassen, beinahe das Gefäß anfüllen, und eine Verbindung des wenig oder gar nicht veränderten Harnstoffes mit Salpetersäure zu seyn scheinen. Dieselbe Erscheinung findet statt, wenn



stark eingedickter Harn mit etwas concentrirter Salpetersäure behandelt wird.

Setzt man Salpetersäure und eine verdünnte Auflösung des Harnstoffes in Wasser in einer Destillirgeräthschaft der Einwirkung einer gelinden Wärme aus, so entweicht, bei einem mehrere Tage anhaltenden Aufbrausen, eine beträchtliche Menge kohlensaures Gas und Stickgas; zugleich entbindet sich gasförmige Blausäure. Die im Wasser aufgefangenen Produkte machen dasselbe scharf und sehr stechend. So wie die in der Retorte befindliche Masse sich anfängt zu verdicken, so entzündet sie sich mit starker Explosion, und es bleibt ein fettiger Rückstand, von bräunlicher oder schwärzlicher Farbe, welcher dem Wasser, mit welchem man ihn auslaugt, die Eigenschaft ertheilt, das schwefelsaure Eisen blau zu fällen. Bei dieser Operation wird der Harnstoff zersetzt; es entwickelt sich eine große Menge Stickgas und Ammonium, daß mit der Salpetersäure die Detonation verursacht. Es wurde auch eine beträchtliche Menge kohlensaures Gas und sehr wenig Blausäure gebildet. Ein Theil der Kohle des Harnstoffes fällt zu Boden. Das flüssige Produkt hat eine gelbliche Farbe und ist mit etwas Del bedeckt.

Die Salzsäure löst den Harnstoff ohne ihn zu verändern, auf. Gasförmige oxydirte Salzsäure wird von einer verdünnten Auflösung des Harnstoffes begierig absorhirt; es werden kleine, weiße Flocken gebildet, die bald braun werden und sich an die Seitenwände des Gefäßes als ein festes Del anhängen. Es entweicht zugleich, unter einem schwachen Aufbrausen kohlensaures Gas und Stickgas. Wurde die Auflösung, nachdem sie eine beträchtliche Menge oxydirt salzsaures Gas eingesogen hatte, sich selbst überlassen, so fuhr sie fort, ausnehmend langsam aufzubrausen, und es entwickelten sich kohlensaures

**Gas und Stickgas.** Nachdem dieses Aufbrausen vorüber war, enthielt die Flüssigkeit salzsaures und kohlensaures Ammonium.

Die kauftischen Alkalien erweichen und lösen den Harnstoff mit Leichtigkeit auf; sie entbinden aus demselben Ammonium, indem sie die kleine, ihm beigemischte Menge salzsaures Ammonium zersetzen. Erhitzt man eine Auflösung dieser Substanz mit einer Lauge aus kauftischem Kali, so verflüchtigt sich eine beträchtliche Menge Ammonium, und das Kali ist mit vier verschiedenen Substanzen: der Salzsäure und Benzoesäure welche schon im Harnstoffe vorhanden waren, und der Essig- und Kohlensäure, welche durch Einwirkung des Kali und des Wärmestoffs erzeugt werden, verbunden. Destillirt man hierauf den Harnstoff, auf welchen das Kali schon reagirt hat, mit Schwefelsäure, so erhält man Wasser, welches mit etwas Essigsäure und Benzoesäure vermischt ist. Der Harnstoff verhält sich demnach mit den Alkalien, wie bei der langsamen freiwilligen Zersetzung und der Einwirkung einer gelinden Wärme. Unter allen diesen Umständen bildet sich Ammonium, Kohlensäure und Essigsäure.

Baryterde und Strontianerde verhalten sich gegen den Harnstoff genau wie das Kali und Natrium. Das Ammonium bringt auf denselben keine merkliche Wirkung hervor. Die Kalkerde entwickelt durch bloßes Reiben damit, Ammonium, welches von der Zersetzung des beigemischten Salmiak herrührt. Ist die Kalkerde sehr ätzend, so entzieht sie dem Harnstoffe zuerst die ihm beigemischte Feuchtigkeit, und erhitzt sich mit derselben; sie trocknet ihn dann aus und zersetzt ihn zum Theil.

Schüttet man Galläpfelauszug in eine Auflösung des Harnstoffs im Wasser, so nimmt dieser eine gelblich braune Farbe an, es erfolgt aber kein Niederschlag. Auch der Gerbestoff bringt keine Veränderung hervor.

Vorzüglich merkwürdig ist der Einfluß, welchen der Harnstoff auf die Krystallisation des im Harn enthaltenen Salmiaks und Kochsalzes hat. Als Fourcroy und Bauquelin die oktaëdrischen Krystalle untersuchten, welche sich in der Lauge des Harnsalzes, das gereinigt wurde, bildeten, so überzeugten sie sich, daß sie wahres Kochsalz wären, welches von einer fremden Substanz gefärbt wurde; die kubischen Krystalle hingegen, welche unter diesen Umständen gebildet wurden, waren Salmiak. Als, um den Grund dieser abweichenden Krystallenform aufzufinden, diese Salze durch Einwirkung des Feuers von einander geschieden wurden, und dadurch die färbende Substanz zerstört wurde, sonderte sich bei nachfolgendem, wiederholten Auflösen und Krystallisiren eine kohlichte Substanz ab, und nunmehr krystallisirten die Salze in ihrer ursprünglichen Gestalt; das Kochsalz in Würfeln, das salzsaure Ammonium in Oktaëdern.

Fourcroy und Bauquelin vermutheten, den angeführten Erscheinungen zufolge, daß diese Veränderung der Krystallengestalt von der Beimischung der färbenden Substanz herrühre. Um sich hiervon zu überzeugen, lösten sie in einem Theile einer Auflösung von Harnstoff sehr reines Kochsalz, in einem andern Theile dieser Auflösung reinen Salmiak auf. Nach einigen Tagen krystallisirten in der ersten dieser Auflösungen regelmäßige Oktaëdern, in der zweiten Würfel, ohne daß dadurch die Grundmischung der Salze eine Veränderung erlitten hätte. Dieselbe Erscheinung fand statt, wenn frischer Harn mit dem einen oder andern dieser Salze gesättigt wurde.

Schon vor fünf und zwanzig Jahren machte Mongez der ältere, welcher den unglücklichen La Peyrouse auf seiner Reise begleitete, auf die Erscheinung aufmerksam, daß in mit Kochsalz gesättigtem und an der Sonne langsam verdunstetem Harn, sich große oktaëdrische Kry-

Kalle bilden; man schenkte aber dieser Bemerkung keine fernere Aufmerksamkeit.

Die wichtigsten Versuche über den Harnstoff sind von Fourcroy und Vauquelin (Annales de Chimie Vol. XXXII. p. 85 et suiv. Uebers. in Crell's Annalen 1800 B. I. S. 130, 230, 244, 342; man vergleiche auch Fourcroy, Systeme des connoissances chimiques T. X. p. 153 et suiv. Uebers. von F. Wolff B. IV. S. 523 ff.) angestellt worden; doch hat schon Kowelle der jüngere im Jahre 1773 denselben unter den Namen des seifenartigen Harnextrakts beschrieben, und mehrere seiner Eigenschaften bemerkbar gemacht; auch scheint Scheele unter dem Namen: blichter Extrakt, (Phyf. chem. Schr. B. II. S. 152) diesen Stoff zu verstehen.

**Harz. Resina. Resine.** Die Harze sind eine zahlreiche Familie von Naturkörpern, welche ursprünglich dem Pflanzenreiche angehören. Ihr Hauptunterschied von den Gummen besteht darin, daß sie sich nicht im Wasser, wohl aber im Alkohol auflösen lassen. Da von den einzelnen Harzen in besondern Artikel gehandelt wird; so kann am gegenwärtigen Orte nur von den allgemeinen Eigenschaften derselben die Rede seyn.

Sie fließen als dicke, zähe Säfte aus den Bäumen aus, und erhärten an der Luft. Gewöhnlich sind sie spröde. Die herrschende Farbe derselben ist die gelbe, von mancherlei Abstufungen. Ihr Geschmack ist verschieden. Einige sind fast ohne Geschmack, bei andern ist derselbe mehr oder weniger scharf und heiß, wie der der flüchtigen Oele; sie haben aber keinen Geruch, es sey denn, daß ihnen ein fremdartiger Körper beigemischt wäre. Ihr spezifisches Gewicht ist in den Grenzen von 1,0180 und 1,2289 enthalten. Sie sind Nichtleiter der Electricität,

und wenn sie gerieben werden, so sind sie negativ elektrisch.

Setzt man sie der Hitze aus, so schmelzen sie; wird die Temperatur verstärkt, so entzünden sie sich und brennen mit starker, gelber Flamme, indem sie zugleich eine beträchtliche Menge Rauch ausstoßen.

Sie sind sämmtlich, sowohl in kaltem als warmen Wasser unauf löslich. Schmilzt man sie aber mit Wasser, oder unterwirft man sie, nachdem sie vorher mit einem flüchtigen Oele vermischt worden, mit Wasser der Destillation, so scheinen sie sich mit einem Theile dieser Flüssigkeit zu verbinden: denn sie werden undurchsichtig und verlieren sehr viel von ihrer Syrrdigkeit; wenigstens ist dieß bei dem gemeinen Harze der Fall.

Sie lösen sich, vorzüglich bei der Mitwirkung der Wärme, in Alkohol auf. Die Auflösung ist in den meisten Fällen durchsichtig, und wenn der Alkohol verdunstet wird, so bleibt das Harz in seinen Eigenschaften unverändert zurück. Gießt man zu der Auflösung eines Harzes in Alkohol, Wasser; so wird sie milchicht, und das Harz scheidet sich als ein weißes Pulver aus. Die Aetherarten lösen sie gleichfalls auf. Mit dem Schwefel lassen sich die Harze leicht durch Schmelzen vereinigen; schwerer mit der Phosphorsäure.

Einige Harze sind in den fetten, vorzüglich in den trocknenden Oelen, auflöslich. Die meisten lösen sich in den flüchtigen Oelen auf; wenigstens in Terpentinöl, dessen man sich hiezu gewöhnlich bedient.

Trägt man in eine alkalische Lauge aus Kali oder Natrum, die Alkalien mdgen rein, oder mit Kohlenensäure verbunden seyn, gepulvertes Harz ein, so wird es aufgelöst. Die Auflösung ist beständig. Hatchett hat mehrere Versuche über diesen Gegenstand angestellt, und fand

die Auflöslichkeit der Harze in feuerbeständigen Alkalien durchgängig bestätigt. Diese Thatsache war, wenn auch nicht in ihrem ganzen Umfange, auch von deutschen Chemikern bemerkt worden. Schaub fand das Guajakharz und Galappenharz in Aetzlauge auflöslich; Thiemann auch das Colophonium.

Bringt man in die Auflösung eines Harzes in Alkalien, Salpetersäure, so entsteht ein Niederschlag, welcher mit geronyener Milch Aehnlichkeit hat. Von diesem bemerkte Hatchett, daß er bei einem Uebermaaß von Säure in der Siedhitze völlig wieder aufgelöst werde. Wurde statt der Salpetersäure, Schwefelsäure oder Salzsäure angewendet, so fand diese Erscheinung nicht statt. Durch diesen Umstand wurde Hatchett veranlaßt, die Auflösung des Harzes in Salpetersäure zu versuchen.

Er übergoss gepulvertes Harz in einer Tubulat-Rectorte mit Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,38 war. Durch wiederholte Destillation gelang es ihm eine vollständige Auflösung welche eine braungelbe Farbe hatte zu bewirken. In einem offenen Kolben erfolgte die Auflösung schneller, als in verschlossenen Gefäßen. Auch an der Luft blieb sie beständig. Bei einem Zusatze von Wasser trübte sie sich, wurde aber die Mischung gekocht, so wurde alles wieder aufgelöst. Als Hatchett den durch Wasser gefällten Niederschlag auf dem Filtrum sammelte und untersuchte, so fand er, daß er noch immer die Eigenschaften eines Harzes zeigte.

Das Harz wird aus seinen Auflösungen in Salpetersäure durch alle drei Alkalien gefällt; setzt man aber ein Uebermaaß derselben zu, so löst sich der Niederschlag wieder auf, und es wird eine bräunlichorange Flüssigkeit gebildet.

Hatchett bemerkte, daß bei Auflösung des Harzes

in kochender Salpetersäure, eine beträchtliche Menge Salpetergas entwickelt wurde. Schüttete er gepulvertes Harz in kalte Salpetersäure, so erfolgte sogleich ein lebhaftes Aufbrausen, und es erzeugte sich eine schwammige Masse, welche gewöhnlich eine dunkelorange Farbe hatte. Man sehe, so wie über die Wirkung der Schwefelsäure auf die Harze, den Artikel Gerbestoff.

Werden Harze der zerlegenden Destillation unterworfen, so erhält man kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, kohlen-saures Gas, eine sehr geringe Menge säuerliches Wasser und empyreumatisches Del. Die Kohle welche zurückbleibt, ist leicht und glänzend und enthält kein Alkali. Hieraus ergibt sich, daß die Bestandtheile der Harze: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in jedoch noch nicht ausgemittelten Verhältnissen sind.

Alle flüchtigen Oele und natürlichen Balsame, nehmen mit der Zeit, wenn sie der Luft ausgesetzt sind, die Eigenschaften der Harze an. Diese Umänderung beschleunigt man, wenn man sie mit Salpetersäure oder anderen Stoffen, welche reichhaltig an Sauerstoff sind, behandelt. Westrumb brachte 30 Gran Terpentindl in 40 Kubitzoll gasförmige, oxydirte Salzsäure. Es wurde Wärme entwickelt, das Del verlor nach und nach seine Flüssigkeit und wurde einem gelben Harze ähnlich (Crew's Annal. 1790 B. I. S. 12). Proust bemerkte, wenn er flüchtige Oele der Luft aussetzte, daß sie zum Theil in Harz, zum Theil in eine krystallinische Säure verwandelt wurden, welche gewöhnlich Kampfersäure oder Benzoesäure war. Er ist demzufolge geneigt, in den flüchtigen Oelen zwei verschiedene Bestandtheile anzunehmen, von denen der eine in Säure überzugehen fähig ist; jeder derselben bedarf aber zu seiner Umwandlung eines Antheils Sauerstoff, den er aus den sauerstoffhaltigen Körpern abforbirt.

Dieser Behauptung glaubt Fourcroy (Syst. des connoiss. chim. T. VIII. p. 6. Auszug von F. Wolff. B. III. S. 298) nicht beipflichten zu können. Läßt man ein flüchtiges Del in einem verschlossenen Raume einige Zeit mit der atmosphärischen Luft in Verührung, so giebt es, seinen Erfahrungen zufolge, an dieselbe Wasserstoff ab, welcher mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft Wasser bildet; zugleich lassen sie einen Theil ihres Kohlenstoffes fahren. Denn die gesperrte Luft, welche mit diesen Delen in Verührung war, enthält nach einiger Zeit eine mehr oder weniger beträchtliche Menge Kohlenäure. Er ist geneigt bei der Einwirkung der atmosphärischen Luft auf die Oele, eine doppelte Einwirkung anzunehmen. Die eine, welche als die ausgezeichnetere zu betrachten ist, besteht in dem Verluste des Wasserstoffgas; die zweite in dem Einsaugen des Sauerstoffes aus der Atmosphäre. Die Harzbildung würde demnach eine Art Drydation der flüchtigen Oele seyn, die durch Entweichung von einem Theile ihres Wasserstoffes und durch die Absorbition eines kleinen Antheils Sauerstoff bewirkt wird. Das Harz wird sich demnach zu den flüchtigen Oelen ungefähr so, wie die Pflanzenbutter und das Wachs zu den fetten Oelen verhalten, und dasselbe wird sich an allen Orten erzeugen können, wo flüchtiges Del befindlich ist, und den angeführten Umständen gemäß verändert werden kann.

Die Harze sind als ein näherer Bestandtheil der Pflanzen zu betrachten; sie fließen theils freiwillig, theils aus künstlich in die Pflanzen gemachten Einschnitten aus: auch sind sie in verschiedenen Pflanzen, desgleichen in verschiedenen Theilen derselben Pflanzen in verschiedener Menge enthalten.

Da das Harz vom Alkohol aufgelöst wird, dieser aber das Gummi nicht in sich nimmt; so giebt diese Flüssigkeit ein Mittel an die Hand, die Harze frei von Gummi, aus den Pflanzen abzusondern. Man übergießt



zu dem Ende, die auszuziehende Pflanze, nachdem sie zerschnitten worden, mit wasserfreiem Alkohol, und digerirt sie damit einige Tage unter öfterem Umrühren. Im Kleinen geschieht dieß in einem Kolben; im Großen in einer Destillirblase. Die Flüssigkeit wird abgegossen und der Rückstand auf ähnliche Art so lange mit Alkohol behandelt, als dieser noch etwas in sich nimmt. Die Flüssigkeiten werden zusammengegossen und ihnen so lange Wasser zugesetzt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Weil der verdünnte Alkohol noch Harztheile zurückbehält, so destillirt man die weingeistige Flüssigkeit über, wo dann die Harztheile zurückbleiben.

Man bedient sich der Harze als Arzneimittel; zur Bereitung der Firnisse, des Siegellacks; der größern Arten, als des Theers und Pechs, zu mannigfaltigen bekannten Anwendungen.

Harz aus Botany-Bay. Das Harz, welches diesen Namen führt, soll von *Acarois resinifera*, einem in Neu-holland, vorzüglich in der Gegend von Botany-Bay häufig wachsenden Baume kommen. Man brachte davon im Jahre 1799 Proben nach London, wo man das mit Versuche über seine Wirkung als Heilmittel anstellte. Einige Nachrichten davon findet man in der Reisebeschreibung des Gouverneur Philips und in White's Journal seiner Reise nach Neu-Süd-Wallis. Lichtenstein hat dieses Harz chemisch untersucht. Eine Nachricht von seinen Versuchen findet man in Crell's Annalen 1799, B. II. S. 242 ff.

Das Harz fließt freiwillig aus dem Stamme des oben angeführten Baumes aus; noch reichlicher, wenn man Einschnitte in denselben macht. Es ist anfänglich flüßig, wird aber, wenn es an der Sonne getrocknet wird, nach und nach fest. Nach Philips sammelt man es gewöhnlich von dem den Baum umgebenden Boden

auf, wohin es wahrscheinlich aus dem Baume fließt. Es bestehet aus Stücken von verschiedener Größe, von gelber Farbe, außer daß sie zuweilen mit einer grünlich-grauen Rinde überzogen sind.

Es ist hart, aber doch spröde, und wenn es im Mörser gestoßen wird, so hängt es sich an denselben nicht an und bröckelt auch nicht zusammen. Es läßt sich leicht kauen, ohne daß es sich an die Zähne hängt; man bemerkt zugleich einen schwach-süßlichen, abstringirenden Geschmack. Wird es mäßig erwärmt, so schmilzt es; auf glühenden Kohlen verbrennt es zu einer Kohle und stößt einen weißen Dampf aus, welcher einen starken Geruch, der dem des Storax ähnlich ist, verbreitet. Wirft man es in das Feuer, so verstärkt es die Flamme desselben wie Pech.

Dem Wasser ertheilt es den Geruch nach Storax, wird aber von dieser Flüssigkeit nicht aufgelöst. Wird es mit Alkohol digerirt, so lösen sich zwei Drittheil davon auf; der unauflösliche Rückstand bestehet aus einem Theile Extraktivstoff, welcher durch Verbindung mit Sauerstoff im Wasser unauflöslich geworden zu seyn scheint, und einen abstringirenden Geschmack hat; ferner aus zwei Theilen Holzfasern und andern Unreinigkeiten, welche vollkommen ohne Geschmack und unauflöslich sind. Die Auflösung hat eine braune Farbe, und ähnelt im Aeußern und im Geruche einer Auflösung der Benzoe. Das Wasser schlägt dasselbe aus der Auflösung unverändert nieder. Die Produkte der Destillation waren: Wasser, empyreumatisches Del und Kohle; von einer Säure, einem Alkali und Salze zeigte sich auch dann keine Spur, wenn es mit Wasser destillirt wurde.

Lichtenstein kochte zwölf Theile dieses Harzes mit einer Lauge aus Natrum. Zwei Theile des Harzes wurden aufgelöst, die übrigen zehn Theile schwammen in der

Auflösung herum und bildeten Klümpchen. Beim Verdunsten der Auflösung wurden keine Krystalle erhalten, und als man in einen andern Theil der Auflösung Schwefelsäure tröpfelte, so schied sich das Harz unverändert ab.

Wurde das Harz mit zwei Theilen Salpetersäure, dem Gewichte nach, übergossen, so schwamm das Harz unverändert auf der Oberfläche der Flüssigkeit; bei Anwendung der Wärme erfolgte ein sehr lebhaftes Aufbrausen. Die Digestion wurde so lange fortgesetzt, bis das Aufbrausen nachließ. Das Harz schwamm noch immer in kleinen Klümpchen auf der Oberfläche der Flüssigkeit; man schied es durch das Filtrum ab, und es verhielt sich bei der damit vorgenommenen Untersuchung folgendermaßen:

Es hatte  $\frac{1}{2}$  von seinem Gewichte verloren, schmeckte bitterlich, schmolz nicht so leicht als vorher, und der Alkohol konnte nur die Hälfte desselben auflösen. Die Auflösung hatte eine braune Farbe, schmeckte wie bittere Mandeln, und ließ, wenn sie mit Wasser vermischt wurde, einen gelben, harzigen Niederschlag fallen, welcher einen sehr bitteren Geschmack hatte. Der unauflöseliche Antheil ließ sich mit Wasser vermischen, bildete aber eine trübe Flüssigkeit, welche durch das Filtrum hindurchging. Die salpetersaure Auflösung, welche von dem Harze durch das Filtrum geschieden war, war durchsichtig, hatte eine gelbe Farbe, einen bitteren Geschmack und färbte die in dieselbe getauchten Substanzen gelb. Beim Verdunsten lieferte sie Klee säure, und setzte ein gelbes, erdähnliches Pulver ab. Die zuletzt genannte Substanz war in Wasser unlöslich, in Alkohol kaum auflöslich. Sie hatte einen äußerst bitteren Geschmack, fast wie Quassia. Sie vermischte sich mit dem Speichel und färbte leicht die Haut und das Papier gelb. Der Rückstand war noch bitter und gelb, gab aber, weder mit Kali noch mit salpetersaurer Kalterde einen Niederschlag. Die bittere Substanz kommt in

ihren Eigenschaften ganz mit Welters bitterer Substanz überein.

Schrader hat in diesem Harze eine eigenthümliche bis jetzt noch unbekannte Substanz entdeckt.

Er digerirte zwei Unzen der reinsten Stücke dieses Harzes mit sechs Unzen Alkohol. Sie wurden bis auf einen Rückstand von 21 Gran, welcher nur aus Unreinigkeiten bestand, zu einer dunkelgoldfarbenen Tinktur aufgelöst. Diese wurde mit Wasser versetzt, und durch Destillation vom Weingeiste befreit. Nach dem Erkalten fand man das Harz ausgeschieden am Boden; auf der Oberfläche desselben lag aber eine schwefelgelbe, lockere, krystallinische Masse, welche durch Umrütteln, so viel es sich thun ließ, mit dem Wasser vom Harze abgeschieden wurde. Das Harz war sehr glänzend und klar, und löste sich vollkommen in Aether auf.

Die abgesehlte Masse wog getrocknet 45 Gran, es war aber noch ein Drittheil dieses Gewichtes beim Harze geblieben, womit es sich, weil das Harz noch weich war, vermischte.

Dieses getrocknete, schwefelgelbe Pulver löst sich vollkommen in Aether und Alkohol auf, und scheidet sich durch Wasser wieder davon in seiner vorigen Gestalt. Die rauchende Salpetersäure löst es wie ein Harz unter Aufschäumen auf, und es scheidet sich durch Wasser wieder in einem veränderten Zustande aus. Mezlauge löst es vollkommen auf. Es fühlt sich harzig an, hängt im Munde schwach an den Zähnen und hat den Geruch und Geschmack des Harzes, nur letzteren in etwas minderm Grade.

In dem Grade der Hitze in welchem das Harz fließt, bleibt es unverändert; wird die Hitze aber vermehrt, so schäumt es auf, zersetzt sich und läßt ein schwarzbraunes

Harz zurück, welches sich noch in Alkohol und Aether auflöst. In einer Flamme entzündet es sich und verbrennt bis auf das schwarze, hierauf zurückbleibende Harz. Dem darüber destillirten Wasser, theilt es einen ganz schwachen Geruch und Geschmack des Harzes, aber keine andern Eigenschaften mit.

Das Wasser löst es im Kochen gänzlich auf. Es sind ungefähr vierzig Theile Wasser, gegen einen Theil desselben erforderlich; die Auflösung wird aber sehr schnell wieder milchicht trübe. Es läßt sich aber unter scheidlicher Behandlung, durch gänzlich, langsames Abdampfen und besonders durch Versetzen mit Alkohol, in Krystallen daraus abscheiden, und schießt hiebei büschelförmig in strahligen Krystallen an, welche aus einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte divergiren.

Diese wäßrige Auflösung färbt das Lackmuspapier schwach rüthlich, und neutralisirt sich mit alkalischen Salzen, wobei die Flüssigkeit gelb gefärbt wird.

Die Schwefelleber wird dadurch weiß niedergeschlagen. Mit oxydulirtem Eisen niedergeschlagen, liefert sie durch Galläpfeltinktur und durch Blausäure einen sehr starken Eisenniederschlag. Das schwefelsaure Eisen wird braun und sehr stark dadurch gefällt. Die Kleesäure trübt sich ziemlich (eben so wie die Benzoesäure) und mit concentrirter Schwefelsäure bleibt sie ebenfalls nicht klar.

Das salpetersaure Quecksilber fällt sie unrein weiß, und der Niederschlag wird nachher stark fleischroth. Das salpetersaure Silber und das essigsäure Blei werden von ihr schmutzig weiß niedergeschlagen. Die Niederschläge lösen sich in Salpetersäure wieder auf, doch wurde bei ersteren die Flüssigkeit bald wieder gelblich und ein wenig durch braune Flocken getrübt.

Effigsaure Baryterde und effigsaure Kalkerde wurden davon nicht geändert.

Man kann diese Substanz auch durch das Auswaschen des gelben Harzes mit Wasser erhalten. Den angeführten Eigenschaften zufolge, scheint sie eine Substanz eigener Art zu seyn, welche die Natur einer Säure zeigt, und noch wohl etwas von dem gelben Harze innigst aufgelöst enthält. Fernere Versuche müssen die Natur derselben weiter aufklären. Journ. der Pharmacie B. V. St. II. S. 96 ff.

Mit den Harzen nahe verwandt, ist diejenige Substanz, welche Bauquelin an den Zweigen der Robinia viscosa, eines in Süd-Euroline wachsenden Baumes entdeckt hat. Ihre Farbe ist dunkelgrün; sie hat weder merklichen Geruch noch Geschmack, in kaltem Alkohol ist sie nicht auflöslich; von erwärmtem wird sie in geringer Menge aufgelöst; bei dem Erkalten scheidet sich aber das Aufgelöste größtentheils wieder aus. Vom Aether wird sie mit Leichtigkeit aufgelöst, die dadurch gebildete Auflösung hat eine graue Farbe. Mit Oelen und Fetten verbindet sie sich leicht, keinesweges aber mit Alkalien. Sie hängt sich stark an alle Körper an, trocknet aber an der Luft nicht aus wie andre Harze, sondern bleibt immer klebrig (Tromsdorff's Journ. d. Pharm. B. VIII. St. I. S. 381.).

Hausenblase. Ichthyocolla, Colla piscium. Colle de poison. Diese Substanz wird aus der Schwimmblase verschiedener Störarten, als: des Stör (Acipenser Sturio), des Sterlets (Acipenser Ruthenus); der Seuruge (Acipenser stellatus); des Hausens (Acipenser Huso); ferner aus der des Welses (Silurus Glanis) bereitet.

Man fängt die Störe in vorzüglich großer Menge

an der nördlichen Küste des kaspischen Meeres, besonders an der Mündung der Wolga; diese Gegenden sind, es demnach auch, wo die Hausenblase verfertigt wird. Die aus den Fischen genommenen Schwimmblasen werden in frischem Wasser durch Waschen von dem anhängenden Blute gereinigt; man lehrt sie dann um, schneidet sie der Länge nach auf, zieht das äußere Häutchen, welches eine braune Farbe hat, ab; breitet sie auf großen Baumblättern aus; trocknet sie an der Luft, und rollt sie dann in verschiedenen Gestalten zusammen; dann trocknet man sie aufs Neue.

Gute Hausenblase hat eine weiße Farbe, ist halbdurchsichtig und trocken. Im Wasser löst sie sich schwieriger, als der Leim auf, wahrscheinlich weil sie nicht ursprünglich durch Aufsblen gebildet wird. Auch unterscheidet sie sich von dem gewöhnlichen Leim, durch ihre Auflöslichkeit in Alkohol.

Natthett erhielt aus 500 Gran vollkommen trockner Hausenblase durch Verbrennen 56 Gran Kohle. Diese ließ beim Eindampfen 1,5 Rückstand; er war phosphorsaures Natrium, welchem eine sehr kleine Menge phosphoraurer Kalkerde beigemischt war.

Die vorzüglichsten Sorten Hausenblase kommen von dem Stör und dem Sterlet; die nächst beste Sorte geben der Sewruga und die schlechteste der Hausen. Die schlechteren Sorten Hausenblase sind weniger durchsichtig, von gelber oder brauner Farbe, und verbreiten einen unangenehmen Geruch.

Eine schlechtere Art Hausenblase wird aus dem Klippfisch, dem Braunnfisch, dem Hay, dem Kuttelfisch, mehreren Walfischarten, überhaupt aus den meisten Fischen ohne Schuppen, bereitet. Der Kopf, der Schwanz, die Flossfedern u. s. w. dieser Thiere werden in Wasser gekocht,

focht, die Flüssigkeit wird geschäumt, filtrirt, und dann durch Verdunsten so weit eingedickt, daß sie beim Erkalten gelatinisirt. Ist sie so weit verdickt worden, so gießt man sie in flache Schalen, und zerschneidet sie dann, wenn sie die gehörige Festigkeit hat, in Tafeln, die man denn völlig trocknet.

Man bedient sich der Hausenblase zum Abklären (Schönen) der Weine und andrer gegohrner Flüssigkeiten, zum Steifen des Seidenzeuges, zur Verfertigung des europäischen Pflasters, und zu andern ähnlichen Zwecken.

Haut. *Cutis. Pecu.* Wir nennen das Organ, welches den ganzen Körper auf seiner äußern Fläche umgiebt, Haut. Die Haut ist sehr zusammengesetzt, und wir unterscheiden an ihr: die Oberhaut, den Malpighischen Schleim, und die eigentliche Haut.

Die Oberhaut (Epidermis) läßt sich leicht dadurch von der Haut trennen, daß man letztere in heißes Wasser einweicht. Sie ist es auch, welche durch blasenziehende Mittel in die Höhe gehoben wird.

Sie besißt einen sehr großen Grad von Elasticität. Im Wasser und Alkohol ist sie völlig unauflöslich. Die reinen feuerbeständigen Alkalien lösen sie vollständig auf; dasselbe thut die Kalkerde, wiewohl langsamer.

Salpetersäure raubt ihr in kurzer Zeit ihre Elasticität und macht daß sie in Stücken fällt. Die Oberhaut des lebenden Körpers wird von dieser Säure gelb gefärbt, weniger schnell erfolgt dieß bei der Oberhaut des todtten Körpers. Die durch Salpetersäure gelb gefärbte Oberhaut, nimmt bei Anwendung des Ammoniums augenblicklich eine dunkle Dracienfarbe an. Da Hatchett gezeigt hat, daß der geronnene Eiweißstoff unter diesen Umständen eben dieselbe Veränderung erleidet, und da die Ober-



haut auch in den übrigen Stücken mit dieser Substanz übereinkommt, so ist es höchst wahrseynlich, daß sie eine besondere Modifikation des geronnenen Eiweißstoffes sey.

So lange die Haut mit der Epidermis bedeckt ist, bringt, wenigstens auf der Seite wo sich dieselbe befindet, der Gerbestoff nicht in sie ein (Sur l'epiderme par Chaptal. Ann. de Chim. T. XXII. p. 221.).

Unter der Oberhaut liegt eine schleimige Feuchtigkeit, der Malpighische Schleim, welche weder an allen Stellen der Haut eines Individuums, noch überhaupt in allen Menschen von gleicher Farbe ist, und wovon die Haut ihre weiße, gelbe, schwarze, rothbraune, olivengelbe Farbe hat. Dadurch unterscheiden sich die verschiedenen Menschenracen, bei denen diese Beschaffenheit der Schleimhaut erblich ist (anderer Eigenschaften in der Bildung nicht zu erwähnen), vorzüglich von einander.

Chemisch ist diese Substanz noch nicht untersucht worden. Erfahrungen haben gezeigt, daß das Sonnenlicht vorzüglich, zum Theil aber auch die atmosphärische Luft, auf die Färbung derselben Einfluß haben.

Davy nimmt an, daß die Epidermis bei allen Menschen dieselbe Farbe und denselben Grad der Durchsichtigkeit besitze, und daß höchst wahrscheinlich die Bestandtheile derselben: Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff sind; während die Schleimhaut aus: Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff zusammengesetzt ist. Er vermuthet, daß die verhältnismäßige Menge des Kohlenstoffes und Sauerstoffes die Verschiedenheiten der Hautfarbe bestimme, und daß dieses Verhältniß von der Menge Sauerstoff abhängt, welches der Schleimhaut vom Lichte entzogen wird.

Das Licht welches so heftig auf die Schleimhaut des Negers wirkt, entzieht der Schleimhaut desselben ununter-

brochen Sauerstoff (von dem die weiße Farbe derselben abhängt), dadurch wird der Kohlenstoff vorwaltend und so erscheint die Haut desselben schwarz gefärbt. Je weniger die Menschen in einem Lande dem Lichte ausgesetzt sind, um so mehr Sauerstoff wird ihre Schleimhaut enthalten, und um so weißer wird sie seyn; daher rührt die schöne weiße Farbe, welche die Haut derjenigen Nordländer, welche sich nicht jeder Witterung aussetzen, auszeichnet; indem ihre Schleimhaut mit der erforderlichen Menge Sauerstoff versehen ist. Entzieht man der Schleimhaut durch irgend ein chemisches Agens Sauerstoff, so schwärzt sie sich augenblicklich; dieses ist der Fall, wenn man schwefelhaltiges Kali mit derselben in Berührung bringt. Verbindet man auf der anderen Seite Sauerstoff mit derselben; so findet die entgegengesetzte Wirkung statt; so bleichte Weddooß den Arm eines Negers, den er in oxydirte Salzsäure eintauchte.

Die eigentliche Haut, oder das Fell, ist eine dicke, dichte Membran, die wie das Gefüge beim Filze aus in einander verschlungenen Fasern besteht. Läßt man sie einige Zeit im Wasser weichen, so bleibt dieses Gefüge unverändert; wird aber das Wasser nach einiger Zeit verdunstet; so erhält man eine kleine Menge Gallerte. Nachmaliges Einweichen in kaltem Wasser, bringt keine fernere Wirkung darauf zuwege.

Bei der Destillation liefert die Haut dieselben Produkte wie der Sauerstoff. Die concentrirten Alkalien lösen sie auf und verwandeln sie in Del und Ammonium. Die schwachen Säuren erweichen sie, machen sie durchsichtig und lösen sie zuletzt auf. Von der Salpetersäure wird sie in Keesäure und Fett verwandelt, während zu gleicher Zeit Stickgas und Blausäure entwickelt werden. Wird sie erhitzt, so schrumpft sie zusammen, schwillt auf, stößt einen stinkenden Geruch aus, und läßt eine dicke Kohle

zurück, welche sich schwer Einsichern läßt. Durch freiwillige Zersetzung im Wasser, oder feuchter Erde, wird sie in eine fettähnliche Materie und in Ammonium verwandelt, welche zu einer seifenähnlichen Zusammensetzung sich verbinden.

Läßt man die Haut lange Zeit in Wasser liegen, so erweicht sie sich, fault und wird in eine Art weicher Gallerte verwandelt. Kocht man sie lange Zeit mit Wasser, so wird sie gallertartig, löst sich vollständig auf, und bildet eine klebrige Flüssigkeit, welche durch schickliches Verbunsten in Leim verwandelt wird; daher bedient man sich der Haut der Thiere gewöhnlich um Leim daraus zu kochen.

Mit dem Gerbestoff verbindet sie sich und bildet Leder s. Gerbekunst.

Die eigentliche Haut ist demnach eine besondere Modification der thierischen Gallerte; die theils wegen des dichten Gefüges, theils wegen der Klebrigkeit der Gallerte aus welcher sie besteht, geschickt ist, der Einwirkung des Wassers zu widerstehen; denn diejenigen Häute, welche sich am leichtesten in kochendem Wasser auflösen, geben den schlechtesten Leim.

Die Haut beim lebenden Thiere hat ein doppeltes Geschäft. Es werden durch sie theils gewisse Theile aus dem thierischen Körper hinweggeschafft, s. B. I. S. 234 ff.; theils werden durch dieselbe mehrere Stoffe eingefogen. Ob die Haut Feuchtigkeit absorbire, ist noch zweifelhaft. Nach dem Baden ist der Durst stets sehr vermindert. Der Kapitän Bligh wandte dieses Mittel während seiner merkwürdigen Reise durch die Südsee an, um den Durst seiner Mannschaft zu stillen. Es ist jedoch noch nicht so ganz ausgemacht, ob unter diesen Umständen wirklich Feuchtigkeit absorbiert werde. Dr. Currie

welcher einen Kranken behandelte, der wegen einer Geschwulst im Magenschlunde an dem Genuß der Speisen verhindert wurde, bemerkte zwar, daß Baden seinen Durst linderte, allein man fand nachher nicht sowohl eine Gewichtszunahme, als vielmehr das Gegentheil bei dem Krauken.

Seguin hat ferner durch einen sehr entscheidenden Versuch gezeigt, daß die Haut während des Badens kein Wasser absorbire. Er löste ein Quecksilbersalz in Wasser auf, und ließ einen Menschen in dieser Auflösung baden. War kein Theil der Oberhaut verletzt, so brachte dieses Salz keine Wirkung hervor; war hingegen ein Theil derselben hinweggenommen, so wurde die Auflösung des Quecksilbersalzes absorbirt, und ihre Wirkungen waren am Körper sichtbar. Hieraus geht hervor, daß wenn ein Körper tropfbarflüssiges Wasser absorbiren soll, die Oberhaut fehlen müsse.

Auch der Umstand, daß bei der Harnruhr, der Kranke eine ungleich größere Menge Harn läßt, als das Getränk beträgt, welches er zu sich nimmt, beweist keinesweges daß die Haut Feuchtigkeit absorbire. Einmal bemerkt man bei dieser Krankheit, daß das Gewicht, des Körpers ununterbrochen vermindert wird, ein Theil desselben wird also stets hinweggeschafft; dann ist ferner nicht wohl möglich, genau die Menge der vom Kranken genossenen Speisen auszumitteln; in denen Fällen hingegen, wo dieses mit größerer Genauigkeit geschehen konnte, fand man, daß die Menge des Harnes die des Getränkes nicht übertraf. In einem Falle der Harnruhr, welchen Dr. Gerard genau beschrieben hat, wurde der Kranke in der früheren Periode der Krankheit regelmäßig in warmen und nachmals in kaltem Wasser gebadet. Er wurde sowohl vor, als nach dem Baden gewogen, und es war kein merklicher Unterschied im Gewichte zu bemerken; folglich ist kein, oder doch nur wenig Wasser absorbirt worden.

Auf der andern Seite fehlt es nicht an Thatfachen welche das Gegentheil wahrscheinlich machen. Van Mons hatte einen Kranken zu behandeln, welcher wegen einer Verwundung an der Kehle mehrere Tage keine Nahrung zu sich nahm; diesen erhielt er dadurch am Leben, daß er an mehreren Stellen seines Körpers auf die Haut einen in Wein, oder kräftige Fleischbrühe getauchten Schwamm legte.

Dr. Watson erzählt, daß man einen Knaben, welchen man bei dem Pferderennen zu Newmarket brauchen wollte, fast verhungern ließ; damit er recht leicht wäre. Man wog ihn am Tage des Pferderennens des Morgens, eine Stunde nachher wurde er abermals gewogen, und nun wurde er 30 Unzen schwerer gefunden, und doch hatte er in der Zwischenzeit nicht mehr als ein halbes Glas Wein getrunken. In diesem Falle scheint man die Gewichtszunahme nicht füglich einem andern Umstande, als der Absorption durch die Haut zuschreiben zu können. (Watson's Chemical Essays III, 101).

Der Abt Fontana bemerkte gleichfalls, nachdem er in feuchter Luft eine bis zwei Stunden spazieren gegangen war, daß sein Gewicht um einige Unzen zugenommen hatte, ungeachtet der unterdessen erfolgten Wirkung eines Abführungsmittels; welches er absichtlich des Versuches wegen, genommen hatte. In diesem Falle konnte die Gewichtszunahme auch durch die Feuchtigkeit bewirkt worden seyn, welche die Kleider eingesogen hatten.

Es müssen bei den Erfahrungen für und wider die Absorption der Feuchtigkeit durch das Hautorgan, noch genauere Versuche angestellt werden, um diesen Gegenstand zur Entscheidung zu bringen; vorzüglich müßte man darauf seine Aufmerksamkeit richten, ob, wenn auch das Wasser in tropfbarflüssigen Zustande nicht absorbiert wer-

den könne, es nicht vielleicht als Wasserdampf die Haut zu durchbringen vermögend sey.

Ueber die Absorbtion des Sauerstoffes durch das Hautorgan sehe man B. I. S. 206.

Weitere Nachweisungen über die in diesem Artikel enthaltenen Gegenstände findet man in Fourcroy, Systeme des connoiss. chim. T. IX. p. 252. Auszug von F. Wolff B. IV. S. 258. Thomson's System of Chemistry Vol. IV. p. 565 u. 758. Uebersetzung von F. Wolff B. IV. S. 455 und S. 680 ff. Rollo on Diabetes.

Hefen, s. Gährungsstoff.

Heliotrop, orientalischer Jaspis. Heliotropium, *Heliotrope*. Wenn dieser Stein roh und nicht polirt ist, so hat er beinahe das Ansehn eines dunkelgrünen Wachsklumpens. Gewöhnlich kommt er von einer dunkeln Mittelfarbe zwischen Gras-, Seladon-, Span- und Lauchgrün vor. Diese vertheilte Farbenmischung giebt ihm ein dunkel schwärzlichgrünes Ansehn. Zuweilen hält seine Farbe auch nur das Mittel zwischen Lauch- und Olivengrün und ist immer mit mehr oder weniger blut- oder scharlachrothen Punkten, Adern, Streifen und Flecken durchzogen und besprenkt.

Man findet ihn verb., in eckigen Stücken und kleintraubig. Seine Oberfläche ist theils glatt, theils uneben und bisweilen drufig. Außerlich hat er einen fettartigen Schimmer, der in schwachen Wachsglanz übergeht. Innerlich ist er mehr oder weniger schimmernd, von ähnlichem Glanze wie äußerlich. Sein Bruch ist groß flachmuschlig. Sein Gefüge nähert sich etwas dem Splittigen. An den Ranten ist er durchscheinend; in dünnen Platten geschnitten, gegen das Licht gehalten ist er beinahe

halbdurchsichtig. Es ist härter als Feuerstein, spröde, mehr oder weniger leicht zersprengbar. Sein specifisches Gewicht ist 2,633.

Er kommt vorzüglich im Orient, besonders in Egypten vor. Nach dem Chevalier Nazione wird dieses Fosfil in Sicilien und Sardinien in ganzen Massen eben so schön wie im Orient gefunden. Der Heliotrop des Plinius scheint eine von dem Heliotrop der Neuern verschiedene Steinart gewesen zu seyn.

Man macht aus dem Heliotrop Dosen, Stockknöpfe, und mehrere andere Galanteriearbeiten.

Hirschhorn, s. Knochen.

Höllenstein, s. salpetersaures Silber.

Holz. Lignum. Bois. Alle Bäume, und die meisten andern Pflanzen enthalten eine eigenthümliche Substanz, welche den unmittelbaren Bestandtheilen der Pflanzen beigezählt werden muß, und die unter dem Namen des Holzes bekannt ist. Dasselbe scheint das letzte Produkt der Vegetation zu seyn, so wie im thierischen Körper es die Bildung der Knochen ist.

Unter den Holzarten findet eine große Verschiedenheit statt. Sie unterscheiden sich in Ansehung der Härte, Farbe, des specifischen Gewichtes u. s. w. Diese Unterschiede rühren von Beimischungen her, welche größtentheils von der Organisation des Gewächses abhängen.

In der Regel sind die Hölzer aus den südlichen Ländern harzreicher, als aus den nördlichen. Sie sind häufig gefärbt; die Färbung rührt von fremdartigen Stoffen her, welche man ihnen durch reines Wasser, Alkohol, Säuren, Alkalien u. s. w. entziehen kann. Diejenigen, welche

schwarz sind, verlieren ihre Farbe äußerst schwer: vielleicht wird dieselbe durch eine anfangende Verrottung verursacht.

Im Wasser wird das Holz mehr oder weniger zerstört, vorzüglich findet die Zerstörung an den Stellen statt, welche mit der Luft und dem Wasser in Berührung sind. Man schützt das Holz dadurch gegen die Wirkung dieser zerstörenden Kräfte, daß man die Oberfläche desselben verlobt. Ueber die Veränderungen, welche das Holz durch anhaltende Einwirkung der Luft und Feuchtigkeit erleidet, sehe man den Artikel Fäulniß.

Das Holz hat fast immer mehr oder weniger Geruch und Geschmack; dieses rührt aber immer von fremdartigen Beimischungen: Extraktivstoff, Salzen, Harzen u. s. w. her.

Wird Holz bei einer unterdrückten Flamme verbrannt, so läßt es, wie allgemein bekannt ist, eine beträchtliche Menge Kohle zurück, welche genau die Gestalt des verbrannten Holzes hat, und an der noch die Lagen desselben sichtbar sind. Da diese Veränderung nur das Holz trifft, während die andern Bestandtheile der Pflanze verflüchtigt werden, so kann man aus der verschiedenen Menge Kohle, welche die Pflanzen liefern, ungefähr die Menge Holz schätzen, welche in ihnen enthalten ist. Proust giebt die Menge Kohle welche aus 1,00 Theile Holz von verschiedenen Bäumen erhalten worden, folgendermaßen an:

Schwarze Esche	—	—	0,25
Guajakholz	—	—	0,24
Fichte	—	—	0,20
Frisches Eichenholz	—	—	0,20
Kern der Eiche	—	—	0,19
Wilde oder gemeine Esche	—	—	0,17
Weißer Esche	—	—	0,17

Es kommt übrigens bei Bestimmung der Menge Kohle, welche ein gegebenes Quantum Holz giebt, sehr dar-



auf an, ob die Luft mehr oder weniger Zutritt hatte; weil durch den Zutritt der Luft, der sich nie ganz abhalten läßt, immer ein Theil derselben zerstört wird.

Im Großen verkohlet man das Holz zuweilen in Gruben, die man mit Holz anfüllt, welches man anzündet und in die man so lange Holz hineinwirft, bis dieselben ganz mit Kohle angefüllt sind. Sie werden hierauf mit einem angefeuchteten Deckel bedeckt, auf welchen man schnell eine dicke Schichte Erde schüttet, um das fernere Verbrennen zu verhindern. Nach einigen Tagen wird die Grube mit Vorsicht geöffnet, und man nimmt die Kohlen heraus. Dieses Verfahrens bedient man sich vorzüglich dann, wenn man die Kohlen zur Verferti gung des Schießpulvers anwenden will.

In unseren Wäldern erbauet man von dem zu verkohlenden Holze große Haufen, die man Meiler nennt, und in denen man Luftzüge anbringt, welche von der Oberfläche nach der Mitte zu gehen, und sich daselbst in einen großen Schornstein vereinigen. Der Holzhaufen wird in der Mitte angezündet; so wie aber die Flamme die Oberfläche durchbricht, so bedeckt man diese mit einer Schicht Erde, und verstopft die Luftzüge. Dadurch ersticht man die Flamme, die Hitze ist aber so groß, daß wenn auch das rasche Verbrennen aufhört, das Holz dennoch fortfährt zu schwelen, bis alles in Kohle verwandelt worden.

Chaptal machte, während er die Direktion der Pulverbereitung hatte, die Bemerkung, daß ein Unterschied in der Kohle statt fand, wenn man dasselbe Holz in der Grube, oder an der freien Luft verbrannte. Im ersteren Falle war sie leichter und weniger hart, als im zweiten. Man sehe den Artikel Kohle.

Werden die Kohlen unter dem Zutritte der Luft ferner erhitzt, so wird der in ihnen enthaltene Kohlenstoff

gänzlich verzehrt, und es bleiben nun die feuerbeständigen Bestandtheile: als Erden, Salze u. s. w. zurück. S. den Artikel Asche.

Will man sich des Holzes als Brennmaterial bedienen, so kommt es sehr auf die Beschaffenheit desselben an. Die harten Hölzer geben mehr Flamme und Wärme und verzehren sich langsamer. Das weiche Holz giebt eine schöne Flamme und heizt schnell, aber nicht anhaltend; die harzreichen Hölzer geben viel Flamme, verbreiten aber einen sehr lästigen Rauch.

In allen Fabriken, wo man einer lebhaften, starken, reinen Flamme bedarf, wie z. B. in Porzellan-Manufakturen u. s. w. wird das Holz der Länge nach in ziemlich dünne Splittter gespalten und sorgfältig getrocknet. Es brennt nicht nur sehr rasch und lebhaft, sondern es scheidet auch nicht die wässrigen Dämpfe aus, welche, wenn sie sich in dem Innern des Ofens verbreiteten, das Misslingen der Arbeit zur Folge haben.

Klima, Beschaffenheit des Bodens u. s. w. haben auf Holz derselben Gattung einen entschiedenen Einfluß. Bäume welche der Mittagssonne ausgesetzt sind, oder in einem trockenen Boden wachsen, brennen besser, als die, welche nach Mitternacht zu stehen, oder einen feuchten, fetten Boden haben. Auch brennt Holz welches im Winter gefällt wurde, besser als solches, welches im Frühjahr oder Sommer geschlagen wurde.

Im reinsten Zustande von allem Fremdartigen befreit, kommt das Holz in der Holzfaser, oder in demjenigen Bestandtheile vor, welcher bleibt, nachdem alle ausziehba- ren Theile aus dem Holze hinweggenommen wurden.

Diese Substanz, welche die Basis des Holzes ausmacht, bestehet aus Fasern, welche in die Länge laufen. Diese lassen sich mit Leichtigkeit in dünnere Fasern thei-

len. Die Holzfaser ist etwas durchsichtig, ohne allen Geschmack und Geruch und bleibt an der Atmosphäre unverändert. Sie kann, wenn man die Zerstörung durch Feuer ausnimmt, zu den unzerstörbaren Stoffen gezählt werden.

Weder Wasser noch Alkohol lösen sie auf. Die feuerbeständigen Alkalien ertheilen ihr unter Mitwirkung der Wärme eine dunkelbraune Farbe, erweichen und zersetzen sie.

Wird sie erhitzt, so schwärzt sie sich ohne zu schmelzen oder zu schäumen; sie stößt einen unangenehm scharfen Rauch aus, und läßt eine Kohle zurück, welche genau die Gestalt der ursprünglichen Masse hat. Bei der Destillation erhält man aus ihr eine saure Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch und Geschmack, welche man sonst für eine eigenthümliche Säure (s. den folgenden Artikel) hielt.

Der Rückstand, welchen Fourcroy bei Zerlegung der peruanischen Rinde erhielt, kann als reine Holzfaser angesehen werden. Bei der Behandlung mit Salpetersäure wurde sie größtentheils in Kleeensäure verwandelt; außerdem wurde etwas Zitronensäure, eine geringe Menge Apfelsäure und Essigsäure gebildet; auch entweicht etwas Stickgas. Durch Behandlung mit Salpetersäure erhielt Fourcroy aus 100 Theilen Holzfaser:

56,250	Kleeensäure,
3,905	Zitronensäure,
0,388	Apfelsäure,
0,486	Essigsäure,
0,867	Stickgas,
8,330	kohlensaure Kalkerde.

---

70,226.

Als Rückstand blieben 32,031 Theile. Es entwickelte sich während dieser Arbeit kohlen-saures Gas, dessen Gewicht nicht bestimmt wurde. Die Gewichtszunahme rührt unstreitig von dem Sauerstoffe her, welcher sich aus der Salpetersäure mit jenen Produkten verbunden hat.

Wurde der Rückstand der Destillation unterworfen, so lieferten 100 Theile desselben folgende Produkte:

- 26,620 Theile einer gelben Flüssigkeit, welche Ammonium enthielt, und einer Säure welche den Geruch der branstigen Schleimsäure hatte.
- 6,977 Theile eines konkreten Oeles, das größtentheils in Alkohol aufbaldlich war.
- 22,995 Kohle
- 3,567 kohlen-saure Kalkerde } als Rückstand in der Retorte.
- 39,846 Gas, das halb Kohlen-säure, halb kohlenstoff-haltiges Wasserstoffgas war.

---

100,000.

(Ann. de Chim. T. VIII. p. 153 — 157.)

Man muß demnach die Holz-faser als eine dreifache: aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehende Zusammensetzung betrachten, in welcher jedoch der Kohlenstoff bei weitem der am meisten vorwaltende Bestandtheil ist. Holz bestehet demnach aus Holz-faser, welche mit Harz, Extraktivstoff, Gummi, verschiedenen Pigmenten, Alkalien, Erden, Metalloryden, Säuren u. s. w. in sehr verschiedenen Verhältnissen verbunden ist: die Menge und die Art dieser Beimischung bestimmen vorzüglich die verschiedene Beschaffenheit der Holz-er. Die Menge dieser Beimischung ist jedoch äußerst gering, im Vergleich jenes Hauptbestandtheils, der Holz-faser.

Chaptal hält die Holz-faser für sehr nahe verwandt

mit dem Pflanzenschleime, und es ist nicht zu läugnen, daß Gummi und Holzfaser dieselben Bestandtheile enthalten. Chaptal hat ferner gezeigt, daß die Säfte der Pflanzen, durch oxydirte Salzsäure in eine der Holzfaser analoge Substanz verwandelt werden können. Erwägt man, daß diese Säfte sowohl Gummi als Harz enthalten, und daß, nachdem die Holzfaser gebildet worden, das Harz noch unverändert angetroffen wird, so erhält die Meinung von Chaptal Wahrscheinlichkeit. Dieses würde noch um so mehr der Fall seyn, wenn sich zeigen ließe, daß der Extraktivstoff durch Verbindung mit dem Sauerstoff die Eigenschaften des Holzes annehme; denn der Niederschlag, welchen Chaptal erhielt, war ohne Zweifel Extraktivstoff.

**Holzsäure.** Acidum pyro-lignosum. *Acide pyro-ligneux.* Wird Holz in einer Retorte der trocknen Destillation ausgesetzt; so entwickeln sich Dämpfe, welche einen stechenden Geruch verbreiten, und in der Vorlage sich zu einer rothbraunen Flüssigkeit verdichten. Sie zeigt alle Eigenschaften einer Säure, und ist: Holzsäure; von den französischen Chemisten: braunste Holzsäure genannt worden.

Man erhält diese saure Flüssigkeit aus allen Hölzern, wenn man sie an und für sich destillirt, wosfern nur der angewandte Feuergrad beträchtlich genug ist, um sie zu zerlegen, die Bildung des emphyreumatischen Oeles zu bewirken und das Holz zu verkohlen. Dieser saure Dampf ist es hauptsächlich, welcher sich aus Holz, das nicht mit heller Flamme brennt, sondern nur schwelt, entwickelt, und der die schmerzhafteste Empfindung und den Reiz in den Lungen hervorbringt.

Stöckling suchte diese Säure, welche man sonst für eine eigenthümliche Säure hielt, dadurch zu reinigen und

zu verstärken, daß er sie mit einem feuerbeständigen Alkali neutralisirte, und das entstandene Salz, durch Schwefelsäure zersetzte. Fourcroy und Vauquelin haben gezeigt, daß diese Säure Essigsäure sey, welche durch ein eigenthümliches emphyreumatisches Del verunreinigt ist, dessen Geruch und Farbe dieser Säure die specifischen Eigenschaften ertheilen. Verbindet man sie mit Alkalien, so erhält man Salze, welche alle Eigenschaften der essigsäuren Salze haben. Es giebt demnach eben so wenig eine eigenthümliche Säure, welche auf dem angeführten Wege erhalten wird, als eigenthümliche Salze, welche durch Verbindung dieser Säure mit salzfähigen Grundlagen dargestellt werden.

Man bedient sich dieser Säure zuweilen, um Holz, Federn, Stroh rosenroth zu färben. J. F. U. Götting chemische Versuche mit der Holzsäure u. s. w. In Crells Chemisch. Journ. Th. II. S. 39. Lomiz in Crells Annalen 1793 B. I. S. 221. Fourcroy et Vauquelin Ann. de Chim. XXXV. 131.

**Holzstein., versteinertes Holz. Silix Lithoxy-**  
**lon Wern.** Die Farben des Holzsteines sind fast alle dunkel und gewöhnlich grau; doch verläuft sich öfter das Schwärzlichgrau in's Graulichschwarze, das Aschgraue in's Graulichweiße und das Perlgraue in's Fleisch-Blut- und Cochenillenroth. Zuweilen findet man ihn auch gelblich- und rdtlichbraun; selten oder gelb und noch seltener berggrün. Fast nie trifft man diese Farben an einem Stücke allein an, sondern immer mehrere zugleich, und zwar theils streifen- und fleckweise, theils wolkig.

Er zeigt sich immer in Holzgestalt und zwar als größere Stamm- oder Aststücken woran noch oft die Ast-

knorren sichtlich sind, und zuweilen auch als Wurzelstücke. Auch findet man ihn, wiewohl selten, in Geschieben.

Das Ansehn seiner äußern Oberfläche kommt mit der des Holzes ziemlich überein, daher ist er äußerlich bald rauh, bald uneben, bald grob in die Länge gestreift. Zuwendig ist er wenig glänzend, zuweilen nur schimmernd, matt und von gemeinem Glanze.

Er hat einen dichten Bruch, der auf der einen Seite in das Kleinsplittrige, auf der andern in's unvollkommen Muschlige übergeht; zuweilen ist er auch ganz eben. Auch zeigt er größtentheils noch in seinem Innern, das ihm von seinem ursprünglichen Zustande her zurückgebliebene faserige Holzgewebe.

Er springt theils in unbestimmteckige, ziemlich scharfkantige, theils in großsplittrige Bruchstücke. An den Ranten ist er durchscheinend und kommt zuweilen dem Un durchsichtigen, bisweilen dem Durchscheinenden nahe. Er ist hart, leicht zersprengbar, fühlt sich kalt an und ist nicht sonderlich schwer.

Berner war der erste Mineralog, welcher dieses Fossil zu einer eigenen Gattung erhob, und ihm den Namen Holzstein gab. Es war ehemals ein Theil eines organischen Körpers, allein gewisse hinzugekommene mineralische Stoffe haben dasselbe so umgeändert, daß es den vollkommenen Charakter eines Fossils an sich trägt, und demnach unter den Körpern des Mineralreiches eine Stelle finden kann.

Ungeachtet der Holzstein stets versteinertes Holz ist, so ist doch auf der andern Seite nicht alles versteinerte Holz, Holzstein; denn man hat auch zu Sandstein, Opal u. s. w. versteinertes Holz.

Da

Da der Holzstein eine schöne Politur annimmt, so wird er zu Dosen und dergleichen Dingen verarbeitet.

**Honig. Mel. Miel.** Der Honig ist eine dicke, klebrige Substanz von sehr süßem Geschmacke und etwas balsamischen Geruche, welche von der Honigbiene (*Apis mellifera*) bereitet wird. Dieses Insekt saugt mit seinem Rüssel die süßen Säfte, welche mehrere Pflanzen in besondern Organen, den Honigbehältern bereiten, ein. In dem Magen des Thieres erleiden dieselben eigenthümliche Veränderungen, und erhalten die Eigenschaft, daß sie der Luft ausgesetzt werden können, ohne daß sie in Gährung übergehen, kurz sie werden in Honig verwandelt. Nach einiger Zeit geben die Bienen diesen Saft wieder als Honig von sich. Derselbe dient dem Insekte zur Nahrung. Das was zu dieser Absicht nicht verwandt wird, wird in Zellen aufbewahrt, welche mit einem Deckel hermetisch verschlossen sind, und dient als Vorrath um eintretendem Mangel abzuhelpen. Diesen Ueberfluß raubt der Mensch den Bienenstöcken und auf diesem Wege erhält er den Honig.

Derjenige Honig, welcher von selbst aus den Waden ausfließt, wird Jungfernhonig genannt; er ist der reinste und beste, ist weiß oder weißgelblich, und von sehr reinem Geschmacke. Durch gelindes Auspressen und Anwendung der Wärme erhält man Honig von minderer Güte. Dieser ist mit Wachsstellen mehr oder weniger verunreinigt, und hat auch durch die angewandte Wärme einige Veränderungen erlitten.

Nach Verschiedenheit der Pflanzen, welche den Bienen zur Nahrung dienen, zeigt der Honig Unterschiede in der Farbe, dem Geruch und Geschmack. Bienen, welche in der Nähe von Rübsaamensfeldern sich aufhalten, sammeln einen sehr gefärbten Honig ein, dahingegen der Ho-



nig, welcher zu der Zeit, wenn die Linden blühen eingetragen wird, weiß ist, und einen sehr angenehmen Geschmack hat.

Seit längerer Zeit giebt man dem Honige, welcher aus gewissen Gegenden kommt, den Vorzug vor andern Arten. Bei den Alten war der Honig vom Berge Hy-mettus allgemein geschätzt. Wir sehen den Marbon-ner Honig, welcher weiß ist, und einen angenehmen Geruch und Geschmack hat, ferner den Lithauischen Honig, der hauptsächlich aus Lindenblüthen von den Bienen bereitet wird, als die vorzüglicheren Arten an. Der in unsern Gegenden vorkommenden Landhonig ist mehr oder weniger gefärbt, oft ganz dunkelbraun, zuweilen, wiewohl selten, grün; auch ist er minder rein von Geschmack. Der von wilden Bienen eingetragene Honig, Heidehonig, Sonnenhonig der in der Lüneburger Heide, in Polen und andern Orten eingesammelt wird, ist der unreinste; er ist stark gefärbt und hat einen unangenehmen Geschmack.

Der Honig nimmt zuweilen sogar giftige Eigenschaften an. Schon Plinius (Hist. nat. Lib. XXI. c. 15.) erwähnt des giftigen Honigs, welcher in der Gegend von Heraclea Pontica gefunden wurde. Benjamin Smith Barton hat sehr umständlich, die Wirkungen welche der Genuß des giftigen Honigs (der in dem westlichen Theile von Pennsylvanien in der Nähe des Ohio gefunden wird) auf die thierische Oekonomie hervorbringt, geschildert.

Die welche von diesem Honig essen, werden von einem Schwindel befallen, welcher mit dem Zustande der Trunkenheit Aehnlichkeit hat, es erfolgen Irrededen, wobei der Schaum vor den Mund tritt, Leibschmerzen, Durchfall, und Erbrechen; selten ist jedoch der Tod die Folge vom Genuß dieses Honigs. Es ist auffallend, daß von

mehreren Bienensbüden, welche sich auf demselben Baume befinden, einige giftigen Honig enthalten, andere nicht, ja in demselben Stöcke findet man giftige Honigwaben mit andern deren Genuß unschädlich ist, abwechseln.

Nach einigen soll sich der giftige Honig durch eine kermesinrothe, nach andern durch eine röthlichbraune Farbe auszeichnen; auch soll seine Konsistenz größer seyn, als die des unschädlichen Honigs. Auf der andern Seite versichern mehrere, daß es an allen äußern Kennzeichen fehle, wodurch sich die eine Art von der andern unterscheiden lasse. Es bleibt keine andere Vorsichtsmaßregel übrig, als daß man anfänglich kleine Quantitäten davon genieße, und dann, wenn die schädlichen Wirkungen ausbleiben, eine größere Menge zu sich nehme.

In Süd-Carolina, Georgien, in den beiden Florida's, hauptsächlich aber in West-Florida wird der giftige Honig in vorzüglicher Menge angetroffen; auch bemerkte der Verfasser, daß der Honig welchen die Bienen in den Hochlanden bereiten, giftige Eigenschaften besitze.

Die Pflanzen welche vorzüglich zur Entstehung dieser schädlichen Beschaffenheit des Honigs beitragen, sind: *Kalmia angustifolia et latifolia* Linn.; *Kalmia hirsuta* Walt.; *Andromeda mariana*; *Rhododendron maximum*; *Azalea nudiflora*; *Datura Stramonium* u. s. w. Man sehe: *Philosophical Magazine* by Alexander Tilloch. Number XLVI. p. 121.

Auf Sardinien und zwar in der Gegend von Ogliastra wird bitterer Honig gefunden. Klaproth besitzt eine Probe davon, welche der Leibarzt des Königs von Sardinien, Audiberti, selbst an Ort und Stelle eingesammelt hat. Die Alten kannten schon diesen bitteren Honig, und schrieben die Ursache dem in jenen Ge-

genden in großer Menge wildwachsenden Bermuth zu. Ehe man jedoch dieses einräumen kann, müßte man vor allen Dingen untersuchen, ob die in den Honigbehältern des in jenen Gegenden wachsenden Bermuths abgesonderte Feuchtigkeit einen bitteren Geschmack habe. Die Stelle im Dioscorides wo er von diesem Honige redet, ist (nach der lateinischen Uebersetzung) folgende: Quod in Sardinia gignitur mel, amarum est: quoniam apes inibi absinthia vescantur (II. 2.).

Bei der trockenen Destillation erhielt Lemery aus zwei Pfund Honig fast anderthalb Pfund einer säuerlichen brenzlichen Flüssigkeit, zwei Quentchen pechschwarzes Del mit eingerechnet, und fast ein halbes Pfund Kohle, die sich nicht gut einschern ließ und salzig schmeckte.

Um den rohen Honig von denen ihm anklebenden Wachs- und Schleimtheilen zu reinigen, löset die Apotheker 1 Theil Honig in 2 Theilen Wasser, in einem zinnernen Kessel auf, bringen das Gemisch zum Sieden und setzen ihm noch etwas Eiweiß zu, womit sie es wohl umrühren. Es entsteht auf der Oberfläche ein starker Schaum welchen man mit einem Schaumlöffel abnimmt; man gießt hierauf die Flüssigkeit durch einen wollenen Spitzbeutel, und siedet sie wieder bis zur gehörigen Dike ein. Den abgenommenen Schaum darf man nicht wegwerfen, sondern muß ihn in einem steinernen Topfe aufbewahren, weil sich nach einigen Tagen, unter der Schaumdecke noch eine Menge reiner Honigflüssigkeit abscheidet, welche man gleichfalls benutzen kann. Nach dieser Behandlung heißt der Honig gereinigter Honig (*Mel despumatum* richtiger *depuratum*).

Setzt man dem aufgelösten rohen Honig Kohlenpulver zu, kocht ihn damit und seihet ihn dann durch, so ist seine Farbe ungleich heller und ihm ist der Nebengeschmack

entzogen (Kowitz in Crell's Annal. 1793. B. I. S. 135.).

Läßt man guten Honig einige Zeit stehen, so gerinnt er zu einer steifen Masse, oder bildet Krystalle. Diese stellen mehrentheils Kugeln vor, deren ganze Oberfläche mit senkrecht stehenden Spießchen besetzt ist.

In Wasser aufgelöst geht er unter denen die Gährung begünstigenden Umständen in die Weingährung über, und liefert den Meth oder Honigwein; so wie auch in die saure, und giebt einen guten Essig.

Cavezzali hat sich damit beschäftigt den Zucker aus dem Honig abzuscheiden. Durch Behandlung mit Kohle erreichte er diesen Zweck nicht. Da er bemerkte, daß der Honig mit der Zeit flüssiger werde, daß er die Metalle glänzender mache, und wenn er durch Kochen gereinigt werde, sein Dampf den Schlund reize, so vermuthete er, daß in ihm eine Säure enthalten sey, und daß diese die Krystallisation des Zuckers verhindere.

Er setzte daher weißen reinen Honig in einem irdenen Gefäße einer gelinden Wärme aus, klärte ihn mit Eiweiß, schäumte ihn ab, seihete ihn durch, und stellte ihn dann noch warm in demselben Gefäße auf einen schwach geheizten Ofen. Dann schüttete er gepulverte Eierschalen so lange in denselben, als noch ein Aufbrausen erfolgte; nahm hierauf das Gefäß vom Feuer, und stellte es einige Zeit ruhig hin.

Auf der Oberfläche bildete sich ein sehr dicker Schaum; dieser wurde hinweggenommen, so wie durch Filtriren einige Flocken, welche in der Flüssigkeit schwammen. In diesem Zustande stellte er einen wahren Zuckersyrup dar. Nach einiger Zeit bemerkte man in dem Gefäße, welches

denselben enthielt, wahre Zuckerkrystalle, welche röhlich waren und Feuchtigkeit anzogen. Durch Waschen mit Alkohol verloren sie diese Farbe und zogen nicht ferner Feuchtigkeit an. (Ann. de Chim. Vol. XXXIX. p. 110).

Ohne bestimmen zu wollen, ob der spanische Honig, sich von dem an andern Orten gewonnenen unterscheidet, bemerkt Proust, daß derselbe sich nicht durch Entziehung anhängender Säure in Zucker verwandeln lasse. Der von Proust untersuchte Honig, veränderte Lactmuskatur nicht. Alkohol löst ihn, bis auf einige Flocken von Wachs, auf; die Auflösung wirkte nicht auf das essigsaure Blei. Ließ er denselben mit Kreide sieden, so löste er davon nichts auf.

Durch Behandlung mit Salpetersäure wird der Honig ganz in Keesäure umgeändert; er unterscheidet sich dadurch von der Manna, indem diese bei der Behandlung mit Salpetersäure Scheele's Milchzuckersäure giebt, Neues allg. Journ. d. Chemie B. V. S. 596.

Honigstein. *Melilithus Mellite*. Werner hat zuerst auf dieses Fossil aufmerksam gemacht, und ihm auch den Namen Honigstein ertheilt.

Man findet es zu Urtern in Thüringen, jedoch nur sparsam und einzeln in dem dortigen Lager der erdigen Braunkohle. Der Honigstein besitzt folgende äußere Kennzeichen:

Seine Farbe ist honiggelb in helleren und dunkleren Abstufungen; da diese zugleich die gewöhnliche Farbe ist, so hat er daher seinen Namen; zuweilen ist er auch nur schwach strohgelb.

Er kommt nicht anders als krystallförmig vor, und zwar die honiggelbe Abänderung in etwas verschobenen

**Oktäbern.** In ganz vollständigen dergleichen Krystallen, trifft man ihn indessen nur sparsam an; meistens wird er in mehr oder weniger deutlichen vierseitigen pyramidalen Bruchstücken angetroffen. Die strohgelbe Abänderung bildet kleine drusenartige Zusammenhäufungen. Krystalle von mittlerer Größe finden sich nur sparsam und auch nur bei der honiggelben Abänderung; meistens sind sie nur klein, bis zum sehr Kleinen herab.

Die Oberfläche ist gewöhnlich glatt und glänzend, zum Theil auch rauh und zerfressen. Inwendig aber bemerkt man matten Glasglanz. Der Bruch ist flachmuschelig, die Bruchstücke unbestimmt eckig.

Er ist selten ganz klar, gewöhnlich nur halbdurchsichtig und bei der bläsgelben Abänderung kaum durchscheinend.

Er ist weich, spröde, leicht zerreiblich, und giebt zerrieben ein gelblichgraues Pulver. Sein eigenthümliches Gewicht fand Klaproth gleich 1,550.

In der erdigen Braunkohle von Artern kommt auch zu Zeiten natürlicher Schwefel in einzelnen, kleinen bläsgelben Krystallen vor. Diese Schwefelkrystalle haben im Aeußern mit der vorgedachten, strohgelben Abänderung des Honigsteines viel Aehnlichkeit, so daß es einiger Aufmerksamkeit bedarf, um beide Fossilien nicht mit einander zu verwechseln.

Die erste Vermuthung, welche man über die Natur des Honigsteins hatte, ging dahin, daß er, (wozu auch sein Aeußeres einigermaßen zu berechtigen schien) ein dem Bernstein ähnliches Fossil sey. Der Honigstein giebt übrigens dem Flammenfeuer keine Nahrung.

Abich und Lampadius haben fast zu gleicher Zeit

eine Analyse dieses Fossils geliefert. Nach erstem enthalten 100 Theile dieses Fossils:

40	Kohlensäure,
28	Krystallisationswasser,
16	Kohlensaure Kalkerde,
5	Benzoesaure Alaunerde,
5,5	Benzoesäure,
3	Eisenoxyd,
2,5	Harzstoff.

---

100,0

(Crells chem. Annal. 1797 B. II. S. 10.)

Lampadius giebt das Verhältniß der Bestandtheile im Honigsteine folgendermaßen an:

85,5	Kohlenstoff,
3,5	Erddl,
2	Kieselerde,
5	Krystallisationswasser.

---

96,0.

(a. a. D. S. 16.)

Bei diesen widersprechenden Resultaten, welche Abich und Lampadius bei ihrer Analyse erhalten hatten, wurde Klaproth zu einer neuen Untersuchung dieses Fossils veranlaßt. Folgende vorläufige Versuche gaben ihm über die Natur dieses Fossils Winke und leiteten ihn bei der chemischen Zerlegung desselben.

Wird der Honigstein auf eine glühende Kohle gebracht, oder in eine Lichtflamme gehalten, so verliert er seine Durchsichtigkeit und gelbe Farbe; er wird weiß mit Schwarz gefleckt, und zuletzt ganz kreideweiß. Rauch und Flamme ist dabei nicht bemerkbar.

Wird fein geriebener Honigstein mit genugsamen Wasser anhaltend gekocht; so findet eine Zersetzung desselben statt, das Wasser erhält die Eigenschaften einer Säure, und läßt eine helle, graue, schleimige Erde zurück.

Honigstein in ganzen Stücken in Salpetersäure geworfen, löst sich darin kalt und binnen wenig Minuten ganz auf; wobei die Stücke bis zu ihrer völligen Auflösung klar bleiben. Dieses Verhalten giebt ein bequemes Prüfungsmittel, ächten Honigstein von Substanzen die etwa fälschlich dafür ausgegeben werden könnten, zu unterscheiden.

In der Salzsäure bleiben die Stücke des Honigsteines nicht wie in der Salpetersäure klar, sondern werden weißlich trübe; auch waren sie nach mehreren Tagen nicht ganz aufgelöst.

In concentrirte Schwefelsäure getragen, fallen die Stücke des Honigsteines nicht zu Boden, sondern erhalten sich, bis zu ihrer Oberfläche eingetaucht, schwimmend. Nach und nach zerfallen sie in weißliche Flocken, ohne eine klare Auflösung zu geben, welche aber erfolgt, nachdem die Säure mit Wasser verdünnt worden.

Starke Essigsäure womit der Honigstein einige Zeit übergossen gestanden, äußerte auf denselben keine Wirkung.

Honigstein in Stücken mit flüssigem ägenden Natrum übergossen, zerfiel in weiße Flocken, die sich nach und nach meistens auflösten.

In ägendes Ammonium getragen, zerfielen die Stücke ebenfalls nach und nach in Flocken, die sich aber nicht auflösten.

Mit Salpeter, welcher so weit in glühenden Fluß gebracht worden, daß ein darauf geworfenes Stück Holz



Kohle eine lebhaftere Verpuffung erregte, fand von hineingetragenem Honigsteine keine wirkliche Verpuffung statt; die Stücke des Honigsteines verglühten bloß mit einem schwachen und bald vorübergehenden Lichtscheine, und zertheilten sich in dem schmelzenden Salpeter in Gestalt einer weißen Erde.

Bei der Zerlegung auf trockenem Wege erhielt Klaproth aus 100 Granen Honigstein:

54	Kubitzoll	kohlensaures Gas,
13	—	reines Wasserstoffgas,
38	Gran	schwachfäuerliches und gewürzhaftes Wasser,
1	—	gewürzhaftes Del,
9	—	reine Kohle,
16	—	Alaunerde mit etwas Kiesel-erde verbunden.

Fünfzig Gran Honigstein wurden mit einer Lauge aus 75 Gran krystallisirtem mildem Natrum gekocht, derselbe wurde zerlegt. Das Natrum wurde zum Theil neutralisirt und es blieb ein erdiger Rückstand, welcher Alaunerde war. Der noch vorwaltende Antheil Natrum wurde mit Essigsäure gesättigt, die Mischung in gelinder Wärme zur Trockene gebracht, und durch wiederholtes Uebergießen der Salzmasse mit Alkohol das essigsaure Natrum hinweggenommen; die rückständige Masse alsdann in Wasser aufgelöst und durch Verdunsten zum Krystallisiren gebracht, wo ein Salz krystallisirte, zu dessen Bildung der Honigstein den sauren Bestandtheil hergegeben hatte. Ueber die Abscheidung dieser Säure und ihre Eigenschaften s. den folgenden Artikel.

Hundert Theile Honigstein bestehen den damit ferner vorgenommenen Versuchen zufolge aus.

Einer eigenthümlichen Säure	—	46
Alaunerde	—	16
Krystallenwasser	—	38

---

100.

Man sehe Klaproth's Beiträge B. III. S. 114.  
ff. Die Versuche von Klaproth sind durch Wau-  
quelin (Ann. de Chim. T. XXXVI. p. 203) bestätigt  
worden.

Honigsteinsäure. Acidum melilithicum. *Acide mellitique.* Bis jetzt ist diese Säure nur im Ho-  
nigsteine angetroffen worden, daher auch ihr Name.  
Sie läßt sich durch folgendes Verfahren aus dem Honig-  
steine darstellen:

Man kocht den auf das Feinste zerriebenen Honig-  
stein mehreremal anhaltend mit Wasser, welches mit  
Zurücklassung des größten Theiles der Mauererde, die  
Honigsteinsäure in sich nimmt. Die filtrirte Flüssigkeit  
wird durch Verdunsten im Wasserbade auf ein kleineres  
Volumen zurückgebracht, und dann mit Alkohol übergossen,  
in welchem sie durch anhaltendes Reiben sich auflöst.  
Die durch das Filtrum von den sich absetzenden erdigen  
Floccen gereinigte Flüssigkeit wird im Wasserbade bis zur  
Trockene verdunstet, und erscheint als eine bräunlichweiße,  
fettig anzufühlende, zerreibliche Masse. Durch Uebergießen  
mit kaltem Wasser, entsteht eine klare, hellbräunliche Auf-  
lösung, welche im Wasserbade auf's Neue eingedickt, Spur-  
ren nadelförmiger Krystalle zeigt; durch abermaliges Auf-  
lösen in Wasser und freiwilliges Verdunsten schießt die reine  
Säure in Krystallen an.

Die trockene Säure stellt jetzt, theils eine aus kleinen  
concentrisch straligen Kugeln zusammengehäufte Masse von  
hellgrauer Farbe dar; theils ist sie in kurzen, freistehen-  
den kleinen Säulen krystallisirt. Diese Säure scheint die  
Krystallisirungsfähigkeit nicht gleich zu besitzen, sondern  
erst nach und nach zu erhalten; wahrscheinlich dadurch,  
daß sie aus der Atmosphäre noch Sauerstoff annimmt.

Der Geschmack welchen sie äußert ist anfänglich süßlich-sauer, und hinterher bitterlich.

Im Wasser ist sie schwer auflöslich, doch ist noch nicht genau bestimmt worden, wieviel Theile Wasser erforderlich sind, um einen Theil dieser Säure aufzulösen.

Auf einem erhitzten Scherben zersetzt sie sich schnell und unter Verbreitung eines dicken dunkelgrauen Rauches der jedoch die Geruchsorgane nur wenig reizt; mit Hinterlassung einer geringen Menge einer leichten gelblichen Asche, die, mit Wasser angefeuchtet, ganz geschmacklos ist, und weder am blauen noch gerbtheten Lackmuspapier einige Veränderungen hervorbringt.

Alle Versuche sie vermittelst der Salpetersäure in Kleeensäure zu verwandeln, sind vergeblich gewesen; die Salpetersäure verändert sie weiter nicht, als daß sie ihr eine strohgelbe Farbe ertheilt.

Die im vorhergehenden Artikel angeführten Produkte, welche der Honigstein, wenn er an und für sich destillirt wird, giebt, zeigen, daß die Honigsteinsäure zerlegt wurde, und daß die Bestandtheile derselben, wie bei einer Pflanzensäure sind: Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, in Verhältnissen welche bis jetzt noch nicht ausgemittelt worden sind.

Die Honigsteinsäure verbindet sich mit den Alkalien, Erden und metallischen Oxyde und bildet Zusammensetzungen, welche honigsteinsäure Salze genannt werden.

#### Honigsteinsäure Alkalien.

Honigsteinsaures Ammonium. Wird Honigsteinsäure mit Ammonium gesättigt, so erscheint das daraus entspringende Neutralsalz in kleinen sechsseitigen Prismen, die an der trockenen Luft bald die Feuchtigkeit verlieren, und dann ein silberweißes Ansehn erhalten.

**Honigsteinsaures Kali.** Wird Honigsteinsäure durch Kali neutralisirt, so krystallisirt die Auflösung in langen Prismen. Die Säure scheint sich in größerer Menge mit diesem Salze verbinden, und saures honigsteinsaures Kali bilden zu können. In diesem Zustande scheint es bei Abscheidung der Honigsteinsäure durch das oben angegebene Verfahren vom Wasser aufgelöst worden zu seyn, indem bei dem Zusatz von Alkohol sich noch ein Theil Alaunerde abschied; auch scheint das krystallisirte Salz, welches Wauquelin erhielt, als er Honigstein durch kohlensaures Kali zersetzte, und die alkalische Auflösung mit Salpetersäure vermischte, Honigsteinsäure, die mit einer geringen Menge Kali verbunden war, gewesen zu seyn, (Ann. de Chim. XXXVI. 29).

**Honigsteinsaures Natrum.** Wird Honigsteinsäure mit Natrum gesättigt, so krystallisirt die Auflösung beim Verdunsten in Würfeln, oder dreiseitigen Tafeln, die zuweilen einzeln stehen, zuweilen in Gruppen zusammengehäuft sind.

#### Honigsteinsäure Erden.

**Honigsteinsäure Alaunerde.** Aus der schwefelsauren Alaunerde fällt die Honigsteinsäure einen häufigen Niederschlag in Gestalt einer weißen, sandartigen Masse.

**Honigsteinsäure Baryterde.** Wird Honigsteinsäure in essigsäure Baryterde geschüttet, so entsteht ein Niederschlag, der, wenn eine größere Menge Säure zugelegt wird, sich wieder auflöst. Mit salzsaurer Baryterde erfolgt kein Niederschlag, allein in kurzer Zeit bildet sich eine Gruppe durchsichtiger, nadelförmiger Krystalle, welche wahrscheinlich saure honigsteinsäure Baryterde sind.

**Honigsteinsäure Kalkerde,** Wird eine Auflö-

lung der schwefelsauren Kalkerde mit Honigsteinsäure vermischt; so fallen sehr kleine sandartige Krystalle zu Boden, welche die Durchsichtigkeit des Wassers nicht stören: ein Zusatz von Ammonium macht den Niederschlag fadenartig. (Ann. de Chim. XXXVI. 210).

Wird eine Auflösung von Honigsteinsäure in Barytwasser, Kalkwasser oder Strontianwasser getrübt, so fällt unmittelbar ein weißes Pulver zu Boden, welches aber nach hinzugesetzter Salzsäure wieder verschwindet.

#### Honigsteinsäure Metalle.

**Honigsteinsaures Blei.** Wird eine Auflösung von Honigsteinsäure in eine Auflösung des Bleies in Salpetersäure getrübt, so erfolgt ein weißer Niederschlag, der aber bei einem Zusatz von Salpetersäure wieder aufgelöst wird.

**Honigsteinsaures Eisen.** Die Honigsteinsäure fällt das Eisen aus der Salpetersäure als ein isabellgelbes Pulver, das bei einem Zusatz von Salzsäure wieder aufgelöst wird.

**Honigsteinsaures Kupfer.** Wird Honigsteinsäure in essigsaures Kupfer getrübt, so fällt ein Niederschlag von spangrüner Farbe zu Boden; das salzsaure Kupfer wird hingegen von ihr nicht verändert.

**Honigsteinsaures Quecksilber.** Die Honigsteinsäure bringt in der Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, sie mag kalt oder heiß bereitet seyn, einen häufigen weißen Niederschlag zuwege, der bei einem Zusatz von Salpetersäure wieder aufgelöst wird.

Die versuchte Umänderung der Honigsteinsäure in Azeosäure mittelst wiederholter Behandlung mit Salpetersäure blieb ohne Erfolg, außer nur, daß dadurch die bräunlich weiße Farbe der Säure in Strohgelb verän-

bert wurde. Der hierdurch gefällte Niederschlag aus Kalhwasser löste sich durch hinzugetroffene Salpetersäure sogleich klar wieder auf. Klaproth's Beitr. III. S. 130 ff.

Horn. Cornu. Corne. Die Hörner sind wohlbekannte Auswüchse, welche sich an dem Vorderkopfe der Ochsen, Schaafe und mehrerer anderer Thiere befinden; außer diesen Auswüchsen müssen unter den generischen Namen Horn, auch die Hufe, Klauen und Nägel der Thiere gerechnet werden.

Das Horn ist trocken, nicht sehr hart und läßt sich leicht mit einem Messer schneiden, oder mit einer Feile raspeln; es ist aber so zähe, daß es sich nicht leicht in einem Meißel stoßen läßt. Wird das Horn in dünne Platten zerschnitten, so hat es einen gewissen Grad der Durchsichtigkeit und man bedient sich desselben statt des Glases zur Verfertigung von Laternen. Wird es genugsam erwärmt, so wird es weich und biegsam und seine Gestalt läßt sich auf mannigfaltige Art abändern. Man kann ihm allerhand Formen ertheilen, Muster ausdrücken u. s. w. ja die Chinesen verstehen die Kunst das erweichte Horn zusammenzubringen oder zu schweißen und verfertigen dadurch Tafeln von beträchtlicher Größe. In dem papinianischen Digestor läßt es sich in eine weiche, breiartige Masse verwandeln.

Bei der Destillation erhielt Neumann aus dem Horne dieselben Produkte wie aus andern thierischen Substanzen. Es ging eine ammoniakalische Flüssigkeit, ein empyreumatisches Del, ein flüchtiges Salz über, im Rückstande war eine feuerbeständige, salzige Substanz befindlich.

Hatthett verbrannte 500 Gran Ochsenhorn; der Rückstand welcher blieb, betrug nur 1,5 Gran und von diesem war nur die Hälfte phosphorsaure Kalkerde. Er

verbraunte ferner 78 Gran von einem Gemsenhorn, diese ließen 0,5 Rückstand, wovon noch nicht die Hälfte phosphorsaure Kalkerde war. Der Hauptbestandtheil des Hornes ist eine hautartige Substanz, welche die Eigenschaften des geronnenen Eiweißstoffes besitzt.

Das Horn enthält den Versuchen von Hatchett zufolge auch Gallerte, nur ist die Menge derselben unbedeutend. Je biegsamer die Hornarten waren, um so ergiebiger waren sie an Gallerte. Wurde ihnen durch anhaltendes Kochen die Gallerte entzogen, so wurden sie nach dem Trocknen an der freien Luft spröde und ließen sich leicht zerbrechen.

Die Geweihe der Hirsche und Hörner der Wölfe machen jedoch hiervon eine Ausnahme; sie kommen, wie aus den Versuchen von Scheele, Rouelle und Hatchett hervorgeht, in ihrer Grundmischung mit den Knochen überein und enthalten vorzüglich phosphorsaure Kalkerde und Gallerte.

Auch die Nägel, welche die äußersten Theile der Finger und Zehen bedecken, bestehen dem größten Theile nach, aus einer Substanz, welche die Eigenschaften des geronnenen Eiweißstoffes besitzt, außerdem enthalten sie eine geringe Menge phosphorsaurer Kalkerde. Sie erweichen sich im Wasser, lösen sich im Wasser aber nicht auf. Von den concentrirten Alkalien werden sie mit Leichtigkeit aufgelöst und zerlegt. Dasselbe Bewandniß hat es mit den Sporen, Klauen und Hufen anderer Thierarten.

Auch das Schildpatt scheint sich in seiner Grundmischung dem Horne zu nähern. Wird es lange Zeit in Salpetersäure geweicht, so erweicht es sich und erscheint aus einer Menge von Häuten zusammengesetzt, welche über einander liegen und die Eigenschaften des geronnenen Eiweißstoffes besitzen. Beim Verbrennen gaben 500 Gran  
desselben

desselben, 3 Gran erdiger Substanz, welche aus phosphorsaurer Kalkerde, Natrum und etwas Eisen bestand.

Die Schuppen der Schlangen bestehen aus einer hornartigen Haut, kommen ganz mit geronnenem Eiweißstoffe überein und enthalten keine phosphorsaure Kalkerde. Werden sie gekocht, so zeigen sie nur schwache Spuren von Gallerte. Auch die hornähnlichen Decken, welche bei mehreren anderen Thieren: als *Manis tetradactyla*, bei verschiedenen Insekten, z. B. bei einem großen afrikanischen Skorpion und andern Thieren angetroffen werden; sind, den Versuchen von Hatchett zufolge in ihrem Bestandtheilen und übrigen Eigenschaften von dem Horne nicht verschieden. (Hatchett, Philos. Transact. 1799. p. 332.)

Die Schuppen der Fische sind von diesen in ihrer Grundmischung sehr verschieden; sie bestehen aus thierischer Gallerte und phosphorsaurer Kalkerde.

Hornblende. *Argilla Hornblenda Wern. Amphibole.* Dieses Fossil wird in mehrere Arten: als gemeine Hornblende; schiefrige Hornblende; Schiefererde Hornblende; labradorische Hornblende; und basaltische Hornblende eingetheilt, von den drei letzten Arten hat jedoch Haüy gezeigt, daß sie ferner nicht der Gattung Hornblende beigezählt werden können.

Die gemeine Hornblende ist gewöhnlich von dunkel- meist grünlichschwarzer Farbe, die aber zuweilen in's Schwarzlich- Dunkeloliv- und Dunkellauchgrüne übergeht, auch wohl dem Berggrünen sich nähert; zuweilen kommt sie auch von schwarzlich- und grünlichgrauer Farbe vor.

Man findet sie meistens verb und eingesprengt; selten in Krystallen; die sich aber, weil sie stets einge-



wachsen und unbedeutlich sind, nicht genau bestimmen lassen; jedoch scheinen es breite, lange, dünne, büschelförmig zusammengehäuften vierseitigen Säulen zu seyn.

Zwendig ist die Hornblende glänzend, selten wenig glänzend und von einer Art Glasglanz, der sich dem Perlmutterglanze etwas nähert. Der Bruch ist blättrig, zuweilen auch strahlig. Beide Arten des Bruches scheinen sehr zart in die Länge gestreift zu seyn. Die Bruchstücke sind unbestimmteckig, nicht sehr scharfkantig. Nur einige fettene Abänderungen der gemeinen Hornblende springen in rhomboidale Bruchstücke. Sie ist von groß- groß- klein- und fein- und zwar meist langförmigen, selten von einer Anlage zu känglichen, oder wirklich känglichen abgeformten Stücken.

Die schwarze Hornblende ist ganz undurchsichtig, die grüne aber ein wenig an den Ranten durchscheinend. Sie ist weich, dem Halbharten sich nähernd; spröde; schwer zersprengbar; giebt einen grünlichgrauen, zuweilen auch lichte berggrünen Strich. Wird sie angehaucht, so bemerkt man einen thonigen, bitterlichen Geruch. Ihr specifisches Gewicht beträgt 2.922 bis 3.41. Vor dem Löthrohre schmilzt sie zu einer schwarzen Perle.

Ihre Bestandtheile sind nach Kirwan:

Kieselerde	—	37
Klaunerde	—	22
Kalkerde	—	16
Kalkerde	—	2
Eisenoxyd	—	23

---

100

Kirwan's Mineral, S. 102.

Nach Hermann:

Kieselerde	—	37
Alaunerde	—	27
Talkerde	—	3
Kalkerde	—	5
Eisenoxyd	—	25
		<hr/>
		97

(Beobacht. der Berl. Naturf. Gesellsch. B. V.  
S. 317.)

Nach Langier enthält die Hornblende vom Cap  
de Gates:

Kieselerde	—	42,00
Alaunerde	—	7,69
Talkerde	—	10,90
Kalkerde	—	8,80
Eisenoxyd	—	22,69
Manganoxyd	—	1,15
		<hr/>
		93,23
Wasser und Verlust		6,77
		<hr/>
		100,00

Annal. du Mus. nat. d'hist. nat. T. V. p. 73.

Die gemeine Hornblende kommt theils auf eigenen Lager-  
gern, theils auf Erglagern, die den magnetischen Eisenstein  
führen, theils als Gemengtheil einiger uranfänglichen, wie  
auch einiger Fibzgebirgsarten vor. Das akademische Mus-  
seum zu Göttingen besitzt eine merkwürdige Seltenheit;  
nämlich versteinerte See-Conchylien, zumal Mytiliten, Tel-  
liniten u. s. w. von Kertsch in der Krimm, die noch  
ihre (freilich schon in Verwitterung übergegangene) Schale  
haben, und deren ganze Hölzung mit langstraliger, stark

glänzender, grünlichschwarzer Hornblende dicht ausgefüllt ist.

Man benutzt die Hornblende, besonders in Schweden, als Zuschlag beim Eisenschmelzen.

Die schiefrige Hornblende oder der Hornblendeschiefer findet sich von grünlichschwarzer Farbe, die zuweilen in's Graulichschwarze, selten in's Dunkelauflgrüne übergeht. Sie kommt verb, in ganzen Lagern vor. Ist im Innern theils wenig glänzend, theils glänzend von Fettglanz. Ihr Bruch ist im Kleinen stralig, im Großen gerad, selten krummschiefrig.

Die Bruchstücke sind gewöhnlich scheibensförmig; sie ist undurchsichtig; halbhart; spröde; schwer zersprengbar; giebt einen grünlich grauen Strich; klingt in dünnen Scheiben, wenn man daran schlägt. Ihr spezifisches Gewicht beträgt 3,063.

Sie kommt in eigenen mächtigen Lagern vor, ferner im Gneis und Glimmerschiefer; ersterer geht oft in Hornblendeschiefer über, wenn er viel Hornblende in seinem Gemenge hat. Häufig ist dieses Fossil mit Glimmer, seltener mit Quarz oder Schwefelkies gemengt; ersterer ist für dasselbe charakteristisch.

In Schweden bedient man sich des Hornblendeschiefers zum Dachdecken.

Die schillernde Hornblende, Schillerspath wird von Karsten gleichfalls, als eine besondere Art, unter die Gattung Hornblende gezählt. Haüy hat sie jedoch davon getrennt und sie als Varietät der Gattung Djallaga aufgeführt.

Die Farbe dieses Fossils ist messinggelb, in's Schmelze spielend. Es ist kaum merklich durchscheinend; hat einen metallischen schillernden Glanz. Sein Bruch ist geradblättrig. Es ist weich. Fundort: P a s t e im Harzburger Forst.

Seine Bestandtheile sind nach Omelin:

Kieselerde	—	43,7
Klaunerde	—	17,9
Kalkerde	—	11,2
Eisenoxyd	—	23,7
		<hr/>
		96,5.

Bergbaukunde B. I. S. 92 — 101.

Bestandtheile nach Meyer:

Kieselerde	—	52,00
Klaunerde	—	23,33
Kalkerde	—	6,00
Kalkerde	—	7,00
Eisenoxyd	—	17,50
		<hr/>
		95,83.

Crell's chem. Annal. 1788 B. II. S. 147.

Die laboratorische Hornblende ist auf dem Querschnitte von schwärzlichgrüner Farbe; auch wohl von einer Mittelfarbe von Grau und Grünlichschwarz; im Hauptbruche aber von einer stark in's Schwarze fallenden kupferrothen Farbe. Zuweilen spielt sie, nach verschiedenen Richtungen gehalten tombakraun, silberweiß, bisweilen auch gold- und speißgelb.

Man findet sie verb und eingesprengt, wie auch in Geschieben.

Sie ist im Juwern glänzend, von halbmetallischem Glanze, der sich schon mehr dem metallischen nähert. Der Bruch ist theils gerad, theils krumblättrig, und es

scheint nur ein einfacher Durchgang der Blätter statt zu finden.

Sie ist von dünn- und krummschaligen abgefonderten Stücken, ist kaum oder doch nur sehr wenig an den Ranten durchscheinend, weich, spröde, nicht so schwer zersprengbar als die gemeine Hornblende und der Hornblendschiefer; giebt einen grünen in's Graue übergehenden Strich. Ihr specifisches Gewicht beträgt 3,3857.

Hauy welcher sonst die sogenannte labradorische Hornblende unter dem Namen Diallage métalloïde auführte, hat sich in der Folge überzeugt, daß er dasjenige Fossil von der Pauls-Insel, welches die Deutschen Mineralogen, labradorische Hornblende nennen, nicht gekannt habe, und daß das Fossil welches er für labradorische Hornblende gehalten, Bronzit gewesen sey. Er fand aber auch, daß dasselbe mit der Hornblende nicht zu derselben Gattung gerechnet werden könne. Er hat demnach eine eigene Gattung Hyperstène gemacht, von welcher er die labradorische Hornblende, als Varietät, unter dem Namen: Hyperstène laminaire, brun-rougeâtre métalloïde auführt.

Dasjenige Fossil, welches Kirwan basaltische Hornblende genannt hat, weil es häufig in den Basalten (außerdem in den Wälen und Laven, besonders denen vom Vesuv) vorkommt, gehdrt den Bestimmungen von Hauy zufolge, zu der Augit-Gattung, und es ist Hauy's Pyroxène périhexaèdre und périoctaèdre. Man sehe den Artikel: Augit.

Banquelin, welcher den Pyroxène vom Aetna welcher hieher gehdrt, untersucht hat, fand im Hundert:

Kieselerde	—	52,00
Kalkerde	—	13,20
Alaunerde	—	3,33
Tallerde	—	10,00
Eisenoxyd	—	14,66
Manganoxyd	—	2,00
		<hr/>
		95,19.
Verlust	—	4,81
		<hr/>
		100,00.

Klaproth hat den Pyroxene aus der Gegend von Frascati unweit Rom untersucht, und wenige Abweichungen abgerechnet, dasselbe Verhältniß der Bestandtheile in demselben gefunden.

**Hornstein.** *Silex corneus* Wern. *Pierre de corne.* Seine Farbe ist weißgrau, man findet ihn jedoch auch von gelblichweißer, rother, grüner und brauner Farbe; diese Farben sind aber immer unansehnlich. Im Altal kommt er milchweiß mit saubern dendritischen Zeichnungen vor.

Man findet ihn derb und in stumpfeckigen Stücken oder Geschieben, zuweilen auch in Austerkrystallen zu welchen der Kalispath die Form gegeben zu haben scheint.

Die äußere Oberfläche desselben ist meistentheils rauh oder brüsig; im Innern ist dieses Fossil matt, zuweilen schwach schimmernd. Der Bruch ist splittrig und nähert sich zuweilen dem ebenen, zuweilen dem muschlig; ja bisweilen ist er vollkommen muschlig. Seine Bruchstücke sind unbestimmteckig, ziemlich scharfkantig. Er ist gewöhnlich nur an den Ranten durchscheinend; ist hart, jedoch in geringerem Grade als Quarz, und nicht sonderlich leicht zersprengbar. Sein spezifisches Gewicht beträgt von 2,391 bis 2,708.

Der Hornstein ist nicht nur an und für sich schmelzbar, sondern schmilzt auch vor dem Ldthrohre mit Borax und mikrokosmischem Salze und mit Aufwallen mit Natrum, zu einer Kugel.

Seine Bestandtheile sind nach Kirwan:

Kiefelerde	—	72
Alaunerde	—	22
Kalkerde	—	6
		100.

Kirwan's Mineral. S. 124.

Der Sinopel, welcher bei Schemnitz eine Hauptgangart ausmacht, ist ein braunrother, sehr eisenschüssiger, zuweilen goldischer Hornstein.

**Hyacinth.** *Silex Hyacinthus* Wern. *Hyacinthe*. Die Farbe dieses Steines ist eine eigene gelblichrothe Farbe, von welcher man diejenigen Substanzen, welche die Farbe mit diesem Fossil gemein haben, *hyacinthroth* genannt hat. Aus dieser Farbe geht er zuweilen auf einer Seite in's Blutrothe, auf der andern in's Weingelbe, zuweilen auch in's Röthlichbraune, dunkel Draniengelbe, in's Röthlich und Graulichweiße, hoch Gelblichbraune und Nellenbraune, bis in das Glasweiße über. Zuweilen trifft es sich, daß er von der gelblichen Farbe sich in's Grünliche, bis beinahe in das blaß Olivengrüne verläuft, welche Abänderung aber äußerst selten ist, so wie auch schon die weißen Hyacinthe nicht häufig vorkommen.

Man findet ihn in stumpfseitigen, runden Körnern, seltener in Geschieben, meistens aber krystallfirt. Nach Hany ist die primitive Form der Krystalle ein Oktaeder,

Das aus zwei vierseitigen Pyramiden, welche mit ihren Grundflächen an einander gefügt sind, besteht. Die Seiten desselben sind gleichschenklige Dreiecke. Die Neigung der Seiten derselben Pyramide gegen einander beträgt  $124^{\circ} 12'$ ; die der Seitenflächen der einen Pyramide gegen die der andern,  $82^{\circ} 50'$ . Der körperliche Winkel an der Spitze beträgt  $73^{\circ} 44'$ .

Es gibt sieben Varietäten in Rücksicht der Krystallform bei diesem Fossil. In einigen Fällen befindet sich ein vierseitiges Prisma zwischen den Pyramiden der prismatischen Form, zuweilen fehlen die Winkel des Prismas und jeder wird durch zwei dreiseitige Flächen ersetzt. Zuweilen sind die Krystalle Dodekaeder und bestehen aus flachen, vierseitigen Prismen mit sechsseitigen Flächen und vierseitigen Zuspitzungen, die rhomboidale Flächen haben; zuweilen fehlen die Kanten dieser Prismen, zuweilen die Kanten wo das Prisma und die Zuspitzungen sich vereinigen, zuweilen beide, und an ihrer Stelle befinden sich Flächen (Hauy Journ. des Min. N. XXVI. p. 196.).

Die Krystalle sind insgemein klein und sehr klein; haben eine glatte Oberfläche; sind äußerlich glänzend und starkglänzend; im Innern stets starkglänzend, von einer Art Fettglanz.

Der Bruch ist vollkommen und geradblättrig, von zweifachen vollkommen rechtwinklichen Durchgange der Blätter; die Bruchstücke sind unbestimmteckig, scharfkantig. Er ist gewöhnlich durchsichtig, zuweilen aber bis in's Durchscheinende übergehend; hart, spröde, leicht zersprengbar. Sein spezifisches Gewicht beträgt nach Klaproth zwischen 4,545 und 4,620.

Vor dem Athrohre verliert der Hyacinth seine Farbe, nicht aber seine Durchsichtigkeit. Er wird ganz wasserhell und mehrere von den für Diamanten ausgegebenen Stei-



nen, möchten wohl durch Feuer entfärbte Hyacinthe seyn. Mit Borax schmilzt er zu einem durchsichtigen Glase; mit den feuerbeständigen Alkalien und dem mikroskopischen Salze ist er unschmelzbar. Die Lichtstrahlen werden von ihm stark doppelt gebrochen; durch Reiben wird er electrisch und zieht leichte Sachen an.

Nach Klaproth sind seine Bestandtheile:

Zirkonerde	—	70,00
Kieselerde	—	25,00
Eisenoxyd	—	0,50
		<hr/>
		95,50.
Verlust	—	4,50
		<hr/>
		100,00.

(Beitr. I. S. 231.)

Nach Vanquelin:

Zirkonerde	—	64,5
Kieselerde	—	32,0
Eisenoxyd	—	2,0
		<hr/>
		98,7.

Journ. des Min. N. XXVI. p. 106.

Das Vaterland dieses Fossils ist Zeylon, Brasilien, Frankreich, Böhmen u. s. w. Seine Anwendung in größeren, reinen Stücken ist zum Schmuck.

Schon Klaproth (Beitr. I. S. 231) machte darauf aufmerksam, daß Hyacinth und Zirkon, wegen Uebereinstimmung in ihrer Grundmischung, als zwei Arten einer Gattung angesehen werden müßten; eben dieser Meinung ist auch Haüy zugethan. Beide Fossilien, Zirkon und Hyacinth, werden von ihm, da die primitive Form

der Kryftalle bei beiden dieselbe ist, unter dieselbe Gattung, welche er die Zirkongattung nennt, gebracht.

Hyalith, Müllerisches Glas. Dieses Fossil hat eine weißliche Farbe von mancherlei Abstufungen. Es hat meistens einen hohen Grad von Durchsichtigkeit; doch kommt es auch mehr oder weniger durchscheinend, selten undurchsichtig vor. Man findet es vorzüglich kleintraubig, zuweilen auch wie getropft oder geflossen. An Farbe und Form ähnelt es zuweilen einem Baumharz oder Gummi. Sein Bruch ist muschlig. Auf seiner äußern Oberfläche ist es glänzend, auf dem Bruche ist es stark glänzend von Glasglanz. Nach Kirwan ist sein specifisches Gewicht 2,11. Bei einer Temperatur von 150° nach Wedgwood's Pyrometer, war es (nach eben demselben) unerschmelzbar; doch brachte das Natrum einige Wirkungen hervor. Es kommt meistens als Ueberzug auf Lufwale, zumal bei Frankfurt am Main vor.

Liné giebt das Verhältniß der Bestandtheile im Hyalith folgendermaßen an:

Kieselerde	—	57
Krauerde	—	18
Kalkerde	—	15

90 und eine Spur von Eisen.

Crell's Annal. 1790 B. II. S. 232.

Uebrigens setzt Liné, auf diese von ihm in jüngeren Jahren gemachte Analyse, jetzt selbst wenig Vertrauen.

Ein Fossil, welches Liné unter dem Namen Hyalith aus Chili erhielt, bestand aus stumpfeckigen Körnern mit traubiger Oberfläche; im Innern war es glänzend von Glasglanz. Es hatte einen klein- und flachmuschlig

gen Bruch; eine hellweiße Farbe, war durchsichtig, hart und leicht zersprengbar. Specifisches Gewicht gleich 2,375.

Die Bestandtheile in 100 Theilen waren: 86 Kiesel-erde, 1 Alaunerde; der Verlust von 13 Prozent schien ihm auf Kali oder Natrum zu deuten. (Neues allgem. Journ. d. Chemie B. V. S. 463.)

Neuerlich hat Buchholz den Hyalith, welcher bei Frankfurt am Main vorkommt, untersucht. Er fand in demselben außer eine Spur von Alaunerde, die ihm aber nicht wesentlich zur Mischung des Fossils zu gehören schien, 0,92 Kieselerde. Auch bei dieser Analyse bleibt es unbestimmt (da Mangel an einer hinreichenden Menge des Fossils fernere Versuche unmdglich machten) ob die fehlenden 0,08 Wasser, oder ein Alkali sind. (Journ. für die Chemie und Physik B. I. S. 202).

**Hydrat. Hydrate.** So nannte Proust anfangs die Verbindung eines Metalloxyds mit Wasser. Vorzüglich beschäftigte ihn die Verbindung des Kupfers mit Wasser, oder das Kupferhydrat, wie in dem Artikel: Kupfer weiter ausgeführt werden wird; wo auch auf die so gegründeten Bemerkungen von Berthollet dem Sohne, gegen diese Ansicht von Proust Rücksicht genommen werden soll.

Späterhin erweiterte Proust diesen Begriff. Der gelbste Kalk, die krystallisirte Baryterde, das Kali und Natrum, wenn sich letztere mit einer bestimmten Menge Wasser verbunden haben, und krystallisirbar geworden sind, sind nach ihm alle Hydrate. Er bemerkte, daß dieser Verbindungszustand allerdings weder den Geschmack, noch die Verbindungsfähigkeit mit Säuren in den gedachten Alkalien, verliere; dieses rühre aber daher, weil das Wasser, außerdem, daß es auf der Stale der anziehbarren Körper fast den niedrigsten Grad annimmt, in die

weisen dieser neuen Verbindungen mit eintreten kann. So können die kohlensauren, schwefelsauren, salzsauren Alkalien und Erden, die natürliche schwefelsaure Kalkerde und viele andere Salze, mit und ohne Wasser existiren, welches auch der Fall bei den natürlichen schwefelsauren Verbindungen u. s. w. ist.

Dem Einwurf, daß der Name Hydrat einer Verbindung, welche keinen sauren Bestandtheil enthalte, nicht zukommen könne, sucht er dadurch zu begegnen, daß er bemerkt: daß wenn das Wasser, oder der oxygenirte Wasserstoff auch keinen sauren Geschmack habe, die Acidität kein Attribut sey, welches man durchaus von allen oxydirten Brennlischen fordern dürfe; besonders da man mit jenem Attribut versehene Gemische findet, die keinen Sauerstoff zum Bestandtheil haben. So habe Berthollet gezeigt, daß der schwefelhaltige Wasserstoff eine wahre Säure sey; die ganz reine, geschmolzene Boraxsäure habe keinen sauren Geschmack u. s. w. Neues allgem. Journ. d. Chemie B. VI. S. 552. ff.

### Hydrophan. s. Opal.

Hydrosulfüre. Hydrosulfure. Mit diesem Namen belegt man die Verbindungen des schwefelhaltigen Wasserstoffes mit den Erden, Alkalien und Metallen; hiervon wird in dem Artikel schwefelhaltiger Wasserstoff umständlicher gehandelt werden.

Hydrothionsäure. Diesen Namen giebt Trommsdorff der Verbindung des Schwefels mit Wasserstoff, die sonst Schwefelleberluft, schwefelhaltiger Wasserstoff genannt wurde. Man sehe den Artikel schwefelhaltiger Wasserstoff.

*Hygrometrie. Hygrometria. Hygrometrie.*

Die Bemerkungen der verschiedenen Erscheinungen, welche durch die Feuchtigkeithervorgebracht werden, haben einem Theile der Naturwissenschaft, welcher Hygrometrie genannt wird, die Entstehung gegeben. Zuerst sollen die Hauptsätze dieser Wissenschaft angegeben; dann das Werkzeug, welches dazu dient die Feuchtigkeith der Luft zu messen, und welches Hygrometer genannt wird, beschrieben werden.

Alle Körper, welche fähig sind Wasser zu absorbiren, besitzen eine mehr oder minder starke Neigung, sich mit dieser Flüssigkeit zu verbinden, vermöge einer Anziehung, welche der chemischen Verwandtschaft ähnlich ist, verbunden mit dem Gefüge ihrer Theile und anderen Umständen.

Taucht man verschiedene Körper als Holz, Schwamm, Papier u. s. w. in Wasser, so eignen sie sich einen Theil dieser Flüssigkeit an, der eine mehr, der andere weniger; und da, so wie sie sich dem Sättigungspunkte nähern, ihre Anziehung gegen das Wasser abnimmt, so wird sobald diejenigen, welche das Wasser stärker anzogen, auf den Punkt gekommen sind, wo ihre anziehende Kraft, der anziehenden Kraft derer, welche schwächer auf die nehmliche Flüssigkeit wirkten, bloß noch gleich ist, eine Art von Gleichgewicht zwischen allen diesen Körpern entstehen; und das Einsaugen wird so wie diese Gränze eintritt, stille stehen.

Bringt man zwei feuchte Körper, deren Verwandtschaft zum Wasser nicht im Gleichgewicht ist, in Berührung; so wird der, dessen Verwandtschaft schwächer ist, dem andern so lange Feuchtigkeith abtreten, bis das Gleichgewicht hergestellt ist; und in dieser Fähigkeit eines Körpers, einen andern der ihn berührt, naß machen zu können, bestehet eigentlich das, was man seine Feuchtigkeith nennt.

Die Luft ist unter allen Körpern derjenige, bei welchem es uns am meisten interessiren muß, seine verschiedenen Grade von Feuchtigkeit kennen zu lernen. Auch beschränken sich die Untersuchungen der Physiker über diesen Gegenstand meistens darauf, dieses zu erforschen; und die verschiedenen Hygrometer, welche nach und nach angegeben worden sind, dienen dazu die Feuchtigkeit der Luft zu messen. Denn die hygroskopische Eigenschaft der Luft wird nicht unter allen Umständen dieselbe seyn. Sie nimmt durch Wärme und Verdichtung zu; durch Kälte und Verdünnung wird sie geschwächt.

Zu Hygrometern können alle diejenigen Substanzen dienen, welche Feuchtigkeit aus der Luft absorbiren und dadurch ihre Dimensionen so verändern, daß diese Veränderungen gemessen werden können. Saiten, haare Stricke, Haare, Elfenbein, Federkiel, die Haut von den Rehen der Fische u. s. w. die begierig Feuchtigkeit absorbiren, und sich dadurch entweder verkürzen, oder verlängern, sind zur Verfertigung von Hygrometern angewendet worden. Auch hat man gesucht die Feuchtigkeit der Luft nach der Zunahme an Gewicht zu messen, welche gewisse Substanzen z. B. ein Flocken Wolle, ein Salz, Papier (wobin auch der von Lowitz am Ufer der Wolga gefundene Schieferstein, welcher äußerst begierig Feuchtigkeit einsaugt und fahren läßt, gerechnet werden muß) u. a. m. dadurch erhalten, daß sie das in der Luft enthaltene Wasser in sich saugen.

Um nicht zu weitläufig zu werden, beschränkt man sich hier auf die Beschreibung der von Saussüre und de Luc angegebenen Hygrometer.

Bei dem Saussüreschen Hygrometer ist die hygroskopische Substanz ein Menschenhaar, welches durch Kochen in einer verdünnten Pottaschenaufflösung seines Fettes beraubt worden. Das eine Ende des Haares

wird an einem festen Punkte unbeweglich befestigt; das andere an dem Umkreis einer kleinen, beweglichen Welle, welche mit einem sehr beweglichen Zeiger verbunden ist. Das Haar ist durch ein Gegenwicht von ungefähr drei Gran gespannt; dieses hängt an einer dünnen Borste, welche nach der entgegengesetzten Seite um den Zylinder gewunden ist. Die Feuchtigkeit verlängert das Haar, die Trockenheit verkürzt dasselbe. So wie man die eine oder die andere dieser Veränderungen in der Länge des Haares erfolgt; so wird der Zylinder nach der einen oder andern Seite umgedreht, folglich auch der an demselben befestigte kleine Zeiger. Dieser spielt über einen Gradbogen, wodurch selbst geringe Veränderungen in der Länge des Haares bemerkbar werden; und es ergiebt sich ferner, daß gleichen Größen der Verlängerung oder Verkürzung des Haares, auch gleiche vom Zeiger durchlaufene Bögen korrespondiren werden.

Ein wesentlicher Vorzug welchen dieses Hygrometer vor den älteren (mit Ausnahme des von de Lüc) hat, bestehet darin, daß auf der Skale desselben zwei feste Punkte bestimmt werden; der Punkt der größten Trockenheit und der der größten Feuchtigkeit, wodurch man übereinstimmende Skalen zu erhalten hoffte — ein Gedanke welchen Lambert früher hatte, allein nicht in der Vollkommenheit ausführte.

Den Punkt der größten Feuchtigkeit bestimmt Saufsüre, indem er das Hygrometer unter eine Glasglocke stellt, deren innere Fläche er sorgfältig mit Wasser benetzt hat, und die auf einen Teller mit Wasser gesetzt worden. Die Luft sättigt sich mit diesem Wasser, wirkt dann durch ihre Feuchtigkeit auf das Haar und verlängert es. Man befeuchtet das Innere der Glocke von Neuem, so oft es nöthig ist; und daß der Punkt der größten Feuchtigkeit eingetreten sey, erkennt man daran, wenn das Haar bei

bei einem längeren Aufenthalte unter der Glocke sich nicht ferner verlängert.

Um den Punkt der größten Trockenheit zu finden nimmt Saussüre eine erwärmte und wohl ausgetrocknete Glocke, unter welche er das Hygrometer mit einem gleichfalls erhitzten und mit feuerbeständigem Alkali bestreuten Eisenbleche einschließt. Das Alkali saugt die in der Luft etwa noch befindliche Feuchtigkeit ein, und bewirkt dadurch die Verkürzung des Haares so weit, bis dieses sich im höchsten Grade der Zusammenziehung befindet.

Die Skale des Instrumentes wird in hundert Grade eingetheilt. Die Null zeigt den Punkt der höchsten Trockenheit und die Zahl 100 den Punkt der größten Feuchtigkeit an.

Deluc nimmt zur Verfertigung seiner Hygrometer einen kleinen Streifen Fischbein, welcher in die Quere der Fasern geschnitten worden ist. Dieser ist das was das Haar beim Saussüreschen Hygrometer ist. Er hält das Fischbein durch eine Feder gespannt, deren Wirkung er einem Gewichte vorzieht. Den Grad der höchsten Feuchtigkeit bestimmt er dadurch, daß er den Fischbeinstreifen ganz und gar in Wasser eintaucht. Um den Punkt der größten Trockenheit zu finden, bedient er sich des gebrannten Kalkes, welchen er mit dem Hygrometer zugleich unter eine Glasglocke einschließt. Die Wahl des gebrannten Kalkes gründet sich darauf, daß wenn derselbe durch Glühen auf den höchsten Grad der Trockenheit gebracht worden, und man ihn dann so weit erkalten läßt, daß er sogleich unter die zum Versuch bestimmte Glasglocke gelegt werden kann, er sich noch immer in demselben Zustande der Trockenheit befindet, da er die Feuchtigkeit sehr langsam wieder annimmt. So wird demnach die ganze absorbirende Kraft des Kalkes darauf verwendet, die unter



Der Glocke enthaltene Luft nach und nach auszutrocknen, und das Hygrometer selbst in einen Zustand zu versetzen, in welchem es sich dem Grade der höchsten Trockenheit so sehr als möglich nähert. Der Fundamental-Abstand zwischen dem Punkte der größten Feuchtigkeit und dem der größten Trockenheit, wird wie bei dem Sauffürschen Hygrometer in hundert gleiche Theile getheilt.

Man würde übrigens sehr irren, wenn man glaubte, daß gleiche Angaben beider Hygrometer auf gleiche Grade der Feuchtigkeit schließen lassen. In der Trockenheit zeigt das Haar weit größere Veränderungen, steht hingegen beinahe ganz still, wenn sich das Medium dem Punkte der größten Feuchtigkeit nähert, und wird endlich, noch ehe selbiger erreicht ist, sogar rückgängig. Folgende von Deluc angeführte Tabelle, zeigt die Abweichungen des Haarhygrometers von dem Fischbeinhygrometer:

Fischbeinhygr.	Haarhygr.	Fischbeinhygr.	Haarhygr.		
0	—	0,0	55	—	88,4
5	—	12,0	60	—	90,8
10	—	29,9	65	—	92,8
15	—	39,9	70	—	95,1
20	—	50,8	75	—	97,1
25	—	58,8	80	—	98,1
30	—	65,3	85	—	99,1
35	—	70,8	90	—	99,6
40	—	76,1	95	—	100,0
45	—	81,4	100	—	99,5
50	—	85,4			

Die Wirkungen der Feuchtigkeit und Trockenheit auf das Haar und den Fischbeinstreifen, werden indeffen durch die der Wärme modificirt; letztere wirkt auf die hygroskopische Substanz bald eben so wie jene, bald in der entgegengesetzten Richtung. Wird z. B. die Luft, welche

das Hygrometer umgiebt, erwärmt, so wird eines Theils, ihre aufsteigende Kraft gegen das Wasser vermehrt, sie wird mithin der hygroskopischen Substanz einen Theil des Wassers, womit dieselbe angeschwängert war, entziehen, und dadurch dieselbe verkürzen. Auf der andern Seite wird aber die Wärme, indem sie in die hygroskopische Substanz eindringt, dieselbe zu verlängern streben. Der Total-Effect wird demnach aus zwei partiellen und entgegengesetzten Wirkungen zusammengesetzt seyn, einer hygrometrischen und thermometrischen. Daher hat auch Saussure seinen Erfahrungen zufolge, eine Corrections-Tafel entworfen, welche den Beobachter in Stand setzt, den Grad der Feuchtigkeit der Luft von der Nebenwirkung, welche die Wärme hervorbringt, jederzeit zu unterscheiden.

Da ferner die meisten hygroskopischen Substanzen deren man sich bisher bedient hat, organischen Ursprunges sind, jeder organische Körper aber, nachdem die organische Kraft vernichtet ist, sich in seiner chemischen Mischung ändert, wenn er der Luft, der Feuchtigkeit und einer mäßigen Temperatur ausgesetzt wird; so werden sie mit der Zeit unbrauchbar, indem sich mit dieser Aenderung, auch ihre Kraft gegen das Wasser verändert.

Da alle hygrometrische Werkzeuge bis jetzt nur mehr oder weniger vollkommene Annäherungen zur Wahrheit gewähren, und es nicht wahrscheinlich ist, daß je ein Instrument möchte gefunden werden, welches genau auf seiner Skale anzeigt, wieviel Procente Wasser in der geprüften Luft enthalten sind, so wird kein anderer Weg dieses zu erforschen übrig bleiben, als die chemische Zerlegung. Diese würde sich am bequemsten durch die austrocknenden Salze bewerkstelligen lassen. Brächte man die zu prüfende Luft in einem Gefäß von genau bekann-

tem Kubik-Inhalte mit einem geglähten und vor aller Einwirkung der Feuchtigkeit sorgfältig verwahrten, austrocknenden Salze, besonders der salzsauren Kalkerde, einige Zeit in Berührung, so würde man, wosfern man die Gewichtszunahme auf einer scharfen Wage suchte, sehr nahe den Wassergehalt der Luft finden. Ganz genau wird der Wassergehalt nicht bestimmt werden können, indem hygrometrisches Gleichgewicht eintreten wird. Je mehr der hygroskopische Körper Wasser angezogen hat, um so mehr wird seine Ziehkraft vermindert werden; während auf der andern Seite die Luft, der ein beträchtlicher Theil der Feuchtigkeit entzogen worden, den Ueberrest nur um so hartnäckiger zurück hält. Es wird demnach ein Zeitpunkt eintreten müssen, wo beide mit gleicher Kraft das Wasser anziehen; dann muß nothwendig die Wirkung still stehen.

Man sehe: Deluc's Ideen über die Meteorologie Th. I. Abb. I. K. 2 und 3. Gren's Journ. der Physik B. V. S. 279. B. VIII. S. 141 und S. 293. Saussüre Versuch über die Hygrometrie a. d. Franz. von Titius Leipzig 1784. E. G. Fischers Lehrbuch der mechanischen Naturlehre. Berlin 1805 S. 211 ff.

### J.

Jade. Jade. Unter dem Namen Jade, begreifen die französischen Mineralogen zwei verschiedene Fossilien. Das eine welches Haüy Jade nephritique nennt, ist Werner's Nephrit; das andere ist das von Saussüre an den Ufern des Genfer-See's gefundene Fossil.

Der Nephrit, orientalische Jade, hat ein fettes, bliges Ansehn, seine Farbe ist gewöhnlich ein dunkles sich in's Blaue ziehendes Lauchgrün, das jedoch zuweilen so licht und blaß ausfällt, daß es dem Olivengrün sehr nahe kommt.

Man findet ihn herb und eingesprengt, gewöhnlich aber in stumpfedigen Stücken, deren Oberfläche meist glatt, starkschimmernd ist, und dem Weniggänzenden sich nähert. Inwendig ist der Nephrit matt und fettig von Ansehn.

Sein Bruch ist im Großen schiefzig, im Kleinen aber theils grob- theils kleinsplittrig, das sich zuweilen dem Faserigen zu nähern scheint, nie aber blättrig wird. Er ist ausnehmend schwer zersprengbar; seine Bruchstücke sind unbestimmteckig, ziemlich scharflantig. Er ist sehr hart, mehr oder weniger durchscheinend, fühlt sich etwas fett an, und hat ein spezifisches Gewicht nach Brissou von 2,966; nach Saussüre dem Water von 2,970 und 3,071; nach Saussüre dem Sohne von 2,957.

Im Feuer kommt der Nephrit in Fluß. Ein Amulet aus diesem Fossil, welches ungefähr anderthalb Quentchen schwer war, wurde von Saussüre dem Sohne in einem Platintiegel eine Stunde dem heftigsten Feuer eines Windofens ausgesetzt. Es war zu einem Stücke geschmolzen das auf der Oberfläche grau, inwendig aber weiß, undurchsichtig, bloß auf den Rändern etwas durchscheinend war, einen fettigen, unebenen verwirrt blättrigen Bruch hatte, und hie und da mit glatten, glänzenden Krystallen bedeckt war, von welchen man nur das Ende sehen konnte. Dieses zeigte sehr flach gedrückte vierseitige Pyramiden, von denen zwei der gegenüberstehenden Seiten breiter waren, und sich in zwei stumpfe Winkel, die beiden andern dazwischen liegenden aber in spitze Winkel endigten. Durch's Mikroskop gesehen, zeigten sich auf der Oberfläche des Stückes

eine Menge goldfarbener metallischer Kügelchen, deren Natur nicht ausgemittelt werden konnte. Unter der Oberfläche befanden sich eine Reihe großer Blasen, welche nicht in's Innere drangen. Ein kleines Stückchen dieser Masse, schmolz vor dem Lbthrohre, aber ohne Glas zu geben. Durch die Schmelzung verlor die Zade  $2\frac{1}{2}$  Prozent am Gewicht.

Bei der damit vorgenommenen Analyse ergaben sich im Hundert folgende Bestandtheile:

Kieselerde	—	53,75
Kalkerde	—	12,75
Thonerde	—	1,50
Eisenoxyd	—	5,00
Manganoxyd	—	2,00
Wasser	—	2,25
Natrum	—	10,83
Kali	—	8,44
		<hr/>
		96,52.
Verlust	—	3,48
		<hr/>
		100,00.

Dieser Stein wurde ehemals darum Lapis nephriticus genannt, weil man ihm vermeinte Heilkräfte bei Nierenschmerzen beilegte. Man macht Amulette, Brustbilder, Schalen, Säbelgriffe u. s. w. aus demselben. Seine Fundorte sind: Amerika, Asien, Australien, die Karpathen, die Savoyischen- und Schweizer-Gebirge, Schweden, Ungarn u. s. w.

Eine besonders merkwürdige Art dieses Fossils ist der Punammustein, Beilstein. Seine Farbe ist lauchgrün von mancherlei Abstufungen. Mit dem Stahl giebt er Funken. Specifisches Gewicht nach Lichtenberg gleich 3,007. Fundort zumal auf Lavai-Punammün

(Der stüblichen von den beiden neuseeländischen Inseln) wo selbst die Bewohner ihre Hacken, Meißel u. s. w. allein keine Boile, daraus verfertigen. Die Ohrgehänge welche aus jenen Gegenden gebracht werden, und die dem äußern Ansehn nach gleichfalls aus diesem Steine zu seyn scheinen, sind, den Untersuchungen von Klaproth, zufolge grüner Asbest.

Das andere Fossil, welches von den meisten Mineralogen für eine Varietät der orientalischen Jade gehalten wurde, kommt in Europa an mehreren Orten vor. Saussüre der Vater entdeckte es (wie schon bemerkt wurde) an den Ufern des Genfer-See's, ferner an den Ufern der Durance, zu Musinet bei Turin u. a. D. Von dem ersten Fundorte nannte es Delametherie, der es von der orientalischen Jade richtig unterschied, Lemanite; Haüy, Jade tenace, mehrere andere Schriftsteller bezeichneten es mit dem Namen Saussüre's Jade.

Dieses Fossil kommt in der Farbe, Härte, Zähigkeit und Bruche mit der orientalischen Jade überein. Es hat aber ein größeres specifisches Gewicht. Saussüre der Sohn fand das Gewicht des von ihm untersuchten Exemplars gleich 3,261; andere Exemplare, welche sein Vater untersuchte, hatten ein specifisches Gewicht von: 3,318; 3,327; 3,389. Klaproth fand dasselbe 3,200.

Es hatte ferner einen weit geringeren Grad der Durchsichtigkeit als die orientalische Jade; auch kommt es leichter in Fluß als diese.

Vor dem Luthrohre gab dieses Fossil ein fettes, halbdurchsichtiges, weißes oder grünliches Glas. Wird hingegen von demselben Exemplar, das ein solches Glas gab, ein Stück in einem Platintiegel eine Stunde dem heftigsten Windofenfeuer ausgesetzt, so erhält man ein hellbraun-

nes, vollkommen durchsichtiges und gänzlich blasenfreies Glas; nur an der Berührungsfläche des Ziegels sah man einige Blasen. Bei diesem Schmelzen erleidet das Fossil keinen merklichen Gewichtsverlust.

Hundert Theile desselben gaben, bei der von Saussure dem Sohne damit vorgenommenen Analyse:

Kieselerde	—	44,00
Alaunerde	—	30,00
Kalkerde	—	4,00
Eisenoxyd	—	12,50
Manganoxyd	—	0,05
Natrium	—	6,00
Kali	—	0,25
		<hr/>
		96,80.
Verlust	—	3,20
		<hr/>
		100,00.

Klaproth fand in diesem Fossil folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

Kieselerde	—	49,00
Alaunerde	—	24,00
Kalkerde	—	10,50
Lalkerde	—	3,75
Eisenoxyd	—	6,50
Natrium	—	5,50
		<hr/>
		99,25,

Vergleicht man diese Analyse mit der der orientalischen Jade; so wird man beide unmdglich für Arten einer Gattung erklären können, sondern beide als zwei von allen bisher bekannten Fossilien verschiedene Gattungen aufführen müssen. Saussure der Sohn hat der sogen-

nannten schweizerischen Jade, den Namen Saus-  
sirit gegeben.

Man sehe: Journal für die Chemie und Physik  
B. II. S. 450 ff. Klaproth's Beiträge B. IV. S.  
271 ff.

**Jalappenharz.** *Resina Jalappæ. Resine Ja-  
lappæ.* Dieses Harz wird aus der Jalappenwurzel be-  
reitet, die von einer zum Geschlecht der Winden gehö-  
renden Pflanze (*Convolvulus Jalappa*), welche in Kalapa,  
Bera Crux, Florida, Carolina u. s. w. einheimisch  
ist, kommt.

Das Verfahren dieses Harz aus der Jalappenwurzel  
abzuscheiden, bestehet in Folgendem: Man übergießt einen  
Theil der gröblich zerstoßenen Wurzel in einer kupfernen  
Destillirblase mit 3 Theilen gemeinem Fruchtbranntwein,  
und erhält die Mischung vier und zwanzig Stunden in  
einer gelinden Digestionswärme. Die dunkelbraune Flüssig-  
keit wird hierauf abgesehen und der Rückstand ausge-  
preßt. Die erhaltene Tinktur hebt man einstweilen auf.

Den Rückstand schüttet man aufs Neue in die Blase  
zurück, übergießt ihn wieder mit eben so viel Alkohol, als  
anfänglich Fruchtbranntwein genommen wurde, und digerirt  
ihn einige Tage lang. Die noch sehr gefärbte Flüssig-  
keit gießt man abermals ab, und preßt den Rückstand  
wieder aus. Von dem ausgepreßten Rückstande nimmt  
man eine geringe Menge und digerirt sie in einem kleinen  
Kolben mit dem vierfachen Gewichte rektificirten Weingeist.  
Wird dieser noch merklich gefärbt, so wird derselbe  
nochmals mit der vorher angegebenen Menge Weingeist  
digerirt, allein selten wird dieses nöthig seyn.

Die sammtlichen Flüssigkeiten werden hierauf filtrirt,



in die gereinigte Blase geschüttet, etwa mit dem achten Theile Wasser vermischt, und dann der spiritusbe Theil abgezogen.

Nach Beendigung der Destillation findet man das Salappenharz von der Konsistenz eines Terpentins in einer wäßrigen, braunen Flüssigkeit auf dem Boden der Blase liegen. Es wird herausgenommen und so oft mit frischem Wasser ausgewaschen, bis dasselbe davon nicht mehr gefärbt wird. Man schüttet es alsdann in eine Pfanne und dampft es bei sehr gelinder Wärme so weit ab, bis eine kleine auf ein kaltes Blech gelegte Probe sich nach dem Erkalten brüchig zeigt. Man nimmt dann das Gefäß vom Feuer und rollt das Harz zu dünnen Stängeln.

Aus guter Salappenwurzel erhält man kaum  $\frac{1}{4}$  ihres Gewichtes an Harz, höchst selten  $\frac{1}{2}$ . Wollte man sich zur Ausziehung des Harzes gleich anfänglich eines starken Weingeistes bedienen, so würde man seinen Zweck nicht so gut erreichen; denn dieser läßt die gummösen und extraktartigen Theile, welche die harzigen umhüllen, zurück; hingegen nimmt ein mehr wäßriger Weingeist jene Bestandtheile hinweg, und der zweite Aufguß von stärkerem Weingeist, wirkt nur um so kräftiger auf das Harz.

Ist das Salappenharz rein und ächt, so ist es äußerst zerbrechlich. Es hat einen starken eigenthümlichen Geruch; ist durchscheinend; von graulichgelber Farbe und in Alkohol sehr auflöslich. Das im Handel vorkommende Harz ist oft schlecht zubereitet, und absichtlich mit Kollophonium, Pech, Lerchenschwammharz und Aloe verfälscht.

Das schlecht ausgewaschene oder absichtlich mit wäßrigem Extrakt verfälschte Harz fühlt sich klebrig an, trübt das kochende Wasser und löst sich nicht völlig klar im Alkohol auf. Das mit Aloe vermengte Harz theilt dem

Wasser einen bitteren Geschmack mit. Die Verfälschung mit Pech oder Kolophonium verräth sich durch den Geruch; bestimmter durch die von Schaub empfohlene und von Buchholz berichtigte Probe, welche darin besteht, daß man etwas von dem zu prüfenden Harze in der kleinstmöglichen Menge absoluten Alkohol aufbs't, dann die filtrirte, gesättigte Auflösung mit der erforderlichen Menge Wasser vermischt, und zu der dadurch entstandenen milchichten Flüssigkeit langsam erst so viel reine Aetzlauge tröpfelt, bis sie völlig wieder klar wird, und wenn dieses erfolgt, dann noch eine Portion Aetzlauge hinzusetzt. War das Harz rein, so wird alles klar und hell bleiben, war aber auch nur die kleinste Menge Kolophonium darin enthalten, so erfolgt ein Niederschlag der mit jedem Tropfen der Aetzlauge zunimmt, und es wird dadurch alles Kolophonium zu einer in concentrirter Aetzlauge unaufbslichen Kolophoniumseife niedergeschlagen. Da das Jalappenharz auch beinahe unaufbslich in Terpentinöl ist, von welchem das Kolophonium leicht aufgeld't wird, so kann auch dieses als Prüfungsmittel dienen. Trommsdorff's pharmazeutisches chemisches Wörterbuch B. II. S. 357.

**Jaspis.** *Jaspis. Jaspe.* Die Gattung Jaspis begreift vier Arten unter sich: den ägyptischen Jaspis, Bandjaspis, Porzellanjaspis und gemeinen Jaspis.

Bei dem ägyptischen Jaspis, Aegyptenstein findet man an einem Stücke mehrere Farben zugleich, vorzüglich aber gelblich: rdthlich: leber: haar: und schwärzlich Braun, Flabellgelb, Gelblichgrau, Schwarz, graulich und rdthlich Weiß, höchst selten Olivengrün. Gewöhnlich hat die eine dieser Farben die Oberhand, die übrigen aber kommen in abwechselnden mehr oder weniger breiten

Streifen, welche wieder mit schwarzen Flecken oder Dendriten gezeichnet sind, vor.

Man findet ihn in abgerundeten Stücken, die sich mehr oder weniger der Kugelgestalt nähern, und eine rauhe Oberfläche haben. Im Innern ist dieses Fossil theils schimmernd, theils starkschimmernd. Der Bruch ist ziemlich vollkommen und großmuschlich; die Bruchstücke unbestimmteckig, sehr scharfkantig. Gewöhnlich ist er undurchsichtig, zuweilen an den Kanten durchscheinend. Er ist hart, jedoch im mindern Grade als der Quarz; spröde, leicht zersprengbar und hat ein spezifisches Gewicht nach Brännich von 2,600; nach Blumenbach von 2,564. Im Feuer zerspringt er und wenn er stark geglühet wird, verändert er endlich seine Farbe. Seine Fundorte sind Aegypten und Lothringen.

Der Bandjaspis kommt fast jederzeit von mehreren Farben zugleich vor, und zwar gelblich-grünlich- und perlgrau, gelblich- und grünlichweiß, ocker- und isabellen-gelb, berggrün, fleisch-firsch-blut- und bräunlichroth, rüthlichbraun, und lavendelblau. Von diesen Farben enthält der Bandjaspis in einem Stücke zwei, drei und noch mehrere zugleich, in meist graden und selten krummen Schichten oder Streifen; zuweilen hat er auch eine gestammte und geaderte Farbenzeichnung; zuweilen sind mehrere abwechselnde Streifen ganz fein schwärzlichbraun punkirt. Seine vorzüglichsten Fundorte sind Gnaubstein in Sachsen und das Uralgebirge.

Er bricht bloß herb, in ganzen Lagern. Inwendig ist er matt, zuweilen geben ihm aber eingestengte fremdartige Theile einen Schimmer. Sein Bruch ist großmuschlich, bisweilen schon etwas splittrig und erdig, und zeigt im Großen eine Anlage zum Schieferigen. Er springt

in unbestimmteckige scharfkantige Bruchstücke; ist schwach an den Kanten durchscheinend, hart, allein in geringerem Grade als der Quarz, spröde und nicht sonderlich schwer.

Den Porzellanjaspis findet man von mehreren Farben, vorzüglich aber perl- asch- gelblich- und blaulichgrau, lavendelblau, zuweilen auch von einer Mittelfarbe, zwischen Perlgrau und Lavendelblau; ferner oranien- oder stroh- schwefel- und isabellgelb, wie auch ziegel- blut- und fleischroth, gelblich- röthlich- und leberbraun, und wiewohl selten blaulich- und graulichschwarz und noch seltener bergarün. Oft kommen mehrere dieser Farben an einem Stücke zugleich vor, und zwar streifen und fleckweise, oder in Flammen, Punkten und Adern. Insbesondere sind die Stücke theils auf der Oberfläche, theils auf den Klüften braun oder roth gefärbt.

Er bricht verb und in ganzen Lagern, zuweilen kommt er auch in stumpfeckigen Stücken oder Geschieben vor, die ein zerborstenes und scharfandgetrocknetes Ansehn haben. Manchmal enthält er rothe Abdrücke von Kräutern, besonders von Schafgarbe und Schilf.

Im Innern ist er wenig glänzend, auch wohl nur schimmernd und von Fettglanz. Sein Bruch ist unvollkommen — bald groß — bald kleinschlig und scheint sich zuweilen ein wenig dem Ebenen zu nähern. Seine Bruchstücke sind unbestimmteckig, ziemlich scharfkantig. Er ist völlig undurchsichtig, hart, aber in geringerem Grade als die vorbergehenden Arten, spröde, leicht zerstreugbar, und nicht sonderlich schwer. Findort unter andern bei Stracka, bei Bilin in Böhmen, Lessa unweit Karlsbad, Datzweiler unweit Saarbrücken.

Seine Bestandtheile sind nach Rose:

Kieselerde	—	60,75
Alaunerde	—	27,25
Tallerde	—	3,00
Eisenoxyd	—	2,50
Kali	—	3,66
		<hr/>
		97,16

Werner rechnet den Porzellanjaspis zu den pseudo-vulkanischen Produkten, worunter er solche versteht, welche durch die Einwirkung eines in der Nähe befindlichen Erdbrandes mehr oder weniger umgeändert worden sind.

Den gemeinen Jaspis findet man gewöhnlich gelblich-leber- röthlich- und schwärzlichbraun, wie auch blut- firsch- ziegel- fleisch- kochenill- und bräunlichroth, zuweilen ocker- zitron- honig- und isabellgelb, selten gelblich-graulich, milchweiß, bräunlichschwarz und noch seltener span- berg- oliven- und zeifiggrün. Meistens sind mehrere dieser Farben in einem Stücke beisammen und kommen darin bald fleck- und streifenweise, bald in Wolken oder Punkten vor.

Am gewöhnlichsten bricht er verb, bisweilen auch eingesprengt, oder mit andern Steinen in abwechselnden Schichten. Häufig findet er sich in stumpfseitigen Stücken, höchst selten aber gestriekt (in Quarz).

Im Innern ist er wenig glänzend, was theils in's Glänzende, theils ins Schimmernde übergeht, überhaupt aber von gemeinem Glanze. Der Bruch ist mehr oder weniger vollkommen und gewöhnlich großmuschlig, selten kleinmuschlig, welches letztere zuweilen dem Splütrigen sich nähert. Die Bruchstücke sind unbestimmtlich, zuweilen scharfkantig.

Meis

Weistentheils ist er undurchsichtig, zuweilen trifft man ihn an den Kanten durchscheinend. Er ist hart, jedoch minder als der Quarz, sein specifisches Gewicht beträgt 2,35 bis 2,7. In den übrigen Eigenschaften kommt er mit den andern Jaspisarten überein. Er wird an sehr vielen Orten Deutschlands, in Spanien, Frankreich, Schweden, Ungarn u. s. w. gefunden.

Seine Bestandtheile sind nach Kirwan:

Kieselerde	—	75
Alaunerde	—	20
Eisen	—	5
		100

(Mineral. S. 451.)

Die Arten des Jaspis, wie der ägyptische, Bandjaspis und gemeine Jaspis, welche eine schöne Politur annehmen, werden geschliffen, und zu Dosen, Messerheften, Stockknöpfen und zu mancher Anwendung in der Bildhauer- und schönen Baukunst benutzt.

Sonst rechnete man den Jaspis zur Thongattung; allein der beträchtliche Gehalt an Kieselerde, welchen Rose und Kirwan in den von ihnen untersuchten Jaspisarten fanden, bestimmten Karsten, dieses Fossil in die Kieseligattung zu versetzen.

**Ichtyophthalm. Ichtyophthalmus.** Die Farbe dieses Fossils ist graulich weiß, und nicht selten im Innern irrisirend. Es kommt derb, eingesprengt und krystallisirt vor; letzteres in etwas niedrigen Würfeln, theils vollkommen, theils an den gegenüberstehenden Ecken schwach abgestumpft; ferner in rechtwinklichen, vierseitigen Tafeln, alle Ecken schwach abgestumpft. In dicken sechsseitigen

Lafeln, deren Veränderungen an den Enden, noch genauer untersucht werden müssen.

Die Oberfläche der Würfel und vierseitigen Lafeln ist ziemlich glatt, an den sechsseitigen Lafeln sind die Seitenflächen parallel mit den Endflächen quer gestreift.

Die Krystalle sind glänzend; inwendig ist das Fossil stark glänzend, beides perlmutterartig.

Der Hauptbruch des Ichtyophthalm ist blättrig, und zwar spiegelflächig nach einer Richtung; die Zahl der versteckten Durchgänge ist wegen Mangel der Exemplare, noch nicht bestimmt worden. Der Querbruch ist muschlig.

Die Gestalt der Bruchstücke scheint regelmäßig zu seyn, ist aber noch näher zu bestimmen, wenn erst mehrere Varietäten aufgefunden seyn werden.

Das Fossil zeigt sich gerad- und ziemlich dickschalig abgesondert, mit gestreiften Absonderungsflächen. Es ist theils durchsichtig, theils halbdurchsichtig; halbhart; sehr spröde; nicht sonderlich schwer: 2,491.

Der ächte Ichtyophthalm kommt von Atdu in Schwabern am Main; seine Gefährten daselbst sind: Litaneisen, Magneteisenstein, Kalkspath, Hornblende. Wenn das von Schwabacher beobachtete Fossil wirklich Ichtyophthalm war, so giebt es noch einen zweiten Geburtsort desselben, Langsoe bei Arendahl.

Rose, welcher dieses Fossil zerlegt hat, fand in demselben folgende Bestandtheile:

Geglühete Kieselerde	—	52,00
Kalkerde	—	24,50
Kali	—	8,10
Flüchtige Bestandtheile	—	15,00

---

99,60

Um die Natur der letzteren genauer kennen zu lernen, wurden 100 Gran Icthyophthalm in eine kleine beschlagene Retorte gethan, an welche eine tubulirte Vorlage gekittet war, aus deren zweiten Oeffnung eine gebogene Röhre in ein mit Quecksilber gefülltes Glas reichte. Sobald die Retorte anfang zu glühen, zeigten sich in der kleinen Vorlage neblichte Streifen, und bald folgten mehrere Tropfen einer gelblichen, opalisirenden Flüssigkeit. Das erhaltene Gas war nur die in den Gefäßen befindliche Luft.

Die in der Vorlage gesammelte Flüssigkeit besaß einen besonders brenzlichen, mit dem dämpfigen der Kreide gemischten, Geruch; sie färbte das Fernambuckpapier violett, ein hineingelegtes Stückchen trockenes kautschisches Kalk entwickelte deutlich den Geruch von Ammonium, dessen Gegenwart auch die, durch genäherte Salzsäure erzeugten weißen Nebel darthaten (Neues allgem. Journ. d. Chem. B. V. S. 35 ff.)

Fourcroy und Bauquelin, welche fast zu gleicher Zeit mit Rose dieses Fossil analysirten, erhielten ähnliche Resultate; nur übersahen sie die eigenthümliche Beschaffenheit des flüchtigen Bestandtheils, welchen sie vom Wasser nicht verschieden glaubten. Sie bemerkten ferner, daß der Icthyophthalm vor dem Löhrohr unter schwachem Sieden schmolz, und ein undurchsichtiges Kügelchen zurück ließ. Im Platintiegel bachten in sehr heftigen Feuer, die in schwächerem Feuer merklich gewordenen Blätter wieder zusammen, und das Fossil erhielt ein Korn wie Porzellan-Biscuit. In diesem geglühnten Zustande greifen die Säuren den Icthyophthalm nur schwer an.

Hauy hat dem Icthyophthalm den Namen Apophyllith gegeben (a. a. D. S. 482).



**Jenit. Jenit.** Die Farbe dieses Fossils ist theils sammtschwarz, theils bräunlichschwarz. Es kommt sowohl verb als krystallisirt vor. Das Verbe hat einen aus einanderlaufenden, straligen Bruch.

Die vorzüglichsten Formen in welchen der krystallisirte Jenit gefunden wird, sind:

Das (wie es scheint) rechtwinkliche vierseitige Prisma mit vierflächiger, stumpfer Zuspitzung ungefähr von  $104^{\circ}$ ; die Zuspitzungsflächen sind auf den Seitenflächen des Prismas aufgesetzt.

Das schiefwinkliche vierseitige Prisma, dessen Seitenflächen sich ungefähr unter  $98^{\circ}$  und  $82^{\circ}$  schneiden. An den Endflächen ist es zugespitzt. Die Zuschärfungsflächen sind auf die stumpfen Seitenkanten des Prismas aufgesetzt, und stoßen ungefähr unter einem Winkel von  $114^{\circ}$  zusammen. Die stumpfen Seitenkanten des Prismas sind zuweilen auch zugespitzt, und diese Zuschärfungen vereinigen sich ungefähr unter einem Winkel von  $112^{\circ}$ .

Die Krystalle der ersten Abänderung sind vollkommen schwarz, ihre Seitenflächen stark in die Länge gestreift, ihre Zuspitzungsflächen glatt und stark glänzend. Diejenigen von der zweiten Abänderung sind äußerlich matt und bräunlichschwarz.

Der Bruch ist uneben, von Fettglanz wie der des phosphorsauren Manganoxydhydrats.

Man bemerkt drei Durchgänge der Blätter, wovon zwei mit den Zuschärfungsflächen der stumpfen Seitenkanten des schiefen Prismas parallel laufen. Der dritte entspricht der kleinen Diagonale des Rhomben, welchen man erhalten würde, wenn man das schiefe Prisma senkrecht durchschnitte. Vielleicht ergeben sich bei genauer Untersuchung noch andere Durchgänge.

Er ist undurchsichtig und halbhart; (riht das Glas stark, aber nicht den Feldspath).

Sein spezifisches Gewicht beträgt 3,82 bis 4,06.

Der atmosphärischen Luft ausgesetzt, bekommt er auf seiner Oberfläche einen braunen, oder gelben ockerartigen Ueberzug.

Vor dem Löthrohre schmilzt er zu einem schwarzen Glase, das vom Magnete gezogen wird. Er löst sich in den Säuren, namentlich in der Salzsäure auf.

Seine Bestandtheile sind nach Descotils:

Kieselerde	—	28,0
Alaunerde	—	0,6
Kalkerde	—	12,0
Eisenoxyd	—	55,0
Manganooxyd	—	3,0
		<hr/>
		98,6.
Verlust	—	1,4
		<hr/>
		100,0.

Nach Bauquelin:

Kieselerde	—	29	—	30,0
Kalkerde	—	12	—	12,5
Eisenoxyd	—	57	—	57,5
		<hr/>		
		98	—	100,0
		2		
		<hr/>		
		100.		

Dieses Gossil ist auf der Insel Elba entdeckt und von Le Fivre beschrieben und benannt worden. Den Namen Jenit gab er ihm zum Andenken an die mi-

neralogische Gesellschaft zu Jena, deren Mitglied Le Lievre ist.

Das Muttergestein in welchem der Jenit gefunden wird ist grün, stralig und faserig wie der Stralstein, und wahrscheinlich ist es nur eine Abänderung desselben, oder der Hornblende, welche nach Haüy mit jenem vereinigt werden muß. Sie bilden zusammen ein mächtiges Lager, das etwas Quarz und Arsenikkies enthält und auf Urkalkstein liegt. (Journal für Chemie und Physik B. III. S. 86).

Indig s. diesen Band S. 177 — 187.

Iridium. Iridium. *Iridium*. Descotils wurde durch die rothe Farbe, welche die dreifachen Platinsalze zeigen, veranlaßt, Versuche anzustellen, um den Grund dieser Erscheinung aufzufinden. Er ahndete, daß diese Färbung von einem eigenthümlichen, in einem gewissen Grade oxydirten Metalle herrühre, welches in Säuren fast unauflöslich sey, sich aber in Verbindung mit dem Platin auflöse.

Fourcroy und Bauquelin, veranlaßt durch die Versuche von Wouffin Puschkin über das Platinamalgame, und die von Chevreux über die Synthesis des Palladiums, unterwarfen das Platin einer genaueren Untersuchung und überzeugten sich fast zu gleicher Zeit mit Descotils von dem Daseyn dieses neuen Metalles. Auch entdeckten sie mehrere Eigenschaften an demselben; nur verwechseln sie in ihren Abhandlungen, welche sie zuerst über diesen Gegenstand bekannt machten (Annales de Chimie Vol. XLVIII. p. 177 et suiv. übers. im Neuen allgem. Journ. d. Chem. B. II. S. 269 ff. und Ann. de Chim. Vol. L. p. 5 et suiv. übers. im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 262 ff.) Eigenschaften, welche ei-

nen andern im Platin gleichfalls enthaltenen Metalle, dem Osmium (s. diesen Artikel) zukommen, und welches ihnen damals noch unbekannt war, mit den Eigenschaften des Iridiums.

Smitson Tennant ein englischer Chemist, welcher sich kurze Zeit nachher ebenfalls mit der Untersuchung des rohen Platins beschäftigte, muß als der eigentliche Entdecker dieses Metalles, so wie des dasselbe begleitenden Osmiums angesehen werden; indem er zuerst beide isolirt darstellte.

Durch Trennung beider Metalle gelang es ihm, genauer die Erscheinungen welche dem einen, und die welche dem andern dieser Metalle beizulegen sind, von einander zu sondern. Da das erstere dieser Metalle, wenn es in Säuren, vorzüglich in Salzsäure, aufgelöst ist, einen so auffallenden Farbenwechsel zeigt, so nannte er es Iridium.

Das Erz des Iridiums ist dem rohen Platin beigemengt. Die Körner welche dasselbe vorzüglich enthalten, haben die größte Aehnlichkeit mit den Platinkörnern und lassen sich kaum davon unterscheiden, oder trennen; es sey denn, daß man das rohe Platin auflöse, wo sie dann zurückbleiben, indem sie in salpetriger Salzsäure völlig unauflöslich sind. Versucht man sie mit der Feile, so findet man sie härter als die Platinkörner. Unter dem Hammer zeigen sie nicht den mindesten Grad der Streckbarkeit, und auf dem Bruche scheinen sie aus Blättern zu bestehen, welche einen eigenthümlichen Glanz besitzen: so daß, wie bemerkt wurde, wenn auch die Mehrzahl derselben sich nicht von den Platinkörnern unterscheidet, doch der blättrige Bruch zuweilen ein äußeres Ansehen veranlaßt, durch welches sie erkannt werden können.

Um sich auf das gewisste zu überzeugen, daß Kör-

per dieses Erzes im natürlichen Zustande vorkommen, und nicht durch die Ausföpfung als in den Platinkörnern enthalten, abgeschieden worden sind; las Wallaston eine hinreichende Menge derselben aus dem rohen Platin aus, um ihre Zusammensetzung näher zu erforschen.

Ihre merkwürdigste Eigenschaft ist ihr großes specifisches Gewicht, welches Wallaston gleich 19,5 fand; während das des rohen Platins den Versuchen eben dieses Chemikers zufolge, nie 17,7 überstieg. Die Analyse zeigte auch nicht eine Spur von Platin in demselben, sondern vielmehr daß sie eine Zusammensetzung aus Iridium und Osmium waren (Wollaston, Nicholson's Journ. Vol. XII. p. 118 — 119 und Journ. für Physik und Chemie B. 1. S. 232 — 233.).

Es würde jedoch äußerst mühsam seyn, wenn man durch Auslesen dieser Körner sich das Iridium verschaffen wollte, auch würde man immer noch fernere Zerlegungen damit vornehmen müssen, um es von seinen Beimischungen zu befreien. Man bedient sich daher folgendes Verfahrens um es von dem Platin und den andern im rohen Platin befindlichen Metallen zu trennen:

Das rohe Platin wird durch mechanische Mittel möglichst von fremdartigen Theilen gereinigt, dann wird es stark gegläht, um das ihm noch etwa anhängende Quecksilber zu verflüchtigen. Hierauf digerirt man es mit einer kleinen Menge stark mit Wasser verdünnter salpetriger Salzsäure um das Gold hinwegzunehmen.

So vorbereitet wird das Platin mehrere Mal nach einander mit salpetriger Salzsäure übergossen, welche man anhaltend darüber sieden läßt. Es bleibt ein schwarzes Pulver zurück, in welchem das Iridium mit dem Osmium verbunden ist.

Trommsdorff fand: daß 1000 Theile rohes Pla-

in 16320 Theile starke salpetrige Salzsäure zu ihrer Auflösung erforderten; das zurückgebliebene unangefasste schwarze Pulver betrug  $\frac{1}{7}$  von der Menge des zum Versuche angewandten Platins.

Dieses schwarze Pulver wird mit einer gleichen Menge kauftischem Kali geglühet; beide Metalle oxydiren sich; das Osmium löst sich im Kali auf, und kann durch Wasser ausgezogen werden; das Iridium hingegen löst sich in Salzsäure auf, womit man den Rückstand der mit Wasser ausgelaugten alkalischen Masse erbigt. Durch wiederholte abwechselnde Behandlung mit Kali und Salzsäure kann man das schwarze Pulver endlich vollständig auflösen.

Es ist jedoch zu bemerken, daß das Kali zugleich mit dem Osmium etwas Iridium, und die Salzsäure mit dem Iridium etwas Osmium auflöst.

Um das Osmium abgefondert zu erhalten, sättigt man die alkalische Auflösung mit Schwefelsäure und destillirt das Ganze.

In der Siedhitze des Wassers verflüchtigt sich das Osmiumoxyd mit dem Wasser, und aus dem Uebergegangenen kann man das Metall mittelst Zink und einer hinreichenden Menge Salzsäure niederschlagen. Während dem Destilliren der alkalische Auflösung scheidet sich der vom Kali aufgelöste Antheil Iridium von selbst als dunkel gefärbte Blättchen aus.

Beim Abdampfen der salzsauren Iridiumauflösung schießt das salzsaure Iridium in oktaëdrischen Krystallen an; durch Glühen dieser Krystalle erhält man das Iridium rein.

Trommsdorff bemerkt, daß die größte Menge Iridium in die Platinlösung mit eingeht; denn wenn

man in dieselbe salzsaures Ammonium bringt, so fällt ein ziegelrother Niederschlag zu Boden, welcher aus Salzsäure, Ammonium, Platinoxyd und Iridiumoxyd besteht. Wird der Niederschlag ausgeglühet, so bleibt ein Metall zurück, das bei seiner Wiederauflösung in salpetriger Salzsäure nach und nach ein schwarzes Pulver absetzt, welches Iridium enthält. Wird die Auflösung wieder durch salzsaures Ammonium zerlegt, das Metall abermals durch bloßes Glühen reducirt und wieder mit salpetriger Salzsäure behandelt, so scheidet sich wieder alles von der schwarzen Substanz ab, und durch öfteres Wiederholen dieses Verfahrens ist man im Stande das Iridium ganz vom Platin hinwegzuschaffen.

Das reine metallische Iridium hat eine silberweiße Farbe, ist sehr hart, strengflüssig, feuerbeständig und spröde.

Durch bloßes Feuer ist dasselbe nicht oxydirbar. Für sich allein ist es in den Säuren fast unauflöslich, selbst die salpetrige Salzsäure greift es nur wenig an, wosfern es vorher nicht sehr fein zertheilt wurde. Wird es aber mit feuerbeständigen Alkalien beim Zutritte der Luft geschmolzen, so wird es oxydirt, und von ihnen bald mit rother, bald mit blauer Farbe aufgelöst.

Das durch Alkalien oxydirte Iridium löst sich in starker Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure auf. Die Auflösung in Salzsäure ist blau, grün, roth; die in Schwefelsäure und Salpetersäure stets violett. Alle diese Farben verschwinden augenblicklich durch einige Atome von schwefelsaurem Eisen, salzsaurem oxydulirtem Zinn und andern brennbaren Substanzen. Die so mannigfaltigen Farben, welche die Auflösung dieses Metalles in Säuren zeigen, veranlassen Tennant, wie schon bemerkt wurde, ihm dem Namen Iridium zu geben.

Durch Zinn und alle andere Metalle, das Gold und Silber ausgenommen, wird das Iridium aus seinen Auflösungen gefällt. Aetzendes Kali schlägt es aus der Auflösung zum Theil als ein gelbes Oxyd nieder, zum Theil bleibe es in der Auflösung zurück.

Die rothen Auflösungen des Iridiums in Säuren, geben rothgefärbte Salze; die Farbe ist aber so reich, daß sie schwarz zu seyn scheint, und ein Theil Salz hinreicht, um 10000 Theilen Wasser eine sehr merkliche Farbe zu ertheilen.

Diese rothen Salze sind es, welche sich mit den Platinsalzen verbinden und ihnen die rothe Farbe ertheilen. Bringt man in die Auflösung des reinen Platins, welche mit dem salzsauren Ammonium nur gelbe dreifache Salze giebt, etwas in Salzsäure aufgelöstes Iridium; so entstehen mehr oder weniger ziegelrothe Niederschläge, nach dem Verhältniß des zugesetzten Iridiums.

Setzt man zu der Auflösung des Iridiums in Salzsäure blausaures Kali oder Galläpfeltinctur, so wird sie entfärbt, ohne daß sich jedoch etwas niederschlägt.

In der bloßen Hitze verliert das salzsaure Iridium seine Säure und bleibt als reines Metall zurück; allein dieses ist so strengflüßig, daß es in keinem bekannten Feuergrade in Fluß kommt.

Das Blei verbindet sich mit dem Iridium, kann aber durch Abtreiben leicht davon wieder geschieden werden, worauf das Iridium als ein grobes, schwarzes Pulver zurückbleibt.

Das Kupfer verbindet sich mit dem Iridium leicht, und giebt damit ein sehr dehnbares Metallgemisch.

Das mit Gold vereinigte Iridium kann davon weder durch Abtreiben, noch vermittelst der Scheidung durch



die Quart abgefondert werden; diese Legirung ist übrigens sehr dehnbar und die Farbe des Goldes nicht verändert, bei der Auflösung dieses Metallgemisches in salpetriger Salzsäure, sondert sich Iridium ab.

Mit Schwefel und Arsenik geht das Iridium keine Verbindung ein. Smitson Tennant im *Nouvelles Annales de Chimie* V. S. 166.

Man sehe Trommsdorf's *Journ. der Pharm.* B. XIV, S. 1 ff. *Annales du Museum d'hist. nat.* T. VII. p. 401 — 409. Uebers. im *Journ. für Chemie und Physik* B. II. S. 672. ff.

---

## I.

## Z u s a t z

zu S. 401; damit verglichen S. 130 — 133.

Hat man ein Gemisch aus mehreren Gasarten, als: Stickgas, Sauerstoffgas, Wasserstoffgas, kohlensaures Gas u. s. w. sowohl der Qualität als Quantität der Bestandtheile nach, zu untersuchen; so bietet Volta's Eudiometer ein äußerst vortheilhaftes und genaues Verfahren dar, diesen Zweck zu erreichen. Die Hauptsätze auf welchen die Theorie und Anwendung dieser Methode beruhet, sind folgende:

1. Durch die Detonation kann ein gegebener Antheil Sauerstoff oder Wasserstoffgas in einem Gemenge so vollkommen absorbirt werden, daß im Residuo durchaus kein Rückstand von diesen Gasarten statt findet.

2. Bei der Wasserbildung verhält sich das Wasserstoffgas zum Sauerstoffgas dem Volumen nach wie 100 zu 200 (vielleicht ganz genau = 100: 199, 89). Wenn sich also durch Detonation ein Gemenge von Wasserstoff- und Sauerstoffgas zu Wasser condensirt hat, so drückt ein Drittheil der Absorption, die Menge des verschwundenen Sauerstoffgas aus und  $\frac{2}{3}$  derselben die des Wasserstoffgas.

3. Sollte aber in der detonirten Gasart das Verhältniß des gegenwärtigen Sauerstoffgas zum gegebenen Wasserstoffgas gewisse Gränzen übersteigen; so kann man obigen Schluß (2) nicht geradezu anwenden.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß wenn sich in dem

Gemenge sehr viel Sauerstoffgas gegen sehr wenig Wasserstoffgas, und auch umgekehrt, befindet, die Verbrennung entweder gar nicht gelingt, oder, was viel auffallender ist, sogar aufhört ehe alles Wasserstoff- und Sauerstoffgas sich wirklich zu Wasser condensirt haben. Ein Theil Wasserstoffgas und neun Theile Sauerstoffgas ist die Gränze innerhalb welcher die Verbrennung noch vollständig, und folglich die Absorbition radikal ist. Wenn das Sauerstoffgas vorwaltend ist, so findet dasselbe statt, nur ist die Gränze nicht ganz so eng. Hätte man aber in einem Gemenge von 100 Theilen einer gegebenen unbekanntem Gasart und 100 Theilen Wasserstoffgas den elektrischen Funken durchschlagen lassen, so schließe man noch nicht geradezu; daß der reelle Sauerstoffgehalt gleich  $\frac{1}{2}$  der Absorbition; denn es ist der Fall denkbar, daß in dieser Luftart der Sauerstoffgehalt so gering sey, daß die Verbrennung unvollkommen ausgefallen, und der Rückstand noch unverzehrtes Sauerstoffgas enthalte. Es ist aber leicht diese Quelle des Irrthums abzuschneiden. Man gebe nur, wie bei der Quantation, der unbestimmten Gasart, die man auf Sauerstoff prüfen will, einen bekannten Antheil Sauerstoffgas hinzu, und betonire es. Nun wird (nach 1) die Absorbition vollständig, und der Schluß (nach 2) vollständig werden, wenn man von der totalen Absorbition, diejenige abzieht, welche der bekannten gegebenen Menge Sauerstoffgas gehört; das übrig bleibende ist der Ausdruck für die radikale Absorbition die dem zu prüfenden Gas korrespondirt, wovon ein Drittheil der Sauerstoffgehalt dieser Luftart ist.

Man bedient sich zur Ausübung dieser Methode einer Endiometer-Röhre die äußerst stark von Glas seyn muß, um die Gefahr der Explosionen abzuwenden. Man giebt ihr zur Bequemlichkeit der Manipulationen, zwei Sähe; einen obern und einen untern; beide sind mit

einer trichterförmigen Haube versehen. Die Mündung des untern Trichters ist nach unten, die des obern nach oben gekehrt. Zur Messung der Luftarten vor und nach der Explosion dient jedes Fontana'sche Eudiometer zum nitrosen Gas. Das Raas mit dem Schieber dient dazu, bestimmte Mengen von jeder Luftart in das mit Wasser gefüllte Eudiometer aufsteigen zu lassen. Die Messungs-Röhre die mehrere der gebrauchten Raasse faßt, und für jedes derselben die Unterabtheilungen in Hunderttheilen anzeigt, dient um den Rückstand nach der Wasserbildung zu messen. Hat nemlich die Detonation im Eudiometer statt gefunden, so bringt man die Mündung der mit Wasser gefüllten Messungs-Röhre in das Wasser, womit der Trichter des obern Hahns angefüllt ist. Oeffnet man nun diesen Hahn, so bringt das Wasser des Trichters in das Eudiometer, und zwingt die darin enthaltene Luft in die Messungs-Röhre aufzusteigen. Daß das Eudiometer in seinem obersten Theile eine beliebige Vorrichtung bekommen müsse, um durch unterbrochene metallische Leitung, den Funken eines Elektrophors, oder einer daran geladenen kleinen Flasche, durch die zu prüfenden Luftarten schlagen zu lassen, nach Art der elektrischen Lampen und Feuerzeuge, versteht sich von selbst.

Um den Gebrauch des beschriebenen Instruments, und einige der Anwendungen der angeführten Sätze anschaulicher zu machen, mögen die zwei folgenden Beispiele dienen.

#### A Analyse der atmosphärischen Luft.

Man ließ zwei Raas atmosphärische Luft (= 200) und zwei Raas Wasserstoffgas (= 200) in das Eudiometer. Diese 400 Theile betonirte man, ließ den Rückstand in die Messungs-Röhre steigen, und nachdem das Niveau der innern Wasser-Röhre, mit dem Niveau der äußern

Wassersäule in eine Ebene gebracht worden, betrug der Rückstand 274; diese abgezogen von der ursprünglichen Menge (400) giebt Absorption 126,0. Die zur Wasserbildung verwendet worden. Davon  $\frac{1}{3}$  genommen (nach 2), giebt 42 für den Sauerstoffgehalt. Da wir aber 200 Maass atmosphärische Luft prüften; so ist ihr absoluter Sauerstoffgehalt = 0,21. Ueberlegt man, daß diese Zahl durch zwei verschiedene Zerfällungen entstanden, oder mit andern Worten: daß die ursprünglich beobachtete Zahl der Grabe, ein Multiplum der als endliches Resultat angeführten, ist, so erhellt der Grund der großen Feinheit der Angaben dieser Methode, die sich bis auf 0,001 des Sauerstoffgehalts bewähren kann.

Um die absolute Absorption größer zu machen, und folglich die Abschätzung um so genauer in Rücksicht auf den zu erhaltenen Quotienten, wurden doppelte Maße der atmosphärischen Luft zur Prüfung angewendet.

Man glaube übrigens nicht, daß zur Untrüglichkeit dieser Prüfungsmethode ein Gemisch reiner Wasserstoff erforderlich sey. Denn einmal würde ein Antheil Stickgas durchaus keinen Einfluß auf das Resultat haben. Da nur die Absorption gemessen wird, würde sich das zufällig gegenwärtige Stickgas ganz leidend verhalten, und im Residuo zurückbleiben, mit dem sehr beträchtlichen Antheil Wasserstoffgas, welches nicht genug Sauerstoff vorfindet, um sich zu Wasser zu condensiren. Hingegen würde ein Antheil von zufälligem Sauerstoffgas im gebrauchten Wasserstoffgas allerdings sehr nachtheilig wirken, indem er die Absorption vermehren, und dadurch einen scheinbar größeren Sauerstoffgehalt der geprüften Luft geben würde. Es ist aber glücklicher Weise sehr leicht diesem zwar nicht gewöhnlichen aber doch möglichen Fall einer Verunreinigung des Wasserstoffgas durch Sauerstoff zuvorzukommen. Man nehme ein größeres Volum des verdächtigen Gas (z. B. 5 Maass)

5 Maaß) vermenge es mit einer gehörigen Menge Sauerstoffgas (1 Maaß) und betonire es im Eudiometer. Der Rückstand wird ein Wasserstoffgas seyn, das durchaus keinen Sauerstoff enthält, und welches man nun mit Zuverlässigkeit zu den feinsten Analysen anwenden kann. Nebenbei kann man aber, wenn der Grad der Reinheit des angewandten Sauerstoffgas anderweitig bekannt ist, die Absorption, welche durch die fünf Maaß Wasserstoffgas und ein Maaß Sauerstoffgas statt fand, genau messen; dasjenige, was die Quantität übersteigt, die dem angewendeten Sauerstoffgas allein zukommt, davon abziehen, und ein Drittheil davon, als den Ausdruck des im betonirtem Wasserstoffgas zufällig vorhandenen Sauerstoff ansetzen. Diese Prüfung giebt also die Correction für die ganze Masse des unreinen Wasserstoffgas, das nunmehr zur Analyse eben so brauchbar geworden ist, als ein chemisch-reines.

B. Analyse des Gas aus der Schwimmblase eines gegebenen Fisches; *Cyprius Tinca*; (großes Individuum).

1) Kohlensäure. Ein Maaß in der anthrakometrischen mit Kaltwasser gefüllten Röhre, gab 0 Absorption: die höchst unbedeutende und hinterher von selbst verschwindende Trübung rührte vermuthlich bloß von einem kleinen Antheil Kohlensäure im nicht frisch ausgekochten Regenwasser der Wanne her, in welcher das Maaß gefüllt wurde.

2. Sauerstoffgehalt. Wägte man mit Sicherheit im Voraus, daß dieser sehr beträchtlich sey, so könnte man allerdings geradezu ein Maaß des Fischgas mit zwei Maaß Wasserstoffgas betoniren, die Absorption messen, und das Drittheil davon, als den Sauerstoffgehalt ansetzen. Wenn aber, wie es meistens wohl der Fall seyn wird,

das Fischgas nur wenig Procente Sauerstoffgas enthält; so muß man, um die Verbrennung zu vermitteln, eine bekannte Menge Sauerstoffgas hinzuthun, um nach der Detonation den Theil der Absorption, der dem hinzugesetzten Sauerstoff gebührt, von der totalen Absorption abzuziehen und den übrigen durch drei dividiren.

Um der Nothwendigkeit überhoben zu seyn, die Gasprobe des Sauerstoffgas zu machen, kann man sich der atmosphärischen Luft bedienen, deren Sauerstoffgehalt constant ist, bis auf  $\frac{1}{1000}$ , und die man überall bei der Hand hat. Man läßt also in das Eudiometer 1 Maas Fischgas + 2 Maas atmosphärische Luft + 2 Maas Wasserstoffgas eintreten, detonirt das Gemenge und unterwirft die Zahl, welche die Absorption ausdrückt, der gehörigen arithmetischen Behandlung. 3. B.

100 Fischg. + 200 atm. Luft + 200 Was-	
serstoffg. = 500 gaben Absorption	150,5
hieron abgezogen die der atmosphärischen	
Luft gehörigen	126,0
	24,5

24,5 Absorption welche das Fischgas an und für sich gegeben hat. Hier von ein Drittheil genommen, als den Ausdruck des Sauerstoffgasgehalt von 100 Theilen = 8,16, für welche man ansetzen kann 8,2.

3. Wasserstoffgehalt. Die dritte Frage ist nun noch zu beantworten: enthält dieses gasartige Produkt der Organisation Wasserstoff, und in welcher Menge? Es leuchtet ein, daß von der totalen Absorption von 150,5 nur  $\frac{1}{3}$  Wasserstoffgas waren = 100 in runden Zahlen. Im Rückstande blieben also unverzehrt wenigstens 100 Theile von den 200 Wasserstoffgas die wir geradezu hineingebracht. Wenn also das geprüfte Gas einen Antheil Wasserstoffgas gehabt hätte, so würde dieser ebenfalls zur

Rückstande neben dem erwähnten Antheil Wasserstoffgas und dem Stickgas der atmosphärischen Luft, und des Fischgas verborgen existiren. Das etwaige Daseyn und die Quantität dieses Wasserstoffgehalts wird man aber leicht ausmitteln, wenn man das ganze Residuum mit so vielem Oxygen detonirt, daß nicht bloß die Hunderttheile hineingebrachtes Wasserstoffgas, sondern auch der hypothetisch angenommene, vom Fischgas herrührende Ueberschuß verzehrt werden. Diese zweite Absorbtion zur ersten addirt, giebt eine Summe, wovon  $\frac{2}{3}$  gleich 200 seyn müssen, wenn kein Hydrogen mit dem Fischgas in das Gemenge hineingekommen ist. — Uebersteigt aber die gefundene Zahl diese Summe von 200, so sind  $\frac{2}{3}$  der Differenz, der Ausdruck der Wasserstoff-Procenle der geprüften Gasart. Der Verlauf des Beispiels wird diesen Gang der Untersuchung anschaulich machen.

100 Fischg. + 200 atm. Luft		
+ 200 Wassfg.	— —	500,0
Gaben erste Absorbtion	—	150,5

Rückstand 349,5

Hiezu um alles gegenwärtige Wasserstoffgas zu verbrennen		100,0 Sauerstoffgas.
--	--	----------------------

Summa 449,5

Diese detonirt gaben zweite Absorbtion	— —	148,0
--	-----	-------

Die Summa der ersten (150,5) + der zweiten (148,0) = 298,5. Hievon sind  $\frac{2}{3}$  das Maas alles gegenwärtigen Wasserstoffgas = 199. Wir hatten aber 200 Theile Wasserstoffgas hinein gebracht; also ist mit dem geprüften Gas kein neuer Antheil Wasserstoffgas in das Gemenge gekommen, da uns vielmehr  $\frac{1}{100}$  Wasserstoffgas fehlt, wovon aber der Grund in der nicht vollkommenen Reinheit des angewandten Wasserstoffgas liegt, wie wir



durch anderweitige Prüfung zeigen können, um das Ganze zur befriedigten Zusammenstimmung zu bringen.

Dieses gewählte Beispiel ist eine vom Prof. Erman in Berlin wirklich angestellte Analyse des in der Schwimmbhase des genannten Fisches gefundenen Gas.

## II.

## Tabelle

über das specifische Gewicht der Gasarten nach den von Lavoisier angegebenen Bestimmungen des Gewichtes eines Pariser Kubizoll dieser Gasarten; berechnet vom Herrn Scheimerath Simon.

Das specifische Gewicht des Wassers ist gleich 1,000000 gesetzt.

Sauerstoffgas	—	—	0,0013664
Stickgas	—	—	0,0011979
Atmosphärische Luft	—	—	0,0012400
Kohlensaures Gas	—	—	0,0018594
Wasserstoffgas	—	—	0,0000953
Salpetergas	—	—	0,0014741
Gasförmiges Ammonium	—	—	0,0007409

Ende des zweiten Bandes.







