

## 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. Gadolinithes. (?) *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. Diefes bestätigten die Versuche von Ekeberg im Jahre 1797, von Klaproth und Bauquelin im Jahre 1800. Die neue Erde hat von dem Fundorte des

Fossils den Namen Ottererde, s. diesen Artikel, erhalten.

Die Farbe des Gadolinitis ist dunkel-grünlich schwarz; gepulvert aber erscheint er graulichgrün.

Man findet ihn derb und grob eingesprengt in einer granitischen Masse, mit röthlichem Feldspathe verwachsen.

Die äußere Oberfläche, welche jedoch nur von zarten klüftigen Ablösungen gebildet wird, ist schimmernd, 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 Feuer schlagen.

Ist spröde und nicht leicht zersprengbar.

Das specifische Gewicht desselben ist nach Klaproth 4,237.

Vor dem Lethrohre verknistert er, nimmt eine weißlichrothe Farbe an, schmilzt aber nicht. Mit Borax schmilzt er zu einem topasgelben Glase. Auf die Magnethadel wirkt er.

Mit heißer verdünnter Salpetersäure bildet er eine Gallerte.

Die Bestandtheile desselben sind:

	nach Klaproth.		Etkberg.	
Ottererde	—	59,75	—	47,50
Kieselerde	—	21,25	—	25,00
Schwarzes Eisenoxyd	—	17,50	—	18,00
Maunderde	—	0,50	—	4,50
Wasser	—	0,50	—	—
		<hr/>		<hr/>
		99,50		95,00
	nach Vauquelin.		Gadolin.	
Ottererde	—	35,00	—	38,00
Kieselerde	—	25,50	—	31,00
Schwarzes Eisenoxyd	—	25,00	—	12,00
Maunderde	—	—	—	19,00
Wasser	—	10,50	—	—
Kalckerde	—	2,00	—	—
Manganesoxyd	—	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 übergehen 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 Gährungstoff 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

Ärartiger Geschmack sich immer mehr verliert, je weiter die Gährung fortschreitet; ist die Gährung ganz beendigt, so ist derselbe ganz verschwunden. Das specifische Gewicht der Flüssigkeit ist geringer, sie hat einen weinartigen, spiritüösen Geschmack und besitzt berauschende Eigenschaften.

Die Gegenwart der atmosphärischen Luft ist übrigens zur Entwicklung der Gährung nicht erforderlich. Fabriani 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, geben 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 Fermentes bewirkte, denn Seguin fand bei seinen Versuchen, daß, als er Zucker in Wasser welches einige Zeit über Hefen gestanden hatte, und dann filtrirt worden war, auslöste, die Mischung eben so gohr als wenn Zucker und Hefen die mit Wasser zusammengeführt einige Zeit auf einander gewirkt hatten, 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 Gährungstoffes auf den Zuckerstoff 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 Rektifikation 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 Rektifikation 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 unausfölich 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 enthielt.

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 kausischer Lauge gänzlich absorbirt. 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. Bringt 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.

Lhenard 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 Keim zur Gährung zu seyn.

Der bessern Uebersicht wegen wird es nicht unzumäßig 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. Mischt 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  $\frac{1}{10}$  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  $\frac{1}{4}$  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 Kohlenstoffes verbindet sich mit einem Theile des Sauerstoffes und veranlaßt die Entstehung der Kohlenäure; 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 spiritudsen 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 höheren 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 Gährungstoffes genauer entwickelt. Seine Ideen über diesen Gegenstand findet man in: Fabroni's Kunst nach vernünftigen Grundsätzen Wein zu verfertigen. Eine 1787 gekrönte Preisschrift. Aus dem Italien. übersetzt von Dr. Sam. Hahnemann, Leipz. 1790; und in einer späteren Abhandlung, welche er 1798 in der philomatischen Gesellschaft zu Paris vorgelesen, und von der Fourcroy in den Annales de Chimie T. XXXI. p. 299 einen Auszug geliefert hat.

Thenard 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. Thenard's Abhandlung enthalten die Annales de Chimie T. XLVI. p. 294 et suiv.. Einen lesenswerthen Auszug der Abhandlungen von Fabroni und Thenard 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 ausscheidet, 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. Wauquelin fand bei seinen Versuchen mit dem sauren Wasser der Stärkemacher, welches eine beträchtliche Menge Essigsäure enthält, daß bei der Fabrikation 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 Anzeige 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 andrer Bestandtheil vorhanden seyn muß, der die weinige Flüssigkeit zur Gährung disponirt.

Durch Zufegung 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 andrer. 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 unge-

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.

Gährungsmittel, 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, den 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 aufgelöst, 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 abzuscheiden. 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 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 glutindse 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 Weinsteins erfordert. Weinblätter und der aus ihnen gepreßte Saft, erregen gleichfalls, wie auch schon Hilaire Nouvelle gezeigt hat, die Gährung, weil in ihnen eine dem glutindsen Bestandtheil ähnliche, nur aber flüssige Substanz, enthalten ist. Eben  
dieses

dieses Bestandtheils wegen dienen die Fliederblumen 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 Gäschtes beim gährenden Biere und Weine ausmacht; einer Substanz welche vorzüglich geeignet ist, das Gähren anderer Substanzen zu befördern. Andre thierische Substanzen als Tischlerleim, Eiweiß, der unauflöbliche 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 Aehnlichkeit 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:

Das Ferment hat keinen Geschmack. Es röthet weder die Lackmüstinktur, 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  $\frac{2}{3}$  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 Hefen, 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 besitzt 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 gehörig filtrirt wird, es fast gar keine Wirkung auf den Zucker hervorbringt. Kochendes Wasser zersezt denselben.

Wird Gährungsstoff mit verdünnter Salpetersäure bei einer Temperatur von 140° bis 170° Fahr. behandelt, so wird derselbe zersezt 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 Zusatz von Salzsäure 1,46 salzsaures Ammonium erhalten. Es entbanden sich ferner 0,33 Gas. Von diesem war nur  $\frac{2}{3}$  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 Gährungsmedium 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 ausbleiblichen Substanz, welche durch ihre Einwirkung auf den Zucker ihn erzeugt, und von ihm

selbst in ihrer Natur wohl wenig verschieden ist, verbanke.

Aus dem Gesagten, wird man nun auch bestimmen können, wie die Gährungs mittel beschaffen seyn müssen. Man versteht nehmlich unter einem Gährungs mittel, eine Substanz, welche das Vermögen besitzt, die Gährung in andern Körpern zu erregen.

Das gebräuchlichste Gährungs mittel, 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 Brantweinbrenner und Bäcker, ein Gährungs mittel aufzufinden, welches ohne der Gesundheit nachtheilig und kostspielig zu seyn, die Stelle der Bierhefe vertreten könnte.

Kunkel gab die Vorschrift zur Bereitung eines solchen Gährungs mittels. 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 Gährungs mittel betrachtet werden.

Andre Vorschriften zur Bereitung von Gährungs mitteln, welche die Stelle der Hefen vertreten können, findet man in Hermbstädt's Sammlung praktischer Erfahrungen und Beobachtungen für Brantweinbrenner, Bierbrauer, Weißbäcker u. s. w. B. I. S. 262 ff.

Eine Zusammensetzung wird nur in so fern als Gährungs mittel dienen können, als in ihr die vegetoanimalische Substanz in hinreichender Menge, und in einem sattem freien Zustande, um 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 abgezogenen Essigfässern 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 spezifisches Gewicht von 1,259

bis 1,275. Es verbreitet nur dann wann es erwärmt wird, einen Geruch, der dem des Asphaltes 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 Rindpfe, 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 Gummiharz 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, Syrien 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 ausschlüpfen 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, hohlrigen 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 auflöselichen Theile in sich. Kaltes

Wasser reicht hin, alle durch Wasser ausziehbaren Theile hinwegzunehmen. Deyeux fand, daß 150 Pfund Wasser, welche er nach und nach in zwanzig verschiedenen Portionen auf ein Pfund Galläpfel aufgoß, erforderlich waren, um denselben alles Auflösliche zu entziehen.

Es ist übrigens ein großer Unterschied, ob man sich des kalten oder heißen Wassers bedient, um aus den Galläpfeln die auflösblichen 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 L'acide Ammonium. Bei einer gelinden Wärme schmilzt sie; in der Kälte ist sie wenig auflösblich, auflösblicher in der Wärme, die Auflösung trübt sich aber, so wie sie kalt wird.

Das Wasser, welches diese Substanz aufgelöst hat, röthet die Lackmustrinktur.

Infundirt man die Galläpfel mit kaltem Wasser, so findet kein Niederschlag statt. Der Aufguß ist hell, von dunkelbrauner Farbe, vorzüglich ist dieß bei den ersten Aufgüssen der Fall; die späteren haben eine bläffere 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 adhärirt, sey. Salzsäure bringt ähnliche Erscheinungen hervor.

Ein Strom von schweflichtsaurem Gas, erzeugt, au-

ßer der Absorbtion, keine Veränderung in einem gesättigten Galläpfelauszug. Auch krystallisirbare Essigsäure, concentrirte reine Phosphorsäure, krystallisirbare Keesäure 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 gehdrigem 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 Leimauslösung 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 Leimauslösung nicht niederschlug, die überstehende Flüssigkeit reagirte jedoch noch gerbestoffhaltig auf die Leimlösung. (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. Bei'm Verdunsten

giebt diese Flüssigkeit, nach Davy, kleine, durchsichtige Krystalle, welche nach ihm gallus-saure Alaunerde mit einem Ueberschuß von Säure sind.

Wird Tallerde 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 Gallus-säure niedergeschlagen. In der Flüssigkeit bleibt nichts weiter aufgelöst, als eine Verbindung der Gallus-säure mit Tallerde. 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 spiritusfen 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 Gallus-säure.

Die ausßblischen Bestandtheile der Galläpfel sind: Gerbestoff, Extraktivstoff, Schleim, Gallus-säure und gal-

lusäure 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 benützt 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 Vereitung 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 abgibt. 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 Durchſnitte 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 Verän- derungen, wie man an der vermehrten Konſiſtenz und

dunkleren Farbe der Blasengalle ersieht. 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 Nuance 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 Blasengalle 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 Dese. Schüttelt man sie in einem Gefäße, 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 Museschenbröck 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 Weilschensyrup 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° und 75° Fahr ausgesetzt wird, verliert bald ihre Farbe und Klebrigkeit, nimmt einen ekelregenden Geruch an, und setzt weiße, schleimige Flocken ab. Nachdem die Fäulniß beträchtlich fortgerückt ist, wird der Geruch süß und ähnelt, 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 wäsrige, 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 calcinirte 100 Theile dieses Rückstandes, es blieb eine kohlige Substanz zurück, welche verschiedene Salze enthielt, als Kochsalz, phosphorsaures Natrum, schwefelsaures Natrum, phosphorsaure Kalkerde, Eisenoryde und vier Theile Natrum; die Galle enthält demnach nur 0,005 ihres Gewichtes Natrum. Nach den Versuchen von Cabet 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-Tinktur 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 bestehet. Die filtrirte Flüssigkeit hat einen sehr bittern 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 zersetzt wird, und aus welcher Essig alles Del scheidet.

Die Menge des eiweißartigen Bestandtheils fand Lhenard in der Ochsegalle fast eben so groß als Cadet. Dieser fand, daß sich derselbe durch oxydirte Salzsäure ganz abscheiden lasse, vorausgesetzt, daß dieselbe nicht im Uebermaß angewendet wird. Cadet 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 essigsaures Blei mit einem Ueberschuß von Dryd, welches er sich dadurch bereitet hatte, daß er Bleizucker, mit  $\frac{2}{3}$  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 abgetrieben, 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 ungedändert worden, gemengt war; so wurde sie nochmals durch mit Dryd möglichst 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 öligen 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 zuckerigen Substanz löst nur  $\frac{1}{2}$  der öligen 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 Oeles ebenfalls beitrage. Auf der andern Seite, scheiden die Säuren von der öligen Substanz wenig, oder nichts aus. Lhenard ist daher geneigt zu glauben, daß die Galle eine dreifache, aus wenig Natrum und viel öliger und zuckeriger 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 Thénard 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 zugesetzten 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

---

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 Carechie 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 Cabot: *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 *Système des connoiss. chim.* Vol. X. p. 21. et suiv. Auszug von F. 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, Chololithi. Calculi biliaries.* 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, galleartiger 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 galle-

artigen und krySTALLINISCHEN Substanz, die mit einander 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 meistens 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 Konkretionen 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 Vicq d'Azyr eine genaue Beschreibung derselben. Sie haben stets eine eiförmige Gestalt, sind zuweilen größer als ein Taubenei, häufig aber von der Größe eines Sperlingseies; gewöhnlich findet man von dieser Gattung nur einen Gallenstein auf einmal in der Gallenblase.

Zerbricht man diese Konkretionen, so bemerkt man an ihnen, krySTALLINISCHE Blätter oder Streifen, welche weiß und glänzend wie Glimmer sind, und sich weich und fettig anfühlen. Zuweilen sind sie gelb oder grünlich, und enthalten stets einen Kern von eingedickter Galle. Gren

find das spezifische Gewicht eines von ihm untersuchten, dieser Klasse angehörenden Gallensteines 0,803; *Bo st o c k* 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 unlöslich, beägleichen bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre im Alkohol; wendet man hingegen Siedhize an, so löst letztere 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 *Bo st o c k* wurden wenigstens 30 Theile Alkohol erfordert. So wie der Alkohol erkaltet, scheidet sich die größte Menge der aufgelösten Substanz in glänzenden Blättern, welche dem Talc 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 Terpentinöl sind sie nach *Gre n* leicht löslich; nach *Bo st o c k* nur schwer und in geringer Menge, und zwar nur dann, wenn man die Siedhize 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 Auflösungsmittele, 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.

Kautisches 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 (Vostock 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 Wallrathe und Fettwaxe 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 Wister als Malerfarbe bedienen, erzeugen sich nur dann, wenn ihnen frisches Futter maagelt. 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 Lackmusb

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 auf's Neue zu untersuchen, um auszumitteln, ob sie nicht auch in ihrer Natur mit denen aus der Gallenblase der Dachsen 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 concretiones cystiques cristallisées. Ann. de Chim. T. III. p. 242 et suiv. beßgl. Syst. des connoiss. chim. Vol. X. p. 55. Auszug von F. Wolff. B. IV. S. 435 ff. Gren's Versuche in Goutl. Siegfr. 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.

Nicht 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

Syrupdicke 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 milbem 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 erkaltet, 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 Ansehen 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 verbunden, 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 emphyreumatisches 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 besitzt 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 J. 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 Oxyde hingegen entziehen, wenn man sie mit einer Auflösung der Gallerte schüttelt, dem Wasser den größten Theil derselben und bilden damit unauf lösliche 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 Leimes 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 vermischbar 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 bestehet 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 widerstehet und nicht fault. Sie hat die auffallendste Aehnlichkeit mit zu stark gegerbtem Leder. 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 Chemisten, fällt die zitternde Gallerte den Gerbestoff nicht.

Wird aber eine Auflösung der Gallerte angewendet, welche so gesättigt ist, daß sie beim 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, ersieht 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 Natrium, 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 Außern, 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 gekocht, 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 Kleeßäure 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 branftiger Schleimſäure, eine unbedeutende Menge Del und kaum eine Spur von Ammonium.

Vielleicht iſt die Pflanzengallerte nichts anders als Gummi, welches mit einer vegetabilifchen 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 Zerreiche 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 Akademie von Dijon machten mehrere Verſuche, um die Eigenſchaften des in dieſen Auswüchſen enthaltenen adſtringirenden 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 gröblich geſtoßene Galläpfel mit acht Pfund kaltem Waſſer und ließ ſie, unter öfterem 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 Jannus) an die Luft hingestellt. Nach Verlauf dieſer Zeit, war ſie mit einer dicken Schimmelhaut bedeckt, es hatte ſich kein Bo-

denzatz gebildet; der Geschmack war aber weniger adstringirend, 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 zusammengeschüttet und mit kaltem Wasser übergossen. Dieses wurde, nachdem es sich gesetzt hatte, abgegossen, und die zur Auflösung nöthige Menge heißen Wassers aufgegossen, 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 des wiederholten Auflösens 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. D. 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. Deyeux 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 Gallussäure sublimirt sich in Gestalt weißer

KrySTALLINISCHER Blätter. Der Prozeß muß früher unterbrochen werden, ehe das Del überzugehen anfängt; weil sonst die Kryrstalle 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 Zinn-auslösung, 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 Kryrstalle 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 Honigsdicke zu verdunsten; den Rückstand in mäßiger Wärme völliig auszutrocknen; die trockne Masse fein zu reiben, sie mit kaltem Alkohol durch Digestion auszuziehen, und den vom Bodensatz klar abgegossenen Alkohol aus einer Retorte, bis auf den achten Theil abzuziehen. Den Rückstand in der Retorte löst man in Wasser auf,

und erhält durch wiederholtes Verdunsten, die Gallusssäure in kleinen, leichten, nadelförmigen, weißen Krystallen (Crell's Ann. 1787 B. I. S. 139 ff.).

Dige 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.)

Davy giebt ein andres Verfahren an, die Gallusssäure 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 Gallusssäure mit Baryterde besteht. Diese wird filtrirt und die Baryterde durch verdünnte Schwefelsäure gefällt. Die überstehende Flüssigkeit ist eine farblose Auflösung der Gallusssäure. (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 Gallusssäure 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 Mörtel 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 deſſelben Temperatur in einer verſtopften Flaſche mit wiederholten Aufgüſſen des nach Richter's Methode völliſt entwäſſerten Alkohols und ſchüttelt die Miſchung fleißig um. Wenn man das erſte Mal doppelt ſo viel Alkohol als das braune Pulver wog, anwandte, ſo nimmt deſſelbe öfters ſchon ſo viel Gallusſäure 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 deſſelben, 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 Trockene abgezogen, und der Rückſtand in Waſſer aufgelöſt, um die ſich bisweilen eingegliederten Harztheile durch Ablären abzuſondern. Die durch Ruhe abgellärte 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, trocken.

Man vermeidet bei dieſer Arbeit alles Filtriren ſo wie auch die Berührung der feuchten Kryſtalle mit Druck- oder Eſchpapier, indem dieſe nicht ſelten einige Ato von Eiſenoryde 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 Lactinus-Tinktur wird von ihr gerbthet.

Um einen Theil reine Gallusssäure 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 Fenersgrade wird sie zum Theil zerlegt. Durch wiederholte Destillation kann man die Säure ganz zerlegen. Noch rascher erfolgt die Zerlegung 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 Gallusssäure aus Sauerstoff und einer weit größern Menge Kohlenstoff bestehe, als in die Zusammensetzung der Kohlenensäure 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 Gallusssäure eine Zn.

augural-Dissertation. Dörpat 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 eisenschwarze, 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 (Neues 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 Abkochung 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 (wosern sie nicht etwa durch fremdartige Stoffe veranlaßt wurden) auf die Gegenwart des Stickstoffs in der Gallusäure schließen lassen.

Wuttig (a. a. D.) hält ferner die Gallusäure für das eigentliche abstringirende 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 Gallusſäure.

Die Identität beider Stoffe glaubt Wuttig aus folgenden Erscheinungen ſchließen zu können: Ein wäſſriger Aufguß der Galläpfel, wurde biß zur Dicke eines Extraktes verdunſtet und der Extrakt mit Alkohol übergoffen. Zu der filtrirten reinen geiſtigen Auflöſung wurde eine Auflöſung von Hauſenbläſe, 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 zugeſchüttet, 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 Leim eine elaſtiſche Subſtanz und mit Zinnauflöſung einen Niederschlag zu erzeugen, ſo meint W. durch dieſen Verſuch gezeigt zu haben, daß in dem Verhalten der Gallusſäure und des Gerbestoffes kein Unterſchied ſey.

Die verſchiedenen Drydationsgrade der Gallusſäure beducirt Wuttig aus nachſthenden Erscheinungen:

Der durch Zinnſolution aus dem Galläpfelaufguß gefällte Niederschlag wurde, nachdem er wohl ausgewaſchen worden, mit Waſſer übergoffen, und durch dieſes, ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas hindurchgeleitet. So wie die überſtehende Flüſſigkeit braun wurde, wurde ein Theil derſelben in eine gläſerne Schale abgegoffen, und bei gelindem Feuer verdunſtet; worauf Gallusſäure in Kryſtallen erhalten wurde. Dieſe Säure ſoll A genannt werden.

Nachdem alles gallusſaure Zinn durch den ſchwefel-

haltigen Wasserstoff zerlegt worden war, wurde die Flüssigkeit, welche die Gallusäure 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 aufblähte, und nachdem sie trocken war, wieder anfing 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 veilchenblau, 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 Lackmus-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 veilchenblauen; 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 Gallusäure, noch eine andre Säure vorhanden sey, welche den Hauptcharakter der Gallusäure verhüllt, wosern 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 Gallusäure im umgekehrten Verhältnisse stehet, zu enthalten. Die an dieser unbestimmten Säure bemerkten Eigenschaften waren folgende: Sie gab mit den Barytsalzen einen schwerauflöselichen Niederschlag. Mit mehreren Kalksalzen und mit Kalkwasser gab sie kein Präcipitat. Mit kohlenfauren 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 keinesweges, 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 Gallusäure 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 Aeußern 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 Gallusäure, Benzoesäure seyn, welche mit etwas Gerbestoff verbunden ist.

Die atmosphärische Luft verändert die Gallusäure

nicht; eine Auflöſung deſſelben in Waſſer wird hingenach und nach von deſſelben zerſetzt.

Die koncentrirte Schwefelſäure, die Salpeterſäure und oxydirte Salzfäure zerſetzen die Gallusſäure. Bedient man ſich der beyden letzten, ſo wird, wenn eine hinreichende Menge deſſelben angewendet wird, Kleefäure gebildet.

Die Salze, welche die Gallusſäure mit den ſalzfähigen Grundlagen bildet, ſind noch keinesweges gehdrig unteſucht worden.

Tröpfelt man eine Auflöſung der Alkalien in Waſſer, in eine Auflöſung der Gallusſäure in Waſſer, oder in eine Auflöſung, welche Gallusſäure enthält, ſo nehmen ſie eine grüne Farbe an. Dieſe Veränderung der Farbe wird von Prouſt, für das entſchiedenſte Kennzeichen von der Gegenwart der Gallusſäure angeſehen.

Mit Ammonium läßt ſich nach Richter, die Gallusſäure 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 überflüſſige Ammonium entweicht, und das Salz völig neutral zurückbleibt. Es kryſtalliſirt in ſehr kleinen Körnern, deren Geſtalt noch nicht genau beſtimmt iſt. Das gallusſaure Ammonium giebt das beſte Mittel an die Hand, die Gegenwart deſ verborgenſten Eiſengehaltes zu entdecken.

Tröpfelt man Gallusſäure in Barytwaffer, Strontianwaffer oder Kalkwaffer, 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 zersezt.

Nach Davy erhält man, bey Anwendung reiner Waryterde, mit der Gallusssäure, ein im Wasser fast unauflösliches Salz, das einen Ueberschuß der Basis hat; mit kohlensaurer Waryterde 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.
Tellur	---	Gelb.
Uran	---	Chokoladenfarbig.
Titan	---	Röthlichbraun.
Chromium	---	Braun.
Columbium	---	Orange.
Fridium	---	Blau.
Demium	---	Purpurroth.
Cerarium	---	Weiß.

Die Molybdänsäure erhält nach Scheele (Phys. Chem. Schr. B. II. S. 404) von der Gallusäure 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 Gallusäure 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 Gallusäure ein schwarzer Niederschlag zu Boden.

Berthollet sucht gegen Proust darzuthun, daß das Eisen keinesweges mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden seyn darf, um mit Gallusäure 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 Gallusäure 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 Gallusäure 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 dringen 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 oxydulirten 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 Gallusäure, welche

in Rücksicht des Goldes und Silbers desoxydirend 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 Niederschlags ungleich dunkler ausfällt. Berthollet Statique chimique Partie II. p. 273 et suiv.

In den Auflösungen der Baryterde, Ottererde 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 Kohlen-säure ausnehmen, gefällt wird.

Außer den Galläpfeln kommt diese Säure in allen den Vegetabilien vor, welche das sogenannte adstringirende Prinzip enthalten.

Man sehe außer den angeführten Schriften; Dizé, Procédé 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. Morveau, Maret und Durande 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 Gäscht, 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 bestehet 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, Rey, 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 dephlogisirte 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; wodurch 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 dermaßen, 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

Hinein- 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 lüften 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.

f. w. Gewöhnlich giebt man ihnen eine ovale Form, und macht sie so lang, weit und hoch, daß man die Rezipienten bequem in denselben füllen, und unter dem Sperrungsmittel umlehren kann. Einige Zoll vom obern Rande ist im Innern eine bewegliche Brücke angebracht, welche mit Löchern, 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 Maassstabe 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, wosern 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 Gewicht desselben, das Volumen bestimmt, indem man annehmen kann, daß das Gewicht eines rheinländischen Kubitusfußes Wasser  $65\frac{1}{2}$  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 beigemischten Wasserdämpfen 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 Chladni 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 Chladni 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 Kohlensäuren 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 Kohlensäuren Gas 820; in dem Wasserstoffgas 234.

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  $\frac{1}{273}$  vom ursprünglichen Volumen des Gas.

Gefrieren. Congelare. Congeler. 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,

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 gestehe oder gerinne; erfolgt das Festwerden plötzlich, und erhärtet der Körper gänzlich, er erstarre.

Wasser und Quecksilber gefrieren; geschmolzenes Wachs und Talg gerinnen, oder gestehen 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 gerinnt, das Eiweiß gerinnt. So gehört das sogenannte chemische Wunder zu den Koagulationen. Gießt man nehmlich 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 gestehen 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 kohlensaures 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 abgesondert werden, wird durch Kalkwasser und Kalksalze gefällt. Bei'm Verdunsten färbt sie sich, und es krystallisirt 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 Uebrige, schmierige Emulsion schäumt, wenn sie geschüttelt wird, und ähnelt dadurch einem gesättigten Seifenwasser so sehr, daß man durch das äußere Ansehn zu einem Irthum 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; verdünnt 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 kohlenfaures 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  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{7}{8}$ ; 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 scheidet 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, gesetzt zu einer schwärzlichen, brüchigen Masse, und zeigt beim 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, konkretes kohlensaures Ammonium, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, schwefelhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas. In der Kohle welche bleibt, findet man phosphorsaure Kalkerde und phosphorsaures Natrum.

Kocht man Alkohol so lange mit dem getrockneten Rückstande, als er noch einige Wirkung darauf äußert, so werden ungefähr  $\frac{2}{3}$  des Ganzen aufgelöst; beim Erkalten des Alkohols, setzt sich eine gelblichweiße Substanz ab, welche aus glänzenden Blättern bestehet. Wird sie mit den Fingern geknetet, so erhält sie das Ansehn eines weichen Teiges. 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 körnige, oder mehr dichte Substanz ausgeschieden. Die Menge derselben betrug überhaupt  $\frac{1}{2}$ . Es sind demnach  $\frac{1}{2}$  des Gehirns verflüchtigt geworden, und verloren gegangen.

Therpenthinöl 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 bestehet, 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 Burdhus für unrichtig, welcher es für ein Del hielt. Fourcroy vermuthet,

das Burrhus 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 Thouret'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 Burrhus, der durch Auspressen desselben in einer erwärmten Presse ein Del zu erhalten glaubte, vorzüglich Thouret im Journ. de Physique XXXVIII. p. 329 et suiv. und Fourcroy in den Annales de Chimie XVI. p. 282. übersezt in Reil's Archiv für Physiologie B. I. St. II. S. 21 ff. und in Crell's Annal. 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 Ausfällung 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 Gemengtheil. Kürzer läßt sich Gemenge

auch so definiren, daß man sagt: es sey ein Aggregat (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 Indig mit Schwefel gemengt hätte. In letzterem Falle werden die Gemengtheile, so klein sie auch immer seyn mögen, der verschiedenrn 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 Feuergrade 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 Zerföhrung 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 Schabeisen aus; bringt sie wieder in das Wasser, und läßt sie in demselben so lange verweilen, bis der Geruch die anfangende Fäulniß ankündigt. Hiernach werden auf dem Gerbebaume mit dem Pukmesser, das Zellgewebe und die Muskelfasern hinweggenommen.

Man schreitet hierauf zu dem Enthaaren und Aufschwellen der Häute, dazu bedient man sich mehrerer Verföhrungsarten.

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 ausgemauerter 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 Schabebaume 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 folgenden 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-

zung über, und wird, wofern sie zu sauer seyn sollte, nach Gutbefinden mit Wasser verdünnt. Diese saure Brühe 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 Weizenbeize.

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 abschwizen. Dieses, wozu hart eingetroknete 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-

genutzte Lohe aus, und wendet die erhaltene saure Brühe als Weize an. Zu dieser Operation sind im Winter 24 Tage erforderlichlich.

Hat man die Häute vermittelst dieser Weize zum Aufschwellen gebracht, so giebt man ihnen noch die rothe Weize, welche eine Mischung von frischer Lohe und warmen Wasser ist, worin man sie unter täglicher Erneuerung der Lohe, drei bis vier Tage läßt.

Nachdem die Häute durch das eine oder andre der beschriebenen Verfahrgarten enthaart und angeschwellt worden sind, unterwirft man sie der Wirkung der Lohe. Man nimmt diese Operation in den Lohgruben vor. Gemeinhin legt man auf den Boden der Grube, eine Anzahl Lohkugeln, oder auch alte Lohe, welche aus gemahlner Eichenrinde bestehet. Diese wird wieder mit einer Lage von neuer Lohe bedeckt. Auf diese Lohette legt man eine Haut, bedeckt diese mit einer Schichte frischer Lohe, und so fährt man fort die Häute mit Lohe abwechselnd zu schichten. Man spühlt die Grube mit einigem Eimern Wasser nach, und bedeckt sie endlich mit einer sehr dicken Lage von Lohe, 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 Lohe 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. Den Erfahrungen 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 geschwellt; sondern kommen gleich nach dem Enthaaren in eine frische Weize, und dann in die Lohgrube, wo sie nur zweimal mit frischer Loh eingesezt 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 Holle 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 Loh und Wasser an, und legt sie, sorgfältig zusammen-genäht, 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 Lohgahrmachen 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 Abschwitzen, schwellt sie alsdann mittelst einer Weize auf, welche aus Wasser bestehet, das mit  $\frac{1}{200}$  Schwefelsäure säuerlich gemacht worden, und taucht sie dann in einen mit Kalkwasser gefertigten Aufguß der Loh.

Da die Erfahrung lehrt, daß wenn man in eine Auflösung des Gerbestoffs Kalkwasser gießt, dieser niedergeschlagen wird, so sieht man, daß dieses Verfahren sehr fehlerhaft ist; indem aller Gerbestoff, welcher sich mit der

Kalkerbe 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 auflösblichen 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 auflösblichen Bestandtheil zu entziehen, so daß nur der faserige zurück bleibe, wodurch dieser geschickt werde, sich mit dem adstringirenden 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 hingegen 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 Unreinigkeiten 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 Keim 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 Lohe angefüllt 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. Real in ein Bad aus geschmolzenem Talg, dessen Temperatur  $167^{\circ}$  ist, und rollt es dann zwischen Walzen.

Seguin welcher dieses Verfahren von St. Real wiederholt hat, fand den Keim gleichfalls in den gegerbten Häuten, nur mit dem Gerbestoffe gesättigt, wodurch er unausföhllicher 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 der 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 zugefetzt werden.

Noch besser würde das Abhaaren von Statten gehen, wenn man die Häute in einer Wärmstube aufhänge, in welcher ununterbrochen eine Temperatur von 100° Fahr unterhalten würde, und in welcher man etwas Schwefel anzündete, um mit dem sich entwickelnden schweflichtsauren Gas den Raum anzufüllen.

Bei dem sonst gewöhnlichen Abhaaren der Häute durch Schaben, 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 Aufblähung der Loh, in die Haut einbringt.

Die abgehaarten Häute werden zum Aufschwellen in große hölzerne Wannen, oder Tonnen gelegt, welche

mit Wasser angefüllt sind, das mit 0,0007 bis 0,001 concentrirter Schwefelsäure vermischt worden. In acht und vierzig Stunden ist das Aufschwellen beendet, 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 hinlänglich geschwellt und wird nun lohgar gemacht. Uebrigens 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 undurchbringlicher für Wasser, als andere.

Nun werden die Häute in die Lohe 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 Lohe angefüllt; dann gießt man auf das erste Faß eine gewisse Menge Flußwasser, welches durchläuft und die auflösblichen Theile mit sich nimmt. Das in dem unten stehenden Gefäße gesammelte Wasser, wird auf die Lohe des zweiten Fasses gegossen, und damit wird so lange fortgeföhren, bis das Wasser mit Gerbestoff völlig gesättigt ist. Man hebt auch die Laugen aus der Lohe von verschiedner Stärke noch besonders auf.

Die Häute werden erst einige Stunden, in einen schwachen Auszug der Lohe, dann aber in einen starken eingeweicht. Je stärker derselbe ist, um so schneller erfolgt das Gerben. Am vortheilhaftesten würde es seyn, wenn die Häute einander nicht beröhrt, und in der Lohbrühe senkrecht hängen könnten; dieses hat jedoch bei Arbeiten im Großen einige Schwierigkeiten. Nachher werden die gegerbten Leder äußerst langsam getrocknet.

Ein Zeichen, daß das Leder gehörig gegerbt sey, ist dieß, daß bei'm 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 lohgar 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 Hute 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 Rusöl und einem Theile Mohndl, 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.

Hilbebrandt in Petersburg giebt zur Erreichung desselben Zweckes folgende Vorschrift: Ein halber Theil Mennige und 20 Theile Leinbl werden so lange gekocht, bis die Mennige aufgelöst worden. Ist das Gemisch zu steif, so wird etwas Terpentindl zugesetzt. Leinbl allein, so wie eine Mischung aus einem Theile Pech und acht Theilen Theer sollen zu demselben Behufe dienen können.

Das lohgahre Leder wird gewalzt. Dadurch wird dasselbe mehr geebnet, in die Länge gezogen und dichter gemacht. Statt des Walzens klopft man dasselbe um dieselben Zwecke 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 Lohes 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 aufgelösten Zustande (in welchem er ungleich mehr geeignet ist, mit den von Wasser durchdrungenen und erweichten Häuten eine Verbindung einzugehen), in Verührung 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 sämischen 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 Journal 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 Kalkwasser 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 — 77.

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 Pflanzenkörper, 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 abgeschieden, 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 unauflöbliche Substanz zurück bleibt, während der Gerbestoff, so wie er vom Dryde getrennt wird, sich im Wasser auflöst.

Wird das Wasser, nachdem das schwefelhaltige Zinn abgeschieden 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 niedergeschlagen.

Man erhält durch dieses Verfahren ferner nicht allein 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. Davy 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.

Hiermit 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 Aufguß von Galläpfeln getropfelt, so fällt augenblicklich, wie Dizé (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 oxybirten 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 niedersalle, 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. 325) schlägt folgendes Verfahren vor, um den Gerbestoff abzuscheiden. In einen Aufguß der Galläpfel wird Kaltwasser geschüttet. Der dadurch gebildete Niederschlag wird mit verdünnter Salpetersäure oder Salzsäure behandelt; wo man ein Auf-

brausen bewirkt; zugleich nimmt die Flüssigkeit eine dunkle Farbe an. Beim Filtriren derselben bleibt eine Substanz von glänzend schwarzer Farbe zurück, welche Merat 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 Kalkerde 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 Trübung 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 ungesfärbt ist.

Die wohl ausgewaschene Substanz übergießt man in einem Kolben mit Alkohol, dessen spezifisches 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-Tinktur nicht mehr röthet.

Der Alkohol dessen man sich zu den ersten Auswaschungen bedient hat, giebt mit Kalkwasser einen schön blauen Niederschlag; während die letzten Antheile einen flockigen, nicht blau gefärbten hervorbringen, hingegen die Ausfällungen 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 Abschpapier einwickelt, um ihm dadurch die Feuchtigkeit zu entziehen (Ann. de Chim. LVI. p. 187.).

Trommsdorff verschaffte sich auf folgendem Wege Gerbestoff, welchen er für möglichst rein zu halten sich berechtigt glaubt: Er entzog durch wiederholtes Infundiren der Galläpfel, mit kaltem Wasser, diesen alle auflöselichen Theile; verdunstete die zusammengegoßenen Aufgüsse bei sehr gelindem Feuer im Sandbade bis auf den vierten Theil, und filtrirte sie, weil sie trübe geworden, welches wahrscheinlich von während der Arbeit oxydirtem Extraktivstoffe herrührte. Die filtrirte Flüssigkeit wurde hierauf bis zur Saftdicke verdunstet, und in flachen Schalen, in der Nähe 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 Gallussäure. Um jedoch diese Säure ganz wegzuschaffen, übergieß Trommsdorff den Rückstand noch zweimal mit Alkohol, welcher zehn Prozent Wasser enthielt. Die Flüssigkeiten welche auch viel Gerbestoff in sich genommen hatten, waren dunkel gefärbt. Der Rückstand röthete noch, wenn etwas in Wasser aufgelöst wurde, die Lackmus-Tinktur. Durch

Destillation wurde jedoch aus demselben keine Gallussäure abgeschieden. Trommsdorff läßt es dahin gestellt, ob es dem Gerbestoff eigen sey, die Lackmus-Tinktur 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 etwanigen 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 Gerbestoffes 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 zugefetzt, der Niederschlag abgetrennt, und hierauf in die Flüssigkeit so lange essigsaures Blei getropfelt, 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 farbte 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 sämtlichen Flüssigkeiten wurden nun bei gelindem Feuer zur Trockne eingedickt. 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-Tinktur wird von ihm nicht geröthet. Ist er trocken und pülvricht, 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 Prozent 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 beim 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 kohlen-saures 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 Drydation des Gerbestoffes bewirkt man,

wenn man ihn mit Salpetersäure, oxydirter Salzsäure und andern oxydierenden Substanzen behandelt.

Der Gerbestoff verbindet sich mit den Alkalien. Dieses wurde zuerst von Deyeux bemerkt, von Davy und Trommsdorff in der Folge bestätigt. Letzterer (a. a. D.) goß in eine Auflösung des Gerbestoffes so lange ätzende 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 Drydation zu seyn. Eben so wie das Kali, verhält sich das Natrum; 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. Uebergoß 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 ätzender oder kohlen-saurer Kalkerde zusammen, so verbreitete sich sehr bestimmt der Geruch nach Ammo-

nium. 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 Keimlösung, als bis durch eine Säure die Kalkerde gebunden worden ist. Eben so verhält es sich mit dem Barytwasser und Strontianwasser.

Schüttelt man frisch gefällte Maunerde 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 grünlichgraues Pulver darstellt, in Schwefelsäure aufgelöst, so wird der Gerbestoff wieder frei, und die Keimauflösung wird gefällt.

Frisch niederschlagene Talkerde wirkt eben so auf die Auflösung des Gerbestoffes wie die Maunerde, doch nimmt sie davon weniger auf. Die Verbindung des Gerbestoffes mit der Talkerde hat eine schmutzig braunrothe Farbe, ist unauf löslich in Wasser, und wird leicht durch Säuren zersezt.

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 zersezt 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 Dryde äußern eine Anziehung gegen denselben, und scheinen damit eine Verbindung einzugehen. Die dadurch erzeugten Zusammensetzungen sind im Wasser unaufblich. 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 Thatsachen.

Kocht man oxydirtes Zinn oder Zink mit einem Aufguß von Galläpfeln, so nimmt das Dryd eine schmutzige gelbe Farbe an, und es entzieht der Auflösung alle Bestandtheile, so daß das Wasser rein zurück bleibt. Die dadurch mit Gerbestoff verbundenen Dryde sind zum Theil in Salzsäure auflöblich, 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 Dryde 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.

Gießt 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 unzersezt zurück bleibt, in schwefelsaures oxydulirtes Eisen verwandelt. Proust vermuthet, daß diese Veränderung dadurch herbeigeführt 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 zersetzt, 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 unauflöbliche Zusammensetzung bildet. Man bedient sich daher desselben um die Gegenwart der Gallerte in thieris-

schon 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 unauflöslich, bringt man sie hingegen in eine Auflösung des Gerbestoffs oder der Gallerte, so wird sie von beiden, wosern 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 Hatchett 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 unauf lösliche Zusammensetzung macht, gefällt. Da er nach Fourcroy und Bausselin 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 zersezt. Er verbindet sich theils mit dem Oele und bildet damit eine unauf lösliche Zusammensetzung, theils mit dem Alkali. Es entstehet dadurch eine im Wasser auflösliche Zusammensetzung; diese wird aber bei'm Zusatz einer Säure zersezt, 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 entstehet kein Niederschlag und keine Trübung; so wie aber eine Säure zugesetzt wird; fällt eine unauf lösliche 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-Zinktur 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 pülbricht so leidet er wenig Veränderungen; doch wird seine Farbe etwas bräunlich. Setzt man ihn einige Zeit der Luft aus, so wird er weniger auflöselich und er röthet etwas die Lackmus-Zinktur.

Läßt man Sauerstoffgas durch desillirtes Wasser, in welchem Gerbestoff vertheilt worden, hindurchgehen; so röthet die Flüssigkeit die Lackmus-Zinktur.

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 einäschern; die Asche ist weiß und wird von der Luft nicht verändert. Sie besteht 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 Gallussäure 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 Gallussäure erzeuge, welche zum Theil sublimirt wird, zum Theil in dem übergehenden flüssigen Produkte aufgelöst bleibt.

Kaltes Wasser löst eine nur geringe Menge von diesem Gerbestoffe auf; kochendes Wasser nimmt einen grö-

ßern Antheil davon in sich, die Auflösung trübt sich aber bei'm Erkalten.

Reibt man Gerbestoff mit kauftischen 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. Kalkwasser 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 bei'm Verdunsten Krystalle welche Keesäure sind. Bei diesen Operationen wird der Gerbestoff gänzlich zerstört.

In der Kälte löst die Salzsäure den Gerbestoff nicht auf; mit Hülfe der Wärme erhält man eine Substanz, welche so lange sie warm ist, elastisch ist; bei'm 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 abgegossen 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 abgefordert 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 Maanerbe in eine concentrirte Auflösung des Gerbestoffs gebracht. Bei einem gelinden Aufkochen verlor die Flüssigkeit ihre Farbe, und der Gerbestoff verband sich mit der Maanerde. 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 Hilfe 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 Keimauflösung 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 Natrum 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 kohlensaure Kali und Natrum 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 unausfällliches 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 zersezt.

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 Uebermaaß von Gerbestoff zugesetzt, so zeigt die Flüssigkeit keine Spur von essigsaurem Blei.

Der Niederschlag hat nach sorgfältigem Auswaschen eine grünlliche Farbe, welche beim Zutritte der Luft braun

wird. Verdünnte Schwefelsäure zerlegt diese Verbindung; und die Flüssigkeit hält Gerbestoff aufgelöst. Verdünnte Salpetersäure löst das gerbestoffhaltige Blei in der Wärme ganz auf. Die Flüssigkeit ist blass; es fällt aber beim Erkalten aus derselben Gerbestoff nieder. Das salpetersaure Blei scheint auch einen Theil davon zurück zu behalten, denn Keimauflösung und schwefelsaures Blei bringen in der Flüssigkeit einen Niederschlag zuwege.

Die Zerlegung der Kupfersalze erfolgt nie 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, ungeachtet 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 zerlegt. 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 röthlichbraune 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 schön dunkelblau; ist sie trocken, so ist die Farbe schön schwarz.

Bouillon la Grange glaubt, daß die Verwandtschaft des Gerbestoffes zum Eisen größer sey, als gegen die übrigen Dryde, das Bleioxyde ausgenommen; denn man kann das schwefelsaure Eisen so zerlegen, daß in der Flüssigkeit weder freier Gerbestoff, noch Eisen angetroffen

werden. Das gerbestoffhaltige Eisen ist im Wasser unauflöslich; von der Salzsäure wird es aufgelöst (Annales de Chimie LVJ. 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 kohlenfauren 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 Magna ohne Zusammenhang darstellt.

Die fünfte Varietät kommt nach Proust in dem Holze des *Morus tinctoria* vor. Sowohl mit Was-

fer, als mit Alkohol 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 Rüster —	—	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 verhältnismäßige Menge von Gallusäure 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 Gallusäure auszuziehen. 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 Gallusäure geschätzt.

Aus diesen Datis 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 Pinte Auszug der Rinden und einer Unze Leinwandjung.
Rüster — —	7	— 2,1	— 28
Eiche die im Winter gefällt worden	8	— 2,1	— 30
Koßkastanie —	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
Alhorn — —	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
Hutingtoner oder Leicester Weide	10	— 10,1	— 109
Sumach. —	14	— 10,2	— 158

Das Verfahren, welches Biggin beobachtete, konnte

ihm unmöglich genaue Resultate gewähren. Gerbestoff und Gallussäure lassen sich durch die angeführten Mittel keinesweges ganz von einander trennen, auch ist die Farbe ein zu trügliches Kennzeichen; um darnach die Menge der Gallussäure 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 Rösten die Anzeigen von Gerbestoff, denn nur nach dem Rösten 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 Tannenholz, durch Schwefelsäure verkohlter Terpentin, 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 Prozesses wurde jedoch nur eine gelinde Wärme angewendet,

det, so daß die Säure zwar gänzlich verjagt, 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, schwoll 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 Extractivstoff 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 Gerbestoffs 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, Smack, peganisches 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 adhärte. 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 umgefallnen wurde ein anderes Gefäß gesetzt. Es entwickelte sich jetzt aber nur kohlensaures 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 Gerbesubstanz 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, Drachenblut 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 Stocklact gaben die meiste Gerbesubstanz; stinkender Asand und Ammoniakgummi weniger.

Benzoe, Balsam von Tolu und Peru, wie auch Drachenblut lieferten noch weniger. Die Erzeugung der Ger

zoesäure, noch mehr aber die der Kleeäure, schienen der Bildung des Gerbestoffes Eintrag zu thun; denn arabisches Gummi, Traganth, Manna und Guajakharz lieferten viel Kleeäure, aber keine Gerbesubstanz. Nur der Laktrizensaft 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 Kohlenstoffs in beiden Arten der Gerbesubstanz abhängt.

Burden gemeines Harz, Terpentin, Elemi, stinkender Mand, Takamahak, 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 Zeitpunkt des Processes zu entstehen, aber durch lange Digestion wieder zerstört 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.

Wuttig 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 eingebrückt 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, mittelst 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 Klaproth befolgt. Die dazu erforderliche Ge-

rätbschaften sind eine genaue Wage, und ein oder mehrere Gläser mit gut eingeriebenen Glasstöpseln.

Will man das specifische Gewicht einer tropfbaren 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, daß man sie bequem in das Glas bringen kann; sie werden daher größlich 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 bei'm 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 herausgedrängt 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 wöge 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 auflöblichen 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 Wagechale befestigten Haken aufgehangen, wodurch das Eintauchen des Körpers in das Wasser erleichtert wird.

Vermittelt 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 auflöblich, 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 Stück Kork in der Luft 300 Gran; der schwere Körper mit welchem man es verbindet, wiege im Wasser 900 Gran. Werden der schwere Körper und der Kork 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 Korfes 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 Korfes 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 einsetzt, 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 eingesezte Körper verliere im Alkohol 60 Gran, in destillirtem Wasser 70 Gran; so wird sein specifisches Gewicht =  $\frac{60}{70} = 0,857$  seyn.

Alle diese Verfahungsarten beruhen darauf, daß ein in eine Flüssigkeit eingesezter 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° Rea um gleich 63,5° Fahr. durchgängig zum Grunde gelegt.

Wie man sich des Nicholsonschen 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 Nichtigkeit seiner Arbeiten überzeugt seyn, wenn bei Untersuchung der Naturkörper die erhaltenen Eukte 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 Maas 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 unbeträchtlichen 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 Angaben das Nürnberger Medicinalgewicht, welches in den preussischen Staaten als Normal-Medicinalgewicht eingeführt ist. Das Pfund, welches der genauen Untersuchung des Geheimrathes Eytelwein 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 Medicinalgewichtes.

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	17 $\frac{2}{3}$

Das alte französische Apothekersfund zu 12 Unzen gerechnet, ist schwerer als das deutsche. Denn letzteres macht nur 11 Unzen 5 Dr. 37 Gran nach altem

französischen Apothekergewichte. Nach diesem wird auch die Drachme in 72 Gran eingetheilt. Das deutsche Apothekergewicht ist ferner 3 Drachmen, 2 Skrupel,  $13\frac{1}{2}$  Gran leichter als das englische; allein 1 Skrupel,  $18\frac{1}{2}$  Gran schwerer, als das schwedische.

In vielen Fällen rechnet man auch nach dem kölnischen 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 Nichtpfennigstheile eingetheilt.

#### Eintheilung des kölnischen Markgewichtes.

Pfd.	Mar.	Unz.	Loth.	Quent.	Pfen.	Gran.	Eschen	As.	Nichtpfennige
1	2	16	32	128	512	7680	8704	9728	131072
	1	8	16	64	256	3840	4352	4864	65536
		1	2	8	32	480	544	608	8192
			1	4	16	240	272	304	4096
				1	4	60	68	76	1024
					1	15	17	19	256
						1	$1\frac{2}{3}$	$1\frac{4}{3}$	$17\frac{1}{3}$
							1	$1\frac{2}{7}$	$15\frac{1}{7}$
								1	$13\frac{1}{9}$

Vergleicht man das Medicinalgewicht mit dem kölnischen, 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 edlischen Nichtpfennigen überein.

Folgende Tabellen enthalten die Eintheilungen des holländischen, französischen und englischen Troygewichtes.

Eintheilung des holländischen Troy- oder Münzgewichtes.

Marf.	Unzen.	Engels.	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.

Pound.	Ounces.	Penny Wheights.	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  $\frac{1}{100}$  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 Hundertsache, das Hektogramm, das Tausendsache des Kilogramm, und das Zehntausendsache 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:

1 Mark	—	65536 Rpfth.
1 Karat	—	2730 $\frac{2}{3}$ —
1 Grän	—	227 $\frac{1}{3}$ —

Bei'm Silber wird die Mark in 16 Loth; das Loth in 18 Grän, und jeder Grän in vier Biertheile getheilt. Es beträgt:

1 Mark	—	65536 Rpfth.
1 Loth	—	4096 —
1 Grän	—	227 $\frac{1}{3}$ —
$\frac{1}{4}$ Grän	—	56 $\frac{2}{3}$ —

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 englisches oder berlinisches 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 Probiegewicht ist ein verjüngtes anderes Gewicht, dessen man sich bei Untersuchung des Gehaltes der Erze im Kleinen bedient. Gewöhnlich pflegt man ein  
Quent

Quentchen der böhmischen Mark, welches man den Prosbircentner 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. Rpfth.

I	=	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	—	—	=	$163\frac{1}{2}$		
		8	—	—	=	$81\frac{1}{2}$		
		4	—	—	=	$40\frac{2}{3}$		
		2	—	—	=	$20\frac{1}{2}$		
		1	—	—	=	$10\frac{2}{3}$		
		$\frac{1}{2}$	—	16	=	$5\frac{3}{5}$		
				8	=	$2\frac{3}{5}$		
				4	=	$1\frac{2}{5}$		
				2	=	$\frac{6}{5}$		
				1	=	$\frac{3}{5}$		

Zum Probiren des Goldes hat man eine verjüngte Mark, deren absolutes Gewicht 128 Rpfth. beträgt, nebst ihren Unterabtheilungen. Man bedarf hiezu folgender Stücke:

Mark.	Karat.	Grän.	Rpfth.
I	=	24	— = 128
$\frac{1}{2}$	=	12	— = 64
$\frac{1}{4}$	=	6	— = 32
$\frac{1}{8}$	=	3	— = 16
		2	— = $10\frac{2}{3}$
		1	= $5\frac{1}{3}$
		$\frac{1}{2}$	= $2\frac{2}{3}$
		$\frac{1}{4}$	= $1\frac{1}{3}$
		2	= $\frac{8}{5}$
		1	= $\frac{4}{5}$
		$\frac{1}{2}$	= $\frac{2}{5}$
		$\frac{1}{4}$	= $\frac{1}{5}$

Bei'm 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.
I	= 16	—	—	= 256	— 162
$\frac{1}{2}$	= 8	—	—	= 128	— 81
$\frac{1}{4}$	= 4	—	—	= 64	— $40\frac{1}{2}$
$\frac{1}{8}$	= 2	—	—	= 32	— $20\frac{1}{4}$
	I	= 18	= 16	—	$10\frac{1}{8}$
	$\frac{1}{2}$	= 9	= 8	—	$5\frac{1}{8}$
	$\frac{1}{4}$	= 6	= $5\frac{1}{3}$	—	$3\frac{1}{3}$
		3	= $2\frac{2}{3}$	—	$1\frac{1}{6}$
		2	= $1\frac{2}{3}$	—	$1\frac{1}{3}$
		I	= $\frac{8}{9}$	—	$\frac{9}{16}$
		$\frac{1}{2}$	= $\frac{4}{9}$	—	$\frac{9}{32}$
		$\frac{1}{4}$	= $\frac{2}{9}$	—	$\frac{9}{64}$

Man sehe Eytelweins Vergleichung der in den Königl. Preuß. Staaten eingeführten Maaß und Gewichte. Berlin 1798. Allgemeiner Contorist u. s. w. von M. R. 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 Haüy, Seconde Edition p. 34 et suiv. Journ. der Pharmacie von Trommsdorff. B. XII. S. 176.

Sichtknoten. Calculus arthriticus. Concretions arthritiques. In der Sicht entstehen zu-

weisen in den Gelenken Beulen, welche mit einer Substanz, die im Aeußern der Kreide ähnelst, angefüllt sind. Oft erreichen diese Konkretionen eine beträchtliche Größe. Severin sah eine, welche die Größe eines Hühnereies 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 Analyse gehoben werden. Diese hat Wollaston unternommen, und dadurch gezeigt, daß die Materie der Sichtknoten, blasensteinsaures 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 kauftischem vegetabilischen Alkali löste er sich mit Leichtigkeit auf; die Säuren und auch das kohlensaure 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, zersetzt, 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.).

Gießpuckel. Diesen Namen führt ein Gefäß von

gegossenem Eisen oder Messing mit einer kegelförmigen Hülse, deren Spitze nach unten gekehrt und das innen 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 Kbnig; 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 ausgehöhlt, 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 Ruß, 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 Kanten 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 bestehet, 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. Pausanias 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 Glasarten auch geschlämmt wird. Zum weißen Glase nimmt man reinen weißen Quarzsand, zum gemeinen Glase jeden nicht zu unreinen Sand. Auch kieselrige Steine als Quarz, Feuerstein u. s. w. werden, nachdem sie verkleinert worden, zur Bereitung des Glases angewendet.

Das feuerbeständige Alkali dient der in dem Feuer der Schmelzöfen an und für sich unerschmelzbaren Kieselrde 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 Bereitung 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 Bereitung des Glases statt des Alkali bedienen. Das Natrum verbindet sich mit der Kieselrde 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 Glasscherben werden gepocht der Glasmasse mit Vortheil zugesetzt.

Zur Beförderung des Schmelzens, setzt man der Glasfritte, Kalkerde, oder Flußspath, auch wohl Bleioxyde zu.

Was das Verhältniß der Kieselrde 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 Glauberfalte kommt nur sein Gehalt an Natrum in Anschlag; das Verhältniß in dem es anzuwenden ist, muß jedoch der Erfahrung nach festgesetzt werden.

Da bei dem Schmelzen des Glases ein Theil Kali verflüchtigt wird, so muß, wenn man einen Zusatz von Glasescherben 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 Abwechselungen der Kälte und Wärme besser widersteht.

Auch Bleioxyde, vorzüglich aber Mennige, werden der 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 Glasse eine Beimischung von Salpeter, oder weißem Arsenikoxyd, oder Manganoxyd welches möglichst eisenfrei seyn muß. Alle diese Zusätze scheinen die Entfärbung vermittelst des in ihnen enthaltenen Sauerstoffs zu bewirken. Das Manganesum scheint seit den ältesten Zeiten in dieser Absicht gebraucht worden zu seyn. Plinius sagt: Mox, ut est astuta et ingeniosa solertia, non fuit contenta nitrum miscuisse. Coeptus addi et magnes Lapis; quoniam in se liquorem vitri quoque, ut ferrum trahere creditus. Sehr scharfsinnig vermuthet Black, daß unter magnes Lapis, das Manganesum 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 Manganesum 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 Gläsern sind folgende:

Zu gemeinem grünen Bou teillenglase: 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 Manganeerz 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 gemahlten 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 (Crownlals): Sand 60 Pfund Pottasche 30 Pfund; Salpeter 15 Pfund; Borax 1 Pfund; Arsenik 8 Loth; Braunstein 1 Loth.

Zum Flintglase (Flintglals): Feuersteine 24 Pfund, Mennige 7 Pfund, Salpeter 8 Pfund.

Oder Sand 32 Pfund; Mennige 32 Pfund; Pottasche 16 Pfund; Salpeter 1 Pfund. Oder Sand 120 Pfund; Mennige 30 Pfund; Pottasche 20 Pfund; Salpeter 10 Pfund; Kochsalz 15 Pfund; Arsenik 6 Pfund.

Oder Sand 120 Pfund; Mennige 36 Pfund; Pott-

Asche 54 Pfund; Salpeter 12 Pfund; Manganesium 6 Loth.

Noch andre Vorschriften zur Bereitung des Flintglases hat Zeiher 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 wenigere 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 Kohlen-säure aus dem Kali größtentheils ausgetrieben, die brennbaren Theile zerstört, und eine innigere Verbindung zwi-

schen der Kieselerde und Alkali bewirkt werde, wird sie ausgeglüht. Dieß geschieht in einem eigenen Reverberir-Ofen (Glühofen, Aschenofen) 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 gefertigt seyn müssen. Diese stehen auf der Bank, einem an der innern Wand des Schmelz-Ofens (Glasofens) ringsum befindlichen Gefimse. Der Ofen ist ein Windofen, welcher mit Rost und Aschenfall 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 kohlen-saures Gas, nachher kömmt aber die Masse in ruhigen Fluß. Dabei sondert sich auf der Oberfläche eine Schlacke ab, welche Glasgalle (Pel vitri) genannt wird. Sie enthält außer einem Theile Kali, welches nicht in die Mi-schung des Glases eingegangen ist, salzsaures und schwe-felsaures 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 Vereitung der mannigfaltigen Glaswaaren gehört 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 steinernen Unterlage und einem Dache besteht, 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 thönerne, 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 spröde. Die Bologneserflaschen welche man nicht im Kühlöfen, sondern an der freien Luft ertalten läßt, werden dadurch so spröde, daß wenn man einen scharfen Splitter eines Feuersteines in dieselben wirft, sie sogleich zerspringen. Die Gläströpfen, 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 spröde, daß wenn man den Schwanz abbricht, der ganze Tropfen in viele Stücke zerbricht.

Läßt man Glas, besonders von den größeren 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 Zeoliths.

Das Glas ist sehr spröde, wird es aber der Glüh- hitze 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 Bou- teillenglas bei  $47^{\circ}$  nach Wedgwood's Pyrometer (Journ. de Phys. XIV. p. 14.). Das spezifische Gewicht desselben ist verschieden. Martin (New Elements of Opticks p. 69) fand das spezifische Gewicht des Flintglases gleich 329; das des gemeinen Tafelglases 276; des Kronglases 252; des gelben Tafelglases eben so groß. Das spezifische Gewicht des Wassers wird gleich 100 gesetzt.

Es ist äußerst elastisch und daher einer der klingend- sten 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 Marg- graf 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 Weisenthon, auf seiner ganzen Oberfläche umgiebt, überdieß alle Hölungen 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 dringt 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, Mörfern 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 expe-

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 F. 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 Glasfritte, mit einem halben Theile geglühtem 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 Leichtflüchtigkeit 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 auszuziehen, dann zu waschen, zu trocknen und zu sieben, ehe man sie gebraucht. Zur Verfertigung eines recht reinen Krystallglases, welches als Basis der gefärbten Flüsse dient, giebt Fontanieu mehrere Vorschriften:

Der erste Fluß bestehet aus  $2\frac{1}{2}$  Theilen Schieferweiß;  $1\frac{1}{2}$  Kieselmehl;  $\frac{1}{2}$  Salpeter;  $\frac{1}{2}$  Borax;  $\frac{1}{4}$  Arsenikoxyd. Dieser Fluß muß so wie die folgenden dreimal; und zwar jedes

jedesmal in einem neuen Tiegel geschmolzen und um das Frischblei abzufondern, allezeit in reines Wasser geworfen und gelbscht werden.

Der zweite Fluß wird bereitet aus:  $2\frac{1}{2}$  Schieferweiß, 1 Flintensteinmehl,  $\frac{1}{2}$  Weinsteinalkali,  $\frac{1}{4}$  gebranntem Borax.

Den dritten giebt: 2 Mennige, 1 Bergkrystmehl,  $\frac{1}{2}$  Salpeter,  $\frac{1}{2}$  Weinsteinalkali. Den vierten: 3 gebrannter Borax, 1 Bergkrystmehl, 1 Weinsteinalkali. Diese werden zusammengeschmolzen, in warmen Wasser gelbscht, 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 gebrannten 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 Bergkrystmehl 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 gehörig 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  $\frac{1}{8}$  gebrannten Borax, schmilzt die Mischung, gießt sie alsdann in kaltes Wasser, und behandelt sie wie die ersten Flüsse. 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 Scheidewasser oxydirtes Eisen, Spießglaschwefel und Manganesim und acht Theile Bergkrystallmehl: oder 160 Theile des zweiten Flusses, versetzt mit vier Theilen Manganesim 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 Spießglanzschwefel, aber mit 3 Theilen Manganesoxyde und 16 Theilen Bergkrystallmehl geschmolzen. Den Granatfluß erhält man, wenn man 256 Theile Straß, mit 128 Theilen Spießglanzglas, einem Theile Goldpurpur und einem Theile Manganesim 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. Darauff ließ der Churfürst zu Coblen hochseligen Andenkens mir ansinnen, ob ich ihm einen rothen Kelch machen könne, der einen großen Zoll dick, 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 Kropf 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 S B L N achthundert Reichsthaler baar an Geude auszahlen, ohne was mein hochsel-Herr mir gnädigst über dieses noch geschencket; die ersten Stücken wurden mir von Stein-schneidern und andern, das Loth vor 4 Rtblr. 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. Ist 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 blitzen Flamme; wenn sie zum Vorschein kommen soll. Solches Glas wird Fudenglas 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 gerrieben wird (nach Verhältniß der Menge des Goldes zum Flusse) alle Niancen 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 Dreyde des Antimoniums, vorzüglich Spießglanzglas. Durch Bleiorxyd

erhält man eine blässere Farbe. Das Eisenoxyd, 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 Bleioxyd (Mennige) 7 Theile, und Bergkrystall 2 Theile, schon einen topasähnlichen Fluß.

Zum künstlichen Rauchtopyd: Straß, und Bergkrystallmehl von jedem 2 Drachmen, gelbes Uranoxyd 20 Gran.

Zum künstlichen Karneol: Spießglangglas 1 Pfund, Manganesium 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 Kupferoxyd an. Eisenoxyd giebt eine schlechtere grüne Farbe. Durch Verbindung beider läßt sich die Farbe mannigfaltig nanciren. Nickeloxyd und Chromoxyd können mit dem größten Vortheil zum Grünfärben der Gläser gebraucht werden.

Zum künstlichen Smaragd nimmt man: Spieß-

glanzglas 20 Gran, Kobaltoryd 3 Gran, Straß 48 Loth; oder grünes Kupferoryd (aus der Auflösung in Salzfäure 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 Kupferoryd, (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 Kobaltoryd. Die Alten bedienten sich jedoch mit Vortheil des Eisenoryds, um den Glasflüssen eine blaue Farbe zu ertheilen, wie Gmelin (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: Kobaltoryd ein Gran, Krystallglas ein Loth; oder Kobaltoryd eine Drachme; Maynzer Fluß 9 Loth.

Zum künstlichen Aquamarin: Messingoryd 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 ausgetrieben worden, als Pigment anwendet.

Zur violetten Farbe bedient man sich des Manganeoryds, auch eines Gemenges aus Goldpurpur und Kobaltoryd.

Zum künstlichen Amethyst dient folgendes Verhältnis: Manganeoryd ein Loth; Goldpurpur 4 Gran; Maynzer Fluß 48 Loth.

Schwarz wird eine Glasmasse durch in reichlicher Menge zugesetztes Eisenoxyd, oder Kobaltoxyd, oder Manganoxyd. Eigentlich giebt ersteres eine sehr dunkelgrüne, das zweite eine sehr dunkelblaue, und das letzte eine sehr dunkelviolette Farbe. Ueberhaupt wird die Farben-Nüance aller dieser Glasflüsse um so dunkler oder heller, je mehr oder weniger von dem färbenden Metalloxyd zugesetzt wird.

Zum künstlichen Opal nimmt man: Bergkrysallo 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 vermischt 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 Töpferwaaren, sowohl gröbere als feinere, überzieht. Man sehe hierüber den Artikel Töpferwaare.

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.

Margueron ist, außer Hatchett (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 Froschleibes nicht unähnlich ist; und einem schwachsalzigen Geschmacke. Sein spezifisches Gewicht übersteigt das des desfillirten 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 entsteht, 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 concentrirteren 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 concentrirten Säuren und reinen Alkalien auf. 3) In kaltem Wasser ist sie auflöslich und die Auflösung schäumt. Säuren und Alkohol fallen aus der Auflösung in Wasser die faserige Substanz in Flocken. Hundert Theile Glibwasser enthalten ungefähr 11,86 von dieser Substanz. Margueron hält dieselbe für Eiweißstoff in einem besondern Zustande (albumine sous un etat particulier).

Gießt man Alkohol in Glibwasser, so scheidet sich eine weiße Substanz aus, welche sich in allen Eigenschaften wie Eiweißstoff verhält. Hundert Theile Glibwasser 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 concentrirt, so bilden sich Krystalle, welche essigsaures Natrum sind. Das Glibwasser enthält demnach Natrum. Margueron fand

die Menge desselben in hundert Theilen dieser Flüssigkeit gleich 0,71.

Die kohlensauren Alkalien vermischen sich mit dem Gliederwasser mit Leichtigkeit; kausische machen es flüssiger.

Gießt man starke Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, schweflichte Säure in das Gliederwasser; 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 Gliederwassers. 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 Gliederwassers verschwindet.

Wird Gliederwasser 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 Gliederwasser enthalten ungefähr 1,75 von diesem Salze. Die salinische Efflorescenz ist kohlensaures Natrum.

In feuchter Luft geht das Gliederwasser 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 Gliederwasser:

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 phos-  
 phorsaures Natrum war.

Fourcroy vermuthet, jedoch ohne hinreichende Grün-  
 de, daß Blasensteinsäure einen Bestandtheil des Gliedwa-  
 sers 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, braun-  
 ner, rother und schwarzer Farbe.

Außer derb und eingesprengt, kommt der Glimmer  
 auch angeflögen, 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 integrirende  
 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 scheibenförmig. Die Blätter, welche oft eine sehr beträchtliche Größe haben, indem man in Sibirien Blätter, die über 25 Quadratfuß groß waren, gefunden haben soll, sind elastisch und biegsam.

Sie sind so dünn, daß der Berechnung von Hauy zufolge, ein Stück Glimmer, welches  $\frac{1}{2}$  Linie dick ist, aus 23255 einzelnen Blättern besteht. Man trifft bei dem Glimmer alle Arten des Glanzes, häufig aber Metallganz an. In derben 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 fettig an.

Nach Hauy schmilzt der Glimmer vor dem Ldthrohre zu einem weißen, grünen, grauen oder schwarzen Email, und letzteres wird vom Magnete gezogen; Bergmann fand jedoch den Glimmer an und für sich unsmelzbar. 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 Fibz-Gebirgen angetroffen.

Nach Bergmann ist der Gehalt des Glimmers:

46	Maunerde,
40	Kieselerde,
5	Tallerde,
9	Eisen.

---

100.

(Chem. Annal. 1784 B. II. S. 392.).

Vauquelin fand in einem von ihm untersuchten Stücke Glimmer, folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

50,00	Kieselerde,
35,00	Maunerde,
7,00	Eisenoxyd,
1,35	Talkerde,
1,33	Kalkerde,
<hr/>	
94,68	

Klaproth welcher neuerlich dieses Fossil 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.)

**Glühen.** *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 bei'm Eisen, oder wenn dasselbe eben aufhört merklich im Dunkeln sichtbar zu seyn, gleich  $635^{\circ}$  nach Fahrenheit's Skale. 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 bei'm 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-

zen 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 röthlichgelbe 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  $\frac{1}{24000}$  Zoll hat, und ein Gran Gold wird von den Goldschlägern zu einer Fläche von 56,75 Quadratzoll 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 nachstehet, 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 Feuergrad 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 Goldkugeln, 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 Drydation an der freien Luft schützen will. Unter gewissen Umständen erfolgt jedoch eine Drydation 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 Tschirnhausenschen Brennglases im Fluß erhielt, sich auf seiner Oberfläche mit einem purpurfarbenen Dryd 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 entzündete, 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 Stande 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-

tere Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, zersetzen diese Oxyde.

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 Oxydation des Metalles, und das Oxyd wird dann von der Salzsäure aufgelöst. Die Oxydation des Goldes erfolgt nach Scheerer 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 Sauerstoffes 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 Sauerstoffes, 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 kohlensaures Gas. Sowohl das ätzende, als das kohlensaure Ammonium, fällen aus der Goldsolution einen Niederschlag, welcher wegen seinen Eigenschaften zu detoniren, Knallgold (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 oxydirte 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 Auflösung 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. Gießt man aber in einem

Gläse auf die Auflösung des Goldes Aether, und schüttelt 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 Israeliten müssen übrigens nicht eckel in der Wahl ihrer Nahrungsmittel gewesen seyn, wenn sie ein so übelriechendes und übelgeschmeckendes 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 vorhergehenden 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 blasgelb, 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  $\frac{7}{8}$  vermindert, so war das Gemisch

dennoch spröde; betrug die Menge des Kobalts nur  $\frac{1}{10}$ , 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 ausgebehnt. 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 Glühen dem metallischen Zustande zu nähern suchte. Das Ganze wurde hierauf in einen mit Kohlengestieße 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, grobförnigen Bruch. Wurde der Versuch bei einem noch höheren Feuergrade wiederholt, so war die Farbe des Goldes blaßgelblichgrau, 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 Höhlungen, welche mit dunkelgrünem Manganesium angefüllt waren. Dingley welcher dieses Gemisch der Untersuchung unterwarf, fand in einem Theile desselben  $\frac{1}{4}$ , in dem andern  $\frac{1}{2}$  Manganesium gegen einen Theil Gold. An der Luft bleibt es unverändert, die Säuren wirken

barauf nicht. Wurde es unter dem Zutritte der Luft stark erhitzt; so wurde es mit einem dunkelbraunen Dryd bedeckt. Durch die Kupellation mit Blei läßt sich das Manganes abscheiden. Wird das Metallgemisch im Fluß erhalten, so wird das Manganes oxydirt, es bleibt auf der Oberfläche und läßt sich durch Hämmeru 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 spezifisches Gewicht war 17,068, und das Gemisch hatte sich um 0,0072 ausgedehnt. Macht das Nickel nur  $\frac{1}{8}$  des Ganzen aus, so bleibt das Gemisch noch spröde; war seine Menge nur gleich  $\frac{1}{5}$  so verschwand die Sprödigkeit fast ganz; so wie die Menge nur  $\frac{1}{30}$  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 spezifisches Gewicht war 19,013. Er war ziemlich elastisch.

Die Eigenschaften, burch 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 Goldfeile 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, dendritische 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  $\frac{1}{48}$  Gold dem Gewichte nach eben so behandelt wird, wie Quecksilber daß man an und für sich in rothes Oxyd 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 specifische 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 specifisches

sches Gewicht von 17,344; die Ausdehnung betrug 0,0248.

Wurde ein Theil Wismuth 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 Wismuth auch nur  $\frac{1}{1920}$  von der Menge des Goldes beträgt; selbst in noch geringerer Menge, würde dasselbe wahrscheinlich denselben Erfolg hervorbringen. Werden Gold und Wismuth 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 derselben 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 blaßgrünlichgelb, 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 zerstören 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

Alchörne 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 Kremnitzer 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, geschnäufig 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 Straßburg zu 18 Karat 1½ Grän verarbeitet.

Die Anwendungen des Goldes sind, vorzüglich als allgemeines Tauschmittel, dann dient es zu mancherlei Geräthschaften, zum Vergolben 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 Cinalod, 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 erboten 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 Siebenbürgen. 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 hackig. Es ist weich, geschmeidig, biegsam aber nicht elastisch. Sehr schwer. Das gebiegen Gold ist niemals ganz rein. Es ist mit Silber, Kupfer, Tellur, zuweilen mit Eisen vermischt. Werner unterscheidet drei Arten des gebiegenen Goldes:

Goldgelbes, gebiegen Gold. Dieses enthält nur eine sehr geringe Menge Silber oder Kupfer.

Messinggelbes, gebiegen Gold. Dieses ist mit einer größeren Menge Silber oder Kupfer verbunden.

Fahlgelbes, gebiegen Gold. Die Farbe desselben hält das Mittel zwischen Stahlgrau und Messinggelb.

Das gediegen 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 Zeuge, breitet auf ihnen den Sand aus, und schlämmt 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 Goldkörnchen schmelzen ebenfalls, und das geschmolzene Gold senkt sich zu Boden. Auf ähnliche Art kann man aus Golberzen, welche fein zertheiltes gediegen 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. Verkarotet 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 gepöcht 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, in anderen, fällt das Gold metallisch nieder. Guldische Kiese, welche das Gold eingemengt enthalten, probirt man, indem man den Kiez durch Salpetersäure zersetzt. Das Eisen und Kupfer des Kiezes 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 thönernen Pfeifenstiel um, und gießt es in einen Gießpuckel 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 Gießpuckel ein. Das goldhaltige Antimonium wird absondert, 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 zugesetzt.

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 diese 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 Schwe-

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 laminirt und spiralförmig gewunden in einen Ziegel gelegt, dessen Boden mit Manganoxyd 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 Viertelsstunde 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 Rothglähen erhitzt.

Vom Eisen wird das Gold auf nassem 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 erhalte, 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 blaßgelb ist. Stellt man eine starke Stange reines Zinn in dieselbe (Zinnblättchen taugen dazu nicht, indem sich leicht Theile von denselben ablösen und mit dem Niederschlage vermischen können, wodurch die Farbe desselben leiden würde), so zeigt sich sogleich um dieselbe eine purpurfarbene Wolke, welche nach und nach zu Boden sinkt.

Schöner 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 Arsenikoryd in eine frischbereitete Zinnauflösung schüttet, das Arsenik in metallischen Zustand versetzt wird, auch rothes Quecksilberoryd 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 Probegläse 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 Filtrum 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 hinzugegossen, 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 verschäubern 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 Zinnoxyd vermischt.

Nach Proust ist der Goldpurpur eine chemische Verbindung von metallischem Golde und mit dem Maximum von Sauerstoff verbundenem Zinnoxyd. Daß sich das Gold im metallischen Zustande in dieser Verbindung be-

finde, sucht er dadurch zu zeigen; daß wenn der Goldpurpur mit Goldscheidewasser übergossen wird, das Gold aufgelöst werde, während das Zinn mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden zurückbleibt. Diesen größeren Antheil Sauerstoff erhielt aber das Zinn nicht von der Salpetersäure; denn wenn man das Zinnoxid 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 fällte, Sauerstoff entzog.

Einen Hauptgrund für seine Meinung, daß eine chemische Verbindung zwischen dem Golde und Zinnoxid im Goldpurpur statt habe, findet Proust in der Auflöslichkeit des Goldpurpurs in Ammonium. Da die metallischen Niederschläge des Golde gar nicht, das Zinnoxid 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 Zinnoxid an. Er findet, daß bei der Fällung des Golde 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-Solution 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 Dr. Hall soll ein noch schönerer Niederschlag als durch Zinn vermittelt des in salpetriger Salzsäure aufgelösten Quecksilbers erhalten werden. Das Schwefelsäure 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 habitudine 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 vöblich unbekannt, man kennt nur die, in welche das gelbe Goldoxyd eingehet.

Die Goldsalze besitzen folgende charakterisirende Eigenschaften:

1. Sie sind im Wasser auflöslich, und die Auflösung hat eine gelbe Farbe.
2. Das dreifache blausaure Kali bringt in der Auflösung derselben keinen Niederschlag zuwege.
3. Die Gallussäure oder der Aufguß 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 Auflösung 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 betourte; kürzer erhält man dasselbe Salz, wenn man 12 Unzen schwefelsaures Kali in 18 Unzen Wasser auflöst; hiezu 6 Unzen concentrirte Schwefelsäure setzt, und durch Verdunsten die Mischung zur Trockne bringt. In England wendet man dieses Salz zu dem weißen Tippeldruck beim Rattun 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 mittelst Weinstein 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 tertîæ 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 Wiegleb vorgeschlagenen Verbesserung Gebrauch macht, der zufolge überdieß dem Antimonium noch ein Theil Schwefel zugesetzt wird. Nach Wiegleb's 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 Lehrsätze 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. (Allman. für Scheidk. 1782, S. 168).

Die preussische Pharmacopoe giebt eine Vorschrift zur Bereitung dieses Medikaments, welche sich von der Göttingschen 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 Göttings 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. XXXI. p. 268) suchte durch folgendes Verfahren die Bestandtheile im Goldschwefel auszumitteln. Er entband durch Säuren den schwefelhaltigen Wasserstoff im gasförmigen Zustande und be-

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 Oxyd zusammen, und scheidet sich noch als Goldschwefel ab (?).

Da in diesem Versuche der Drydationsgrad unverändert blieb, auch kein Uebermaaß 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 Schrader gezeigt. Er kochte Goldschwefel mit Terpentindl, der Schwefel wurde vom Oele aufgelöst, und schied sich beim Erkalten der Auflösung krystallisirt oder pülorig 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-Spießglanzerzes (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 Medikamentes 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 Buchen-Holzes, darnach ein scharffen Essig darein gegossen, wenn der gesottene Antimonium rein durchfiltrirt worden, so fällt der Schwefel nieder, ganz roth.“ Smelin'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 Pharmacologie. Zweite Ausgabe. Halle 1800. Theil II. B. II. S. 347. ff.

Granat. Silix 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-

ben 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 Parallelepipedon theilen, deren Seitenflächen Rhomben sind; jedes der letzteren kann wiederum in vier Tetraeder getheilt werden, die gleichschenklige 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 Moleküls 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: Haüy, Ann. de Chim. XVII. p. 306.

Der Bruch ist theils vollkommen, theils stark muschlich; das Gefüge mehr oder weniger versteckt blättrig. Der äußere Glanz ist zufällig; die reinen rothen sind glänzend; inwendig aber starkglänzend, von vollkommenem Glasglatze. Die unreinen rothen sind im Innern oft starkglänzend und haben eine Art Fettglanz, der sich bisweilen dem metallischen nähert; die grünen und braunen sind meistentheils 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 Durchscheinende, bis in das Undurchsichtige über.

Der reine ist härter als der Quarz, der unreine mehr oder weniger hart. Er ist spröde, leicht zersprengbar; hat ein specifisches Gewicht von 3,372 bis 4,188. Die Licht-

strahlen 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.
<hr/>	
99,25.	

Beitr. II. S. 26.

Bauquelin giebt das Verhältniß der Bestandtheile folgendermaßen an:

52,0	Kieselerde,
20,0	Alaunerde,
27,0	Eisenoxyd,
7,7	Kalkerde.
<hr/>	
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.
<hr/>	
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	Thonerde,
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 Kalkerde 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. S. 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 Kalkerde 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. Granulare. 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 Blechse, und schüttelt sie darin so lange umher, bis sie erstarrt sind; Metalle welche durch Abkühlen spröde werden, löscht man ab und pülvert sie im Mörtel. Man gießt auch das fließende Metall in einen Mörtel, 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 Reifern; oder man gießt es durch ein metallenes Sieb; oder einen mit Löchern versehenen Zylinder u. s. w.

Das gefbrnte Metall wird durch Schlämmen von den anhängenden Unreinigkeiten befreiet.

Im ersten Bande S. 430 wurde die Bereitung des Schrotes, welche eine Granulirung des Bleies ist, beschrieben.

Graphit, Reißbley. Graphites Wern. Plombagine, Carbure de fer. Der Graphit ist gewöhnlich von einer Mittelfarbe zwischen bläulich- und lichte Eisenwarz, die zuweilen dem Stahlgrauen sich etwas nähert. Er bricht bloß derb und eingesprengt. Zuwendig 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 Korne. Er springt in unbestimmt eckige, stumpfzantige Bruchstücke; zeigt gewöhnlich klein und feinkörnige abgesonderte Stücke, die ihm ein schuppißges Ansehn geben. Ist undurchsichtig; wird durch den Strich glänzend, färbt ziemlich stark ab, und schreibt. Er  
ist

ist sehr weich, milde, läßt sich spähneln; ist leicht zersprengbar und fühlt sich fettig an.

Sein specifisches Gewicht beträgt von 1,987 bis 2,089; nachdem es Wasser eingesogen hat 2,15; nachdem es erhitzt worden 2,3 und wenn es hierauf noch einmal erhitzt worden 2,41.

Die Bestandtheile des Graphits sind der Analyse von Berthollet, Monge und Vandermonde zufolge:

Kohle	—	90,0
Eisen	—	9,1
		<hr/>
		100,0.

Nach Guyton enthält 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 häufig ist aber der Graphit mit anderen fremdartigen Bestandtheilen verunreinigt. Vauquelin hat ein Stück von Pläffier in Frankreich untersucht, und folgende Bestandtheile angetroffen:

Kohle	—	23.
Eisen	—	2.
Kieselerde	—	38.
Thonerde	—	37.
		<hr/>
		100.

Journ. de Min. N. XII. p. 16.

Von der grössten Feinheit und in vorzüglicher Menge wird es bei Keswik in Cumberland gefunden.

Die Anwendung dieses Fossils zur Verfertigung der Bleistifte ist bekannt. Man schneidet dasselbe in dünne  
II. [ 34 ]

viereckige Stängel, welche man in eine Rinne, die in einen 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 Pfser Schmelztiegeln; mit Fett vermischt, zum Einschmieren der Maschinen um die Reibung zu verhindern, zum Putzen des Guseisens, auch verfertigt man aus demselben die Spitzen der Blizableiter.

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 Schiefrigen; schwer zersprengbar; springt unbestimmtartig, 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
Talkerde	—	2
Kali	—	10
Wasser	—	6

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
Talkerde	—	1,50
Kali	—	18,00
Wasser	—	8,00
		<hr/>
		99,50.

In der Provinz Neu-Ostpreußen zwischen den Ortschaften Lossossna und Salloweyn am Memelstrome kommt eine lauchgrüne, lose, zusammengebackene Erde vor, welche, nachdem sie durch Schlämmen von dem beigemischtem Sande befreit worden, bei der Analyse folgende Bestandtheile gab:

Kieselerde	—	—	—	51,00
Mauenerde	—	—	—	12,00
Talkerde	—	—	—	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 Mauenerde, 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 einformig glatt, und in's Blaugrüne spielend. Beim 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 unauflöslich; 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 kauftischen Alkalien, als auch das kauftische Ammonium lösen es auf. Jene Auflösungen stellen die Guajakseife; diese, die flüchtige Guajak-Tinktur 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 schwitzt 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 Präparationsmittel. Es beruhet darauf, daß das Guajak in reinem Terpentinöl, selbst in der Wärme, unauslösllich 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 Zerstückelung, mit heißem Wasser übergossen, oder damit gekocht; so erhält dasselbe eine gewisse Zähigkeit, 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 auflösliche, im Alkohol unauslöslliche 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 Ausflüßungen 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 Ausflüßung, 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 Ausflüßung 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 bei'm 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 oxybirte 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 Kiesel Erde 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 ähnelnder 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 niederfällt. Wird die Auflösung hierauf mit Ammonium gefällt, zur Trockene 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 oxydirten Salzsäure in Zitronensäure verwandelt. Er ließ durch eine verdünnte Auflösung von Gummi einen Strohm gasförmiger oxydirter 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 zersetzt 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 Aepfelsäure 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 Milchzuckersäure, (Schleimsäure, Acidum mucosum) ab. Es wird zu gleicher Zeit Aepfelsäure gebildet, und wenn die Einwirkung der Wärme fortbauert, so wird das Gummi zuletzt in Kleesäure 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) Cruikshank 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 Kleesäure 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 beruhet 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 Aeußern sehr viel Aehnlichkeit mit derjenigen Substanz, aus welcher die Nester der Wespen 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 empyreumatisches Del, kohlenfaures 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. Cruikshank, von welchem diese Bemerkungen herrühren, 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 kohlenfaures 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 kohlenfaurem 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 Woulfe 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. Woulfe schreibt dieses der Anziehung zu, welche das Alkali auf die branfliche Schleimsäure ausübt.

Diese Versuche zeigen, daß die Bestandtheile des Gummi: Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Sticksstoff 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 nabelförmige Krystalle, welche schwefelsaure Kalkerde sind.

Nach Bauquelin (Ann. de Chim. T. LIV. 312) enthalten die Gummien außer dem schleimigen Bestandtheile: 1) ein Kalksalz, in den meisten Fällen essigsaure Kalkerde; 2) zuweilen äpfelsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure; wenigstens fand Bauquelin diesen Bestandtheil: in einem Gummi, welches Palissot-Batvois auf dem Cochenillen-Nopal 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 einen schwarzgrauen Niederschlag. Es waren demnach Anzeigen von Gallussäure vorhanden, welche Zuch gleich 0,01 schätzt. Journ. der Pharmacie. B. V. St. II. S. 150.

Cadet (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 Gummi sind folgende:

Das arabische Gummi. 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 Uereck 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 Galam an, bis zum sogenannten Wüstencomptoir 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 Sahel, Al-Falack 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 Ureck ist auch in der Gegend des Forts St. Louis am Senegal und an den südlichen Ufern dieses Flusses nach Podhor hin, sehr ausgebreitet. Er wächst auf den Inseln Sorr, Thiong 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 Thiong Gummiabäume 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 überdieß 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) verbüttet, und die jungen Sprößlinge gleichen in den ersten Jahren mehr Sträuchern, als kleinen Bäumen. Höchst wahrscheinlich rührt dieses von dem ausgedröckten, 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 Wachsthum und ihrer Vervollkommung hindern, hieran Schuld.

Die Blätter stehen an diesen Bäumen wechselseitig und sind doppelt gefiedert, sehr klein und von einem unangenehmen, ausgedröckten Grün. Die Zweige haben am Anfange der Blätter Dornen; die Blüthen sehen 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 schweizen, 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 herausbringt 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 Rebhuhn, 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 Duled-el-Naghi ihre Aufenthaltsorte in der

Wüste und machen sich nach den Gummiwäldern 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 ledernen Säcken, welche aus gegerbten Ochsenhäuten gemacht sind, zusammengepackt.

Die Oberhäupter gehen einige Lagereisen 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 eingeerntet, und man allen denjenigen der nicht abgesetzt worden, in's Meer geworfen habe.

Das Maaß, dessen man sich beim Einkauf des Gummi bedient, ist ein großer hölzerner Kasten, der auf dem Verdeck desjenigen Fahrzeuges, welches diese Waare einfaßt, steht; 2000 Pfund an Gewicht faßt, und Cantar genannt wird. Dieß Maaß 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 Akacia-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 Nebueb, der rothe Gummibaum Gonaña und der weiße Gummibaum Suing, die er unter die Art der ächten Akacienbäume 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 anerkennt, dessen Saft beinahe 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 Ida und der Insel Creta fand, liefert dieses Gummi. Tournefort sagt: Wir hatten das Vergnügen, das Gummi Tragant auf dem Berge Ida ganz nach unserm Wohlgefallen zu beobachten. Es kommt gegen das Ende des Junius und in den dar-

auf folgenden Monaten zum Vorschein. Zu dieser Zeit sprengt der Nahrungssaft 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 Würmern 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:

Bräunliche Schleimsäure	—	—	245	Gran.
Kohle	—	—	93	—
Kalkerde mit etwas phosphorsaurer				
Kalkerde	—	—	12	—
Kohlensäure und kohlenstoffhaltiges				
Wasserstoffgas	—	—	130	—
			<hr/>	
			480	Gran.

Wurde die bräunliche 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 (Rollo, 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 Essigsäure verbunden sey (Ann. de Chim. T. LIV. p. 312.).

Der Prunus Avium, der gewöhnliche Kirschbaum und Pfämenbaum, 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 auflöslich 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 Auflösung 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, Flibsaamen, die Quittenkörner, der Bockshornsamen 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 Auflösung 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 dichten Zwillich ausgepreßt werden, und der Saft in geböten, flachen Formen, entweder in der Sonne, oder in einer Trockenschube 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 milchicht, welches bei jenem nicht der Fall war.

Lerour 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 gröblich 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 nährendsten 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 gesähten Abkochung von Campechenholz und setze ihr so viel Alkohol als sie verträgt und etwas Zucker zu; dann tröpflele man einige Tropfen einer Auflösung des schwefelsauren Eisens in dieselbe.

Gummigutte. Gutti, Gummi Guttæ. *Gomme Gutte*. Man erhält diese Substanz, welche zu den Gummiharzen gehört von der Stalagmitis Cambogioides Murr.; Guttifera vera Kœn: 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 Cocuschalen 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 unburch-

sichtig, spröde und hat einen glasigen Bruch. Wird es gepulvert, so hat das Pulver eine schön hellgelbe Farbe.

Weber 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 versäzten Säuren und Aetherarten lösen das Gummigut vollkommen auf, und bilden damit eine blutrothe Tinctur; dieses thut auch die Aetzlauge, welche eine vollständige Auflösung bewirkt. Sein specifisches 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 cayennischen Hartheu (*Hypericum bacciferum et cayannense*) 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 eigne 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 Gummiharzen gerechnet werden, welche beträchtlich in ihren Eigenschaften von einander abweichen.

Gewöhnlich sind die Gummiharze 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 Ansehn.

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 Aehnliches erhalten. Weingeist, Wein und Essig lösen die Gummiharze gleichfalls zum Theil auf, und die Auflösung ist wie die im Wasser, undurchsichtig und milchicht.

Hatchett fand alle Gummiharze 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 schwinden 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 Stamonium, Dypsonax, 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; fädigen 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 aderweise beisammen.

Er bricht herb, selten mit Einbrüchen. Im Innern ist er schwachschimmernd, beinahe matt. Sein Bruch ist dicht, und zwar eben; doch zeigt sich zuweilen eine Anneigung theils zum Splittigen, 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 Marmor (s. diesen Artikel) der Alten.

Der faserige Gyps kommt von Schnee graulich- und röthlich weißer, selten von lichtaschgrauer, noch selten von fleischrother, honig- und blaschwachgelber Farbe vor. Zuweilen zeigen sich an einem Stücke mehrere dieser Farben streifenweise.

Er bricht herb, meist nur in dünnen Lagen oder Schichten. Im Innern wechselt er vom Glänzenden bis zum Beniggänzenden ab. Er hat Seidenglanz. Sein Bruch ist faserig. Er springt meist in langspaltige 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 körnige Gyps. Man findet ihn von schnee-gräulich- gelblich- und röthlichweißer; gelblich- rauch- asch- und grünlichgrauer, zuweilen auch von olivengrüner, blut- fleisch- und ziegelrother, wach- 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 aberweise zusammen vor.

Er kommt gewöhnlich derb und eingesprengt, zuweilen auch krystallförmig 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 Perlmutterglanz.

Im Bruche ist er meistentheils blättrig, zuweilen auch strahlig. Die Bruchstücke sind unbestimmteckig, ziemlich stumpfplattig. Nach Verschiedenheit der Farbe ist er mehr oder weniger durchscheinend, selten halbdurchsichtig. Er ist sehr weich, milde, leicht zersprengbar und hat ein specifisches Gewicht von 2,274 bis 2,310.

Diese Art von Gyps ist die gewöhnlichste.

Der späthige Gyps, Fraueneis, wird gewöhnlich von weißer, bisweilen auch von gelblich- asch- und rauchgrauer, wie auch von honiggelber Farbe, welche letztere schon zuweilen in's Braune übergeht, gefunden; auch spielt er, obschon selten, mit Regenbogenfarben.

Er bricht indgemein derb, auch kommt er eingesprengt und krystallisirt vor.

Im Innern ist das Fraueneis stark und spiegelflächtig glänzend, 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 spezifisches 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 aufgesetzt, 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 Löthrohre 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 Mörtels zum Mauern, zu Gypsdecken, Gypsbildern, zum künstlichen Marmor, zur Glasur des Steingutes und des Porzellans, zum Düngen u. s. w. angewendet.

---