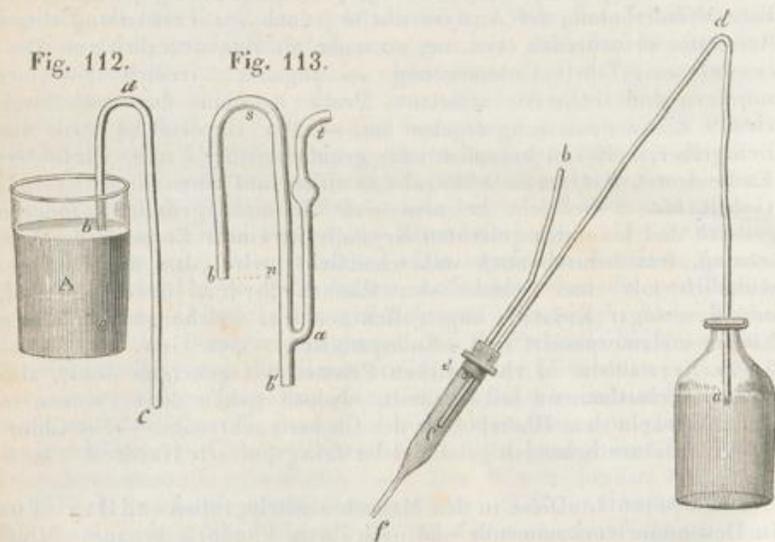


Da nun die Beschaffenheit der Haytorit-Krystalle sehr für ihre pseudomorphe Bildung spricht — sie bestehen aus glanzloser, nicht spaltbarer Chalcedonmasse und sind zum Theil hohl und drusig — so ist wohl nichts wahrscheinlicher, als dass dieselben eine Pseudomorphose von Chalcedon nach Datolith sind. Weifs betrachtet dagegen den Haytorit als eine besondere Mineralspecies; er hält ihn für krystallisirte Kieselerde, welche in einer eigenthümlichen — von ihrer gewöhnlichen Form verschiedenen — Gestalt auftritt. Eine solche Dimorphie der Kieselerde hat an und für sich nichts Unwahrscheinliches, allein sie dürfte für den vorliegenden Fall wohl keinesweges hinreichend motivirt seyn.

Th. S.

Heber Der Heber ist eine zweischenklige Röhre von Glas oder Metall, welche zum Ueberfüllen von Flüssigkeiten aus einem Gefäfs in andere dient, ohne dass man dabei die Gefäße aus ihrer Lage zu bringen nöthig hat. Dem Chemiker leistet dieses Werkzeug nicht selten gute Dienste, wenn klare Flüssigkeiten von trüben Bodensätzen oder Niederschlägen oder eine leichtere Flüssigkeitsschicht von einer specifisch schwereren abgenommen werden müssen. — Der Grund und die Bedingungen des Ausfließens der Flüssigkeit aus dem Heber ergeben sich aus der folgenden Betrachtung. Wird das Heberrohr *bac* Fig. 112 z. B.

Fig. 114.



mit Wasser gefüllt und dann in umgekehrter Lage in das Gefäfs *A* getaucht, so würde die Flüssigkeit einerseits bei *e* in das Gefäfs *A*, andererseits bei *c* ausfließen, wenn der Luftdruck dies nicht hinderte, welcher, so lange das Heberrohr niedriger ist, als 10,33 Meter, die Bildung eines leeren Raumes bei *a* unmöglich macht. Dem Druck der Atmosphäre wirkt aber einerseits eine Flüssigkeitssäule von der Höhe *ab*, andererseits aber eine größere Säule *ac* entgegen und es bleibt somit ein Uebergewicht des Druckes in der Richtung *bac* übrig, welcher das Ausflie-

fsen der Flüssigkeit bedingt. Der senkrechte Abstand des Flüssigkeitsspiegels im Gefäße *A* von der Mündung *c* des längeren Heberschenkels ist die Höhe der Säule, welche als bewegende Kraft wirkt, die Geschwindigkeit des Ausflusses ist der Quadratwurzel dieser Druckhöhe proportional, die Ausflussmenge steht außerdem noch im Verhältniß des Querschnittes des Heberrohrs. — Man sieht, dass der Heber nur ausfließen kann, so lange die Mündung *c* tiefer liegt als der Spiegel der Flüssigkeit, gleichviel wie tief die Mündung *e* des ersten Schenkels in die Flüssigkeit hinabreichen mag. Dass aber in der That der Luftdruck die Ursache des Ausfließens ist, geht am schlagendsten daraus hervor, dass der Ausfluss unter der Glocke der Luftpumpe bei gehöriger Verdünnung aufhört.

Damit der Heber in Gang komme, muss er zuvor mit Flüssigkeit gefüllt seyn. So mannigfaltig die Arten sind, nach welchen man diese Füllung vornehmen kann, so ist doch die bei weitem gebräuchlichste das Füllen durch Ansaugen. Man saugt unmittelbar an der Mündung *c*, wenn die Flüssigkeit der Art ist, dass man keine Beschwerde empfindet, wenn man kleine Quantitäten in den Mund bekommt. Will man starke Säuren, Alkalien, Schwefelalkalien oder auch starken Weingeist durch den Heber fließen lassen, so bedient man sich am besten eines Instrumentes von der Form Fig. 113. Die Oeffnung *b'* wird dann mit dem Finger geschlossen, und *b* in die Flüssigkeit getaucht, worauf man bei *t* saugt, bis der Heber gefüllt ist. Die Kugel, welche in dem Saugrohre angebracht ist, schützt vor dem allzuplötzlichen Ansteigen der Flüssigkeit in den Mund. — Zu gleichem Zwecke kann man sich des folgenden von Mohr angegebenen Apparates, Fig. 114, bedienen. An einem Cölnischen Wasserglase ist der Boden abgesprengt, ein Kork luftdicht eingepasst, durch welchen, ebenfalls luftdicht, der längere Schenkel *dc* des Hebers, sowie das Saugrohr, *be* durchgehen. Taucht der Heber bei *a* in die Flüssigkeit und saugt man bei *b*, indem man die Mündung *f* geschlossen hält, so füllt sich der Heber und beginnt demnächst zu fließen. Da das Ende *e* des Saugrohres höher liegt, als das Ende *c* des Heberrohrs, so hat man nicht zu besorgen, dass Flüssigkeiten unvermuthet in das Saugrohr und den Mund dringen. Ebenso wenig wird dieselbe mit dem Korke in Berührung kommen. — Man hat den Heber im Großen angewendet, um Wasser über Berge zu leiten; auch will man auf der Theorie des Hebers die Erklärung der intermittirenden Brunnen und periodischen Quellen gründen, wahrscheinlich jedoch mit Unrecht. — Z.

Heberbarometer s. Barometer. Bd. I. S. 679.

Hebetin s. Willemit.

Hedenbergit. Ein nach dem Schwedischen Chemiker Hedenberg benanntes, zur Gattung des Augit (s. d.) gehöriges Mineral. Seine chemische Zusammensetzung wird durch die allgemeine Augitformel $3RO \cdot 2SiO_3$ ausgedrückt, RO besteht größtentheils aus Eisenoxydul und Kalkerde. Findet sich besonders zu Tunaberg in Schweden. Th. S.

Hederin, noch problematische, nicht näher untersuchte organische Base, welche nach Vendantme und Chevallier¹⁾ in dem Sa-

¹⁾ Journ. de Chim. méd. Bd. XVI.

men von Epheu, *Hedera Helix* enthalten ist. Es soll daraus erhalten werden, wenn man den zerstoßenen Samen mit saurem Wasser auszieht, die saure Lösung mit Kalkhydrat fällt, und den Niederschlag mit Alkohol behandelt. Nach dem Verdunsten des Alkohols soll dann das Alkaloid als eine sehr bitter schmeckende Substanz zurückbleiben. H. K.

Hederinsäure nennt Posselt ¹⁾ eine von ihm in dem Epheusamen (*Hedera helix* L.) aufgefundenene Säure, die man aus den gepulverten frischen Samen, nachdem dieselben zur Entfernung eines Fettes mit Aether behandelt worden, durch Kochen mit Alkohol, Abpressen und Abdestilliren des Alkohols erhält. Die beim Erkalten dieser Lösung abgeschiedenen Krystalle sind gelb gefärbt und lassen sich nur schwierig von dem Farbstoffe befreien. Aus einer mit Aether versetzten alkoholischen Lösung erhielt Posselt einmal farblose Krystalle von Hederinsäure. Sie krystallisirt in feinen weichen Nadeln und Blättchen; ist unlöslich in Wasser und in Aether; geruchlos, schmeckt wie Epheusamen. Die alkoholische Lösung reagirt sauer. Mit Basen bildet sie neutral reagirende, gallertartige Salze, die in Wasser meist unlöslich, in Alkohol löslich sind. Selbst das Kali- und Ammoniak Salz sind in Wasser schwer löslich; die alkoholische Lösung des letzteren giebt mit Silberlösung einen Niederschlag, der aus der kochenden alkoholischen Lösung sich krystallinisch abscheidet. Die Säure verliert bei 100° 5,4 Proc. Wasser; in höherer Temperatur zersetzt sie sich, ohne zu schmelzen. In concentrirter Schwefelsäure löst sie sich mit purpurrother Farbe. Ihre Zusammensetzung ist:

Kohlenstoff . . .	66,46
Wasserstoff . . .	9,45
Sauerstoff . . .	24,09.
	100,00.

Ihre Formel ist noch unbekannt.

Neben der Hederinsäure enthalten die Epheusamen noch eine Säure, welche sich nur schwierig von jener trennen lässt. Sie ist in Wasser, Aether und Alkohol löslich und giebt mit Alkalien schön gelb gefärbte Verbindungen. Mit Eisenoxydsalzen färbt sich dieselbe grün; dies und ihr ganzes Verhalten zeigt, dass sie in die Reihe der Gerbsäuren gehört. *Stkr.*

Hedwigiabalsam ist der aus der zweiten Rinde des Baumes *Hedwigia balsamifera* ausschwitzende weiche, zähe Balsam genannt. Er ist im frischen Zustande sehr klebrig, von dunkelrother Farbe, scharfem und bitterem Geschmack und terpenthinartigem Geruch. Beim Verbrennen verbreitet er einen dem von Anime ähnlichen Geruch und wird daher vielfach zum Räuchern benutzt. Nach Bonastre²⁾, welcher ihn untersuchte, enthält er gegen 12 Proc. eines flüchtigen ätherischen Oels, welches bei der Destillation mit Wasser übergeht. Letzteres hat eine hellgelbe Farbe, besitzt einen scharfen Geschmack und angenehmen terpenthinartigen Geruch; es ist unlöslich in Wasser, leichter als dieses, in 4 Thlu. Alkohol löslich, und mit Aether in allen Verhältnis-

¹⁾ Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. LXIX, S. 62.

²⁾ Journ. de Chem. T. XII, p. 485.

sen mischbar. Salpetersäure, Schwefelsäure und Salzsäure scheinen es zu zersetzen, wobei es eine röthliche Farbe annimmt. — Aus dem nach Abscheidung des Oels durch Destillation bleibenden harzartigen Rückstande schied Bonastre durch Behandlung mit Alkohol zwei Harze ab, von denen das eine in Alkohol und Aether leicht löslich, das andere, von ihm Bursetin genannt, nur in Aether löslich, aber in kaltem Alkohol unauflöslich und auch in kochendem Alkohol nur wenig auflöslich war.

H. K.

Hedyphan (von ἡδύς, angenehm, und φαίνειν, scheinen, hinsichtlich seines Demantglanzes) hat Breithaupt ein zur Gattung des Grünbleierztes (s. d.) gehöriges Mineral genannt, welches sich dadurch von dem gewöhnlichen Grün- oder Buntbleierz unterscheidet, dass ein Theil seines Bleioxyds durch Kalkerde ersetzt ist. Findet sich zu Långbanshytta in Schweden.

Th. S.

Heerd. Ursprünglich bedeutet Heerd jede durch eine dazu geeignete Unterlage vorgerichtete, offene Feuerstätte. Der Metallurg bedient sich dieser Benennung dagegen auch für verschiedene Vorrichtungen, welche mehr oder weniger außerhalb der Gränzen dieser Definition liegen und sich überhaupt auch durch keine andere Definition zusammenfassen lassen. Man wird dies einsehen, wenn man die Artikel Flammofen, Heerdofen und Schachtofen nachliest. Außer gewissen Theilen dieser Oefen bezeichnet man ferner in einigen Fällen mit dem Namen Heerd das Material, aus welchem der Boden und die Wandungen des Heerdraumes bestehen. Dies ist namentlich beim Treibheerde (s. Abtreiben im Großen) der Fall. Hier heißt Heerd 1) der während des Abtreibens vom silberhaltigem Blei eingenommene Raum, 2) die feuerfeste Masse (Kalkmergel oder ausgelaugte Holzasche), von welcher dieser Raum zunächst eingefasst wird, 3) diese Masse, nachdem sie nach beendigtem Abtreiben mit Glätte (Bleioxyd) mehr oder weniger durchdrungen ist. Unter Heerdfrischen versteht man die durch einen reducirenden Schmelzprocess bewerkstelligte Zugutemachung dieser bleioxydhaltigen Heerdmasse.

Th. S.

Heerdofen — oder auch kurzweg Heerd — nennt der Metallurg eine gewöhnlich nur mit sehr niedrigen Einfassungswänden versehene Feuerstätte, in welcher ein metallurgischer Process ausgeführt wird. Es giebt Heerdöfen ohne und mit Gebläse-Vorrichtung. — Von den Heerdöfen ohne Gebläse, welche die einfachsten Apparate sind, in denen man metallurgische Prozesse vornimmt, sind besonders Röstheerde und Saigerheerde von Wichtigkeit. Ein Röstheerd oder, wie man diese Vorrichtung auch nennt, eine Stadel besteht aus drei niedrigen (etwa 2—3 Fufs hohen) Mauern, welche von drei Seiten einen rechtwinkligen planirten Platz einschließen, der entweder mit Steinen gepflastert oder mit einer fest gestampften Gestübesohle versehen zu seyn pflegt. Zuweilen befindet sich auch an der gewöhnlich freien vierten Seite eine Mauer, die dann durchbrochen ist, um den nöthigen Zugang in das Innere des Stadelraumes zu gestatten. Alle Stadeln dienen zum oxydirenden Rösten von Erzen und Hüttenproducten. Die Saigerheerde, deren nähere Einrichtung, sich nicht gut ohne Zeichnung deutlich machen lässt, werden beim Saigerprocess (s. d.) angewendet. — Heerdöfen mit Gebläse finden bei einigen der

wichtigsten metallurgischen Prozesse ihre Anwendung, nämlich beim Frischen des Eisens, Gaarmachen des Kupfers und Feinbrennen des Silbers, in allen drei Fällen also bei oxydirenden Schmelzungen, welche die Reinigung der betreffenden Metalle von beigemischten fremden Bestandtheilen zum Zwecke haben. Die Einrichtung eines Eisenfrischherdes findet man unter Eisen, Gewinnung (Bd. II. S. 730.), die eines Kupfergaarherdes ist unter Kupfer, Gewinnung, nachzusehen. Ein Silberfeinbrennherd besteht ganz einfach in einem gemauerten Unterbau, welcher zur Aufnahme des Testes dient. Man sehe den Artikel Abtreiben, Bd. I, S. 89.

Th. 8.

Hefe (*Bärme, levure, barm, yeast*). Wenn man eine Zuckerlösung, welche eiweißartige Stoffe gelöst enthält, z. B. den Saft von Trauben oder einen Malzauszug, bei einer Temperatur zwischen 5° und 30° sich selbst überlässt, so trübt sich dieselbe und es scheidet sich ein fester Körper aus, gleichzeitig zerfällt der Zucker in Alkohol und Kohlensäure. (Siehe den Art. Gährung).

Die hierbei abgeschiedenen Körper bezeichnet man allgemein mit dem Namen Hefe, und man unterscheidet je nach der Natur der Flüssigkeit, aus der sie sich abgeschieden, Bierhefe, Weinhefe etc. Die an der Oberfläche der gährenden Flüssigkeit sich ansammelnde Hefe nennt man Oberhefe, die auf dem Boden des Gefäßes abgeschiedene, Unterhefe. Die Hefe besitzt im höchsten Grade die Eigenschaft, Zuckerwasser, womit man sie in Berührung bringt, in Gährung zu versetzen, und im Falle aufser Zucker auch schwefel- und stickstoffhaltige Körper in der Flüssigkeit enthalten sind, so nimmt die Hefe beträchtlich an Masse zu.

Die Bierhefe, so wie sie sich abscheidet, ist ein grauer schäumender Brei, von eigenthümlichem, säuerlichem Geruch, bitterem Geschmack und saurer Reaction. Nach den Untersuchungen von Cagniard-Latour, Schwan, Kützing, Quevenne, Mitscherlich und Blondeau besteht die Bier- und Weinhefe aus kleinen Kügelchen oder Bläschen (Zellen), die mit einem flüssigen Inhalt angefüllt sind. Dieselben besitzen meist eine etwas ovale Form und eine wechselnde Gröfse, die von den kleinsten beobachtbaren Dimensionen bis zu 0,01^{mm} steigen. Sie sind entweder einzeln oder in Haufen oder Ringen (Rosenkränzen) vereinigt. Nach Mitscherlich¹⁾ kann man bei der Bierhefe zwei verschiedene Formen unterscheiden. Die eine findet sich bei der Unterhefe und sie vermehrt sich bei einer Temperatur über 0° und unter 7°, am schönsten findet man sie bei dem bairischen Bier, die andere Form dagegen lässt sich am besten bei dem Weisbier beobachten, sie vermehrt sich besonders bei 25° und etwas darunter. Bringt man eine einzelne derartige Hefenzelle in einem Malzauszug unter das Fadenkreuz eines Mikroskops, so beobachtet man nach einiger Zeit eine Ausbauchung an irgend einer Stelle der Wand der Zelle, die erst wie ein Pünktchen erscheint und allmählig bis zu der Gröfse der Mutterzelle zunimmt. Dasselbe wiederholt sich an der Mutterzelle sowohl als an der Tochterzelle, so dass nach einiger Zeit ein Haufwerk von einzelnen, an einanderhängenden Zellen entstanden ist. M. sah innerhalb drei Tagen aus einer Zelle 30 Zellen entstehen, die 6 verschiedene Generationen bildeten. Jede einzelne Zelle enthält eine klare Flüssigkeit in einer Haut eingeschlossen, so dass keine

¹⁾ Lehrbuch der Chemie, Bd. I. S. 371.

Verbindung der Flüssigkeit zwischen den einzelnen Zellen stattfindet. Einige Zeit nachdem die Zelle die gehörige Gröfse erreicht hat, bilden sich im Innern derselben Kügelchen aus, die sich zuweilen rasch bewegen, zum Beweise, dass sie in einer Flüssigkeit schwimmen. Nach längerer Zeit ändert sich der ganze Inhalt der Zelle zu solchen Kügelchen um, die sich manchmal zusammenlegen, so dass die Wand der Zelle als eine ganz dünne Hülle getrennt vom Inhalt erscheint. Bei der Unterhefe dagegen beobachtet man nie, dass sich an einer Zelle eine andere entwickelt, sondern sie besteht aus einer Menge einzelner Zellen von der verschiedensten Gröfse, die indessen von den Zellen der Oberhefe nicht verschieden sind. M. hält es für wahrscheinlich, dass sie sich auf die Weise vermehren, dass eine Zelle platzt und aus jedem Körnchen des Inhaltes sich eine neue Zelle bildet.

Nach der Untersuchung von Blondeau¹⁾ enthält die Bierhefe zwei verschiedene solche Zellen, welche er als Pilze betrachtet, nämlich *toroula cerevisiae* und *penicillum glaucum*. Die *toroula cerevisiae* bildet durchsichtige Kugeln, die sich mit großer Schnelligkeit vermehren, aber stets getrennt bleiben und sich nicht zweigförmig ausbreiten; ihr Durchmesser beträgt im Mittel 0,01^{mm}. *Penicillum glaucum* findet sich zugleich damit in der Form von Kugeln vor, die höchstens einen Durchmesser von $\frac{1}{400}$ ^{mm} haben; beide Pilze lassen sich durch Filtration trennen, indem letztere durch ein Filter gehen, auf dem erstere bleiben. *Penicillum* vermehrt sich zuerst in der Form von Kügelchen, die sich aber bald verlängern und sich zu Verästelungen vereinigen. Bringt man zu den, durch das Filter gegangenen Kügelchen von *penicillum* Zucker, so entstehen bald die Verzweigungen und der Zucker geht in Milchsäure über. Die auf dem Filter gebliebene *toroula* führt denselben Zucker rasch in Alkoholgährung über. Dasselbe *penicillum* veranlasst, nach Blondeau, den Uebergang der Milchsäure in Buttersäure, Kohlensäure und Wasserstoffgas, sowie den des Harnstoffs in kohlensaures Ammoniak. Die Keime dieser Pilze sind, nach Blondeau, im Mehl, Traubensaft etc. nachweisbar.

Die frische Bierhefe zersetzt ferner Wasserstoffsperoxyd schnell unter Gasentwicklung.

Die chemische Zusammensetzung der Hefe wurde hauptsächlich von Schlossberger²⁾ und Mulder³⁾ untersucht. Ersterer wandte hierbei theils Oberhefe theils Unterhefe an, welche sich in chemischer Hinsicht nicht von einander unterscheiden liefsen. Dieselbe wurde mit Wasser angerührt, absetzen gelassen und durch feine Leinwand geseiht, durch welche die Hefezellen mit Leichtigkeit durchgehen. Die mit Wasser ausgewaschenen Hefezellen wurden endlich noch mit Weingeist und mit Aether behandelt. Die Zusammensetzung der bei 100° getrockneten Substanz war hiernach (C=75).

	Oberhefe		Unterhefe	
Kohlenstoff	49,6	49,4	47,6	47,5
Wasserstoff	6,5	6,7	6,3	6,7
Stickstoff	11,8	12,4	9,8	9,8
Sauerstoff	31,5	31,1	36,3	36,0
	100,0	100,0	100,0	100,0

¹⁾ Journ. de Pharm. XII. 254.

²⁾ Annal. der Chem. u. Pharm. Bd. XLI. S. 193.

³⁾ Mulder's physiologische Chemie, übersetzt von Kolbe, S. 50.

Außerdem enthielt die Hefe Schwefel, der sich durch Kochen mit Kali in Schwefelkalium verwandeln liefs, und 2,5 bis 3,5 Proc. Asche.

Vergleicht man die Zusammensetzung dieser Hefe mit der von andern Chemikern gefundenen, so ergeben sich grofse Verschiedenheiten, welche beweisen, dass die Hefe je nach der Dauer der Gährung verschieden zusammengesetzt ist und dass sie zugleich mit dem Zucker eine fort-dauernde Veränderung erleidet. Dies giebt sich besonders durch den Stickstoffgehalt zu erkennen, der nach Dumas 15 Proc., nach Mitscherlich 10 Proc. und nach Marcey nur 7 Proc. beträgt. Es ist ferner schon von Döbereiner und Thénard nachgewiesen, dass der Stickstoffgehalt der Hefe bei der Gährung in Form von Ammoniak austritt. Der bei einem Ueberfluss von Zucker bleibende Hefenrückstand (*Hordeïn*), der keine Gährung mehr verursacht, ist stickstofffrei.

Die mikroskopische Untersuchung hatte schon gezeigt, dass die Hefe aus zwei verschiedenen Substanzen zusammengesetzt ist und es gelang Schlossberger, dieselben auf chemischem Wege zu trennen. Durch Behandlung mit sehr verdünnter Kalilauge löste sich der innere Theil auf, während die Hülle ungelöst zurückblieb. Durch Säuren liefs sich die gelöste Substanz in weifsen Flocken ausfällen; sie war nach dem Trocknen spröde, hornartig, gelb; löslich in Essigsäure. Die Zusammensetzung derselben nähert sich der des Caseïns der Buttermilch nach Mulder.

	Hefensubstanz	Caseïn
Kohlenstoff	55,1 —	54,4
Wasserstoff	7,5 —	7,3
Stickstoff	14,0 13,7	14,0
Sauerstoff	23,4 —	24,3
	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>

Die Hülle der Zelle zeigte dagegen das Verhalten und die Zusammensetzung der Holzfaser (Cellulose). Sie wird weder von Alkalien noch von etwas verdünnten Säuren angegriffen, durch langes Kochen mit verdünnter Schwefelsäure aber in Zucker übergeführt. In 100 Th. fand Schlossberger 44,7 Kohlenstoff 6,6 Wasserstoff, und 8,7 Sauerstoff. Diesen Zahlen nach nähert sich die Zellenmembran der Hefe dem Skelett der Flechten und Schwämme. Der Kohlenstoffgehalt ist nur wenig (0,3 Proc.) gröfser als der des Amylums.

Die Asche der Bierhefe wurde von Mitscherlich analysirt, sie enthält in 100 Theilen.

	Frische Oberhefe v. d. Presshefenberei- t.	Unterhefe
Phosphorsäure	41,8	39,5
Kali	39,5	28,3
Phosphors. Magnesia: $PO_5 \cdot 2MgO$.	16,8	22,6
Phosphorsaurer Kalk: $PO_5 \cdot 2CaO$.	2,3	9,7
Aschenprocente	<u>7,65</u>	<u>7,51</u>

Durch Auswaschen mit kaltem Wasser verliert die Hefe nur wenig von ihrer Wirkung; das Waschwasser selbst bringt Zuckerwasser nicht in Gährung, aufser nach längerer Zeit, wahrscheinlich in Folge einer neuen Zellenbildung. Kocht man die Hefe dagegen 4 oder 5 Minuten mit Wasser, so hat sie die Eigenschaft, Gährung zu erregen, verloren und erlangt sie erst nach 12—15 Stunden wieder, und zwar in weit gerin-

gerem Grade wie früher (*Quevenne*). Durch Austrocknen bei 100° in der Art, dass sie brüchig wird, verliert sie sehr viel an Kraft, aber sie setzt noch Zuckerwasser in Gährung (*Quevenne*) (nach längerer Zeit?). Setzt man die Hefe mehrere Stunde einer Temperatur von -12° aus, so verliert sie dadurch nicht merklich an Stärke. Durch bloßes Stehenlassen für sich nimmt ihre Wirkung auf Zuckerwasser allmählig ab und ist nach mehreren Tagen vollständig verschwunden. Starker Alkohol, Creosot, Mineralsäuren, Oxalsäure, Blausäure, Sublimat, Quecksilberoxyd, sowie Alkalien verhindern die Wirkung der Hefe; arsenige Säure und Gerbstoff, Alaun, Bleizucker schwächen zwar die Kraft der Hefe, ohne jedoch den Eintritt der Gährung zu verhindern. Viele Salze, z. B. schwefelsaures Kali, essigsaures Natron, Calomel etc. scheinen sich ganz indifferent zu verhalten; geringe Mengen vegetabilischer Säuren, z. B. von Weinsäure, wirken dagegen vortheilhaft auf die Beschleunigung der Gährung ein.

Was die Natur der Hefe betrifft, so ist man jetzt darüber fast ganz einstimmig, dass sie nicht zur Klasse der Thiere (*Mycoderma* nach *Desmazières*) gerechnet werden darf, sondern dass sie als einfachste Zelle die niedrigste Stufe in der Pflanzenwelt einnimmt. Gewöhnlich bezeichnet man daher diese Zelle mit dem Namen Hefepilz.

Dagegen wird die Wirkungsweise der Hefe auf sehr verschiedene Weise erklärt. So lange man noch die Hefenzellen als Thiere ansah, erklärte man das Zerfallen des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure als eine Folge der Verdauung in dem Körper des Thiers. Auch jetzt, wo man die Hefe als Pflanze betrachtet, schreibt man die Wirkung derselben der Lebenskraft zu, welche schwache Verwandtschaften zwischen verschiedenen Atomgruppen aufzuheben im Stande ist (*Blondeau*); aber es ist dies doch nur in dem Falle denkbar, dass eines der Zersetzungsproducte als Material zur Entwicklung der Pflanze (als Nahrung) aufgenommen würde. *Berzelius* und *Mitscherlich* erklären die Wirkungsweise der Hefe durch den Namen katalytische Kraft, oder Contactwirkung; sie schreiben demnach der Hefe eine eigenthümliche, unbekannte Kraft zu, wodurch indessen Nichts erklärt ist.

Liebig hat zuerst die Wirkungsweise der Hefe mit der verschiedener anderer Körper aus der organischen und unorganischen Chemie durch ein gemeinsames Band verbunden, indem er einen bekannten Satz der Mechanik auf die chemischen Erscheinungen anwandte, dass nämlich jedes in Bewegung gesetzte Atom, seine eigene Bewegung einem andern Atom mittheilen kann, dass sich in Berührung damit befindet, im Falle der Widerstand (die Verwandtschaft), der sich der Bewegung entgegensetzt, nicht hinreicht um sie aufzuheben.

Es findet demnach eine Uebertragung des Zustandes der Bewegung, in dem sich die Hefe befindet, auf den Zucker Statt, die Elemente ordnen sich zu neuen einfacheren Verbindungen, deren Widerstand die Kraft der Hefe aufhebt.

Diese Erklärung ist ganz unabhängig von der Form der Hefe, denn zu welcher Klasse von Körpern man auch immer die Hefe rechnen mag, und dies wird nur von dem Orte, wohin man die Grenzsteine setzt, abhängen, so viel ist eine unwiderlegliche Thatsache, dass dieselbe sich in einem fortwährenden Zustande der Umsetzung (der Bewegung) befindet und dass mit dem Aufhören derselben auch die Fähigkeit, Gährung zu erregen, verschwunden ist.

Lüdersdorf hat einen Versuch angestellt, der beweisen sollte, dass die Form der Hefe das Bedingende ihrer Wirkung sey, indem er zeigte, dass die mit Wasser zermalmte Hefe, in welcher sämtliche Zellen zerstört waren, keine Gährung mehr in Zuckerwasser hervorbrachte. Es ist jedoch von Schmidt nachgewiesen worden ¹⁾, dass in Folge der Einwirkung der Luft auf die zertheilte Hefe, bei der erforderlichen langen Dauer des Reibens, die Hefe eine Aenderung in der Zusammensetzung erleidet, so dass die zerriebene Hefe nur den vierten Theil des Stickstoffgehalts der unzerriebenen enthält. Die zermalmte Hefe erregt dagegen Milchsäuregährung, ohne Entwicklung von Kohlensäure.

Es ist erwähnt worden, dass die Wirksamkeit der Hefe beim Aufbewahren abnimmt, sie geht nach einiger Zeit in stinkende Fäulniss über und hat in diesem Zustande die Eigenschaft, ganz wie faulender Käse, Zucker in Milchsäure überzuführen.

Die Hefe besitzt eine ausgedehnte Anwendung in den Gewerben, wie z. B. bei der Bier- und Brantweinfabrikation, Brotbereitung etc. (siehe Art. Bier, Brantwein, Brot). Obgleich nämlich die Zucker und eiweißartige Stoffe enthaltenden Flüssigkeiten durch Stehenlassen bei Luftzutritt von selbst Hefe abscheiden und in geistige Gährung übergehen, so beschleunigt man dieselbe doch wesentlich durch Zusatz von Hefe, so dass dieselbe für die Fabrikation von Bier und Brantwein unentbehrlich ist. Die Gährung des Traubensaftes dagegen lässt man freiwillig eintreten, ohne dass man Hefe zusetzt.

Hauptsächlich ist es die Bierhefe, die eine beträchtliche Anwendung erleidet und zwar in dem Zustande, wie sie sich aus der Bierwürze abgeschieden hat. Da dieselbe indessen sehr bald ihre Wirksamkeit verliert, und nicht überall frisch zu haben ist, so wendet man in der Presshefe oder trockenen Hefe, ein Mittel an, das die Bierhefe fast in allen Fällen ersetzen kann. Die Darstellung der Presshefe aus der Brantweinmaische macht einen bedeutenden Nebenzweig der Brantweimbrennerei aus und geschieht auf folgende Weise. Man maischt Roggenschrot mit Gerstenmalzschrot auf gewöhnliche Weise ein und kühlt die Maische mit dünner Schlempe. Auf 100 Pfd. Schrot setzt man nun $\frac{1}{2}$ Pfd. kohlen-saures Natron zu, hierauf $\frac{3}{8}$ Pfd. Schwefelsäurehydrat, mit Wasser verdünnt, und setzt mit Hefe die Flüssigkeit in Gährung. Aus der stark gährenden Flüssigkeit nimmt man mittelst eines Schaumlöffels die Hefe ab, schlägt sie durch ein Haarsieb oder ein leinenes Tuch und lässt das Durchgegangene in kaltem Wasser absitzen. Man rührt den Absatz mehrmals in kaltem Wasser auf und presst denselben endlich bis er einen steifen knetbaren Teig bildet. Die Presshefe besitzt einen angenehmen obstartigen Geruch und erhält sich an kühlen Orten 2—3 Wochen lang. 100 Pfd. Schrot geben 6—8 Pfd. Presshefe.

Anstatt Bierhefe hat man noch eine Menge von anderen, sogenannten künstlichen Gährungsmitteln zur Brantweimbrennerei und Bierbrauerei vorgeschlagen, die sich alle darauf gründen, dass man zuerst einen kleinen Theil der in Gährung zu versetzenden Flüssigkeit (Maische) mit etwas Hefe für sich in Gährung bringt und die in voller Gährung befindliche Flüssigkeit zu der ganzen Masse der Maische zusetzt.

Stkr.

¹⁾ Annal. der Chem. u. Pharm. Bd. LXI. S. 171.

Heizmaterial, Heizmittel siehe Brennmaterial und Gichtgase.

Helen und

Helenen s. Helenin.

Helenen-Schwefelsäure s. Helenin.

Helenin. In der Alantwurzel (*Inula Helenium L.*) haben Geoffroy und Lefebure einen flüchtigen, krystallisirbaren Stoff entdeckt, welcher von Dumas¹⁾ analysirt und von Gerhardt²⁾ genauer untersucht und mit dem Namen Helenin belegt wurde.

Das Helenin erfüllt in Gestalt von krystallinischen Erhabenheiten das Innere der kleinen, schon mit bloßen Augen wahrnehmbaren Höhlungen der Wurzel und wird daraus am besten durch Behandlung mit heißem Alkohol, den es nach dem Verdunsten zurückläßt, weniger vortheilhaft durch Destillation mit Wasser erhalten. Es krystallisirt in vierseitigen, weißen Prismen, von schwachem Geruch und Geschmack, ist leichter als Wasser und darin unlöslich; von Alkohol und Aether wird es dagegen reichlich aufgenommen; in ätherischen Oelen löst es sich in jedem Verhältniss. Schmilzt bei 72°, siedet bei 275—280° und wird hierbei mehr oder weniger verändert. Das längere Zeit im Schmelzen erhaltene Helenin erstarrt beim Erkalten ähnlich wie Colophonium. Beim Erwärmen löst es sich in Kalilauge und wird durch Salzsäure wieder unverändert abgeschieden. Durch Kalihydrat wird es beim Erhitzen zersetzt. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich und wird durch Wasser wieder gefällt; beim Erhitzen schwärzt sich die Lösung unter Entwicklung von schwelliger Säure. Mit rauchender Schwefelsäure bildet Helenin eine dunkelrothe Masse, welche auf Wasserzusatz unter Abscheidung harter Flocken grün wird; die wässrige Flüssigkeit enthält eine gepaarte Schwefelsäure — Heleninschwefelsäure — welche mit Baryt ein bitteres, in Wasser leicht lösliches Salz bildet, das beim Abdampfen zersetzt wird. Salzsäuregas wird von Helenin in großer Menge aufgenommen, wobei es unter violetter Färbung flüssig wird.

Dumas gelangte durch die Analyse des Helenins zu der Formel $C_{14}H_9O_2$, Gerhardt stellte anfangs dafür die Formel $C_{15}H_{10}O_2$, später aber $C_{42}H_{28}O_6$ auf, welche letztere Formel am besten mit den Analysen übereinstimmt.

	Gerhardt. Dumas.			
42 Aeq. Kohlenstoff	3150	76,83	76,2—76,8	76,3
28 „ Wasserstoff	350	8,54	8,5— 8,8	8,8
6 „ Sauerstoff	600	14,63	—	—
	4100	100,00		

Verwandlungen des Helenins. a. Durch Chlor. Nach der ersten Angabe Gerhardt's wird im Wasserbade erwärmtes Helenin in der Weise von trockenem Chlorgas zersetzt, dass Salzsäure frei wird; der Rückstand bildet, nachdem er in Alkohol gelöst war, ein gelbes Pulver, das unter Entwicklung von Salzsäure leicht schmilzt, in Aether leicht,

¹⁾ Annal. d. Pharm. Bd. XV. S. 158.

²⁾ Annal. de chim. et de phys. 2e sér, LXXII, 163, und 3e sér, XII, 188, so wie Annal. der Pharm. XXXIV. 192.

in kaltem Alkohol nur wenig löslich ist. Beim Erhitzen mit Aetzkalk liefert es viel Naphtalin. Gerhardt gab ihm anfangs die Formel $C_{15}H_{10}Cl_2O_2$, später dagegen $C_{42}H_{28}Cl_4O_6$, denen eine sehr verschiedene Zusammensetzung entspricht. Beide Formeln erklären nicht das Auftreten von Salzsäure, wenn dies nicht etwa in Folge einer weiteren Zersetzung geschieht.

b. Durch Salpetersäure. Beim Erhitzen von Helenin mit mäsig concentrirter Salpetersäure löst es sich auf und beim Eingießen der Lösung in Wasser scheidet sich ein gelbes Harz aus — Nitrohelenin — welches sich in Ammoniak mit rother Farbe löst und durch Säuren wieder gallertartig gefällt wird. Blei und Silbersalze werden von dieser Lösung unvollständig gefällt. In Alkohol und Salpetersäure löst es sich leicht auf, durch einen Ueberschuss der letzteren wird es in Oxalsäure verwandelt. Bei einer Verbrennung erhielt Gerhardt Zahlen, welche mit der Formel $C_{15}H_9(NO_4)O_2$ übereinstimmten. Später wurde dieses Product nicht angeführt.

c. Durch wasserfreie Phosphorsäure. Helenin liefert bei der Destillation mit wasserfreier Phosphorsäure in der Vorlage eine gelbliche Flüssigkeit, die leichter als Wasser ist und schwach nach Aceton riecht. Es ist dieselbe ein Kohlenwasserstoff, welchen Gerhardt Helenin nennt. Im reinen Zustande ist derselbe farblos, von scharfem Geschmack, brennt mit rufsender Flamme, siedet gegen 200°, und befleckt Papier. Nach der ersten Angabe besitzt es die Formel $C_{15}H_8$, entsteht mithin aus Helenin durch bloßes Austreten von Wasser. Nach der späteren Mittheilung kommt ihm die Formel $C_{33}H_{26}$ zu, so dass bei seiner Bildung neben Wasser auch Kohlenoxydgas austritt:

$$C_{42}H_{28}O_6 = 4 CO + 2 HO + C_{33}H_{26}$$

Beim Erwärmen von Helenin mit rauchender Schwefelsäure löst es sich mit rothbrauner Farbe auf, und die mit Wasser verdünnte Flüssigkeit giebt beim Sättigen mit kohlen-saurem Baryt ein äußerst bitteres, in Wasser lösliches Barytsalz, das sich nicht in Krystallen erhalten lässt. Gerhardt nennt es helenenschwefelsaurer Baryt. Nach einer Baryt- und Wasserstoffbestimmung giebt ihm Gerhardt die Formel: $C_{38}H_{25}S_2O_5 \cdot BaO$.

d. Durch Kali-Kalk. Beim Erhitzen von Helenin mit Kali-Kalk auf 250° entweicht Wasserstoffgas und der in Wasser gelöste Rückstand lässt auf Zusatz von Salzsäure gelbliche, klebrige Flocken fallen, welche sich in Ammoniak lösen. Stkr.

Helenin-Schwefelsäure s. Helenin.

Helicin I. ist von Figuiet ein Stoff¹⁾ genannt, welchen er als den medicinisch wirksamen der *Helix pomatia* betrachtet. Er zog ihn mit Alkohol aus, glaubt jedoch, dass er noch mit Fett verunreinigt gewesen sey. Nähere Untersuchungen darüber fehlen. Md.

Helicin II. nennt Piria nach *Salix Helix*, der Pflanze, woraus das Salicin dargestellt wird, das Product der Einwirkung schwacher Salpetersäure auf Salicin.

Formel des krystallisirten Salicins: $C_{52}H_{35}O_{31} = 2 (C_{26}H_{16}O_{14}) + 3 aq.$

¹⁾ Journ. Chem. med. VI. 113.

Zusammensetzung:

52 Aeq. Kohlenstoff . . .	3900,0 . . .	52,44
35 " Wasserstoff . . .	437,5 . . .	5,88
31 " Sauerstoff . . .	3100,0 . . .	41,68
1 Aeq. Helicin, . . .	7437,5 . . .	100,00

Man mengt, nach Piria's Vorschrift, einen Theil gepulvertes Salicin mit zehn Theilen Salpetersäure von 1,16 specif. Gew., schüttelt das Gemisch öfter um, und lässt es ruhig stehen. Nach 24 Stunden ist Alles aufgelöst, die gelbe Flüssigkeit riecht deutlich nach salicyliger Säure (Salicylwasserstoff). Bald darauf setzt sie Krystalle ab, die sich sehr schnell vermehren und die ganze Flüssigkeit erfüllen. Diese sind das Helicin, welches etwa $\frac{2}{3}$ der angewendeten Menge des Salicins beträgt. Gewöhnlich bilden sich kleine Quantitäten einer stickstoffhaltigen, das Eisenchlorid blutroth färbenden Säure, welche Piria Anilotinsäure genannt, aber bis jetzt nicht weiter beschrieben hat. Um es davon zu befreien, wird es mit Aether behandelt, und der Rückstand aus heifsem Wasser krystallisirt. Es darf in der Lösung keine Einwirkung auf Eisenchlorid äußern. Bei der Bildung des Helicins findet keine Gasentwicklung Statt; die Flüssigkeit enthält jedoch salicylige Säure aufgelöst, die nach Neutralisation der Salpetersäure mit Marmor daraus abdestillirt werden kann.

Dies Product entsteht ohne Zweifel erst durch die Einwirkung der Salpetersäure auf das bereits gebildete Helicin.

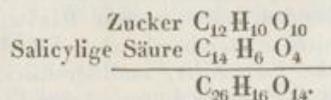
Das Helicin ist ein stickstoffreicher, neutraler Körper, der sich nicht mit Basen vereinigt, und weder auf Eisenchlorid noch auf essigsäures Bleioxyd, salpetersaures Silberoxyd, Chlorbaryum oder Chlorkalium eine Reaction äußert. Es krystallisirt in weissen Nadeln, zu Büscheln vereinigt; es ist geruchlos, von schwach bitterm Geschmack; in kaltem Wasser wenig löslich braucht es bei 80° C. 64 Thle. Wasser; in siedendem löst es sich in solcher Menge, dass die Lösung beim Erkalten vollkommen erstarrt. Weingeist löst es leichter als Wasser, in Aether ist es unlöslich. Anhaltendes Sieden zerlegt die wässrige Lösung nicht.

Bei 100° lässt es 4,5 Proc. Krystallwasser (3 Aequivalenten HO entsprechend) fahren, und erhält ein mattes Ansehen; bei etwa 175° schmilzt es zu einer ölähnlichen Flüssigkeit, welche zu einer weissen krystallinischen Masse erstarrt. Wird die Flüssigkeit längere Zeit in Oelbade erhitzt, so stößt sie nebst Wasserdämpfen den Geruch nach salicyliger Säure aus, und erstarrt alsdann nicht mehr so leicht, bis sie endlich bei fortgesetzter Schmelzung nach dem Erkalten bis zu der gewöhnlichen Temperatur gar nicht mehr krystallisirt, sondern langsam zu einer harzartigen Masse erhärtet. Diese so veränderte Masse wird weder von Wasser noch von Alkohol aufgelöst; gegen Kali verhält sie sich wie unverändertes Helicin; mit sehr verdünnter Salzsäure gekocht zersetzt sie sich zum Theil und entwickelt salicylige Säure; der größte Theil verwandelt sich wieder in unverändertes Helicin. Bei der trocknen Destillation giebt das Helicin viel salicylige Säure und glänzende Kohle.

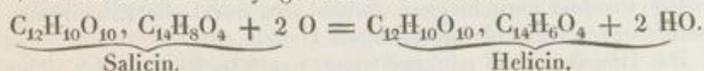
Die fixen Alkalien und alkalischen Erden bewirken in der Kälte nur eine größere Auflöslichkeit des Helicins in Wasser; bei höherer Temperatur zerlegen sie es und bilden salicylige Säure, die sich mit der Base verbindet.

Concentrirte Säuren zerlegen das Helicin in salicylige Säure und Zucker, welcher nach Neutralisation mit kohlensaurem Bleioxyd durch Weingeist ausgezogen werden kann. — Durch Synaptas wird das Helicin augenblicklich zerlegt; die Flüssigkeit färbt Eisenchloridlösung sogleich violett, und nach einigen Stunden erhält man durch Destillation die ganze Menge salicylige Säure, welche die angewendete Menge des Helicins geben kann. Aus der Flüssigkeit kann man nach Coagulation des Synaptas Traubenzucker gewinnen. Auch Bierhefe zersetzt das Helicin, wobei jedoch der Zucker gleichfalls in Gährung übergeht.

Das Helicin ist also, wie auch die Analyse erweist, eine Verbindung von Zucker und salicyliger Säure, daher es auch das Licht ganz ähnlich wie das Salicin polarisirt. Seine Zusammensetzung kann demnach durch die rationelle Formel: $C_{12}H_{10}O_{10}$, $C_{14}H_6O_4$ ausgedrückt werden.



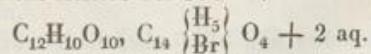
Von dem Salicin unterscheidet es sich durch 2 H, welche es weniger enthält. Seine Bildung wird dadurch erklärt, dass die Salpetersäure dem im Salicin enthaltenen Saliretin ($C_{14}H_8O_4$) 2 Aeq. Wasserstoff entzieht, und dasselbe in salicylige Säure verwandelt.



Bei gehöriger Verdünnung der Salpetersäure wird der in dem Salicin enthaltene und mit Saligenin verbundene Zucker nicht zerlegt, sondern bleibt in Verbindung mit der nun erzeugten salicyligen Säure; durch stärkere Säure wird auch der Zucker zerstört, und es treten dann nur die Oxydationsproducte der salicyligen Säure auf, zum Theil in Verbindung mit den Elementen der Salpetersäure, und bilden nach einander die Anilotinsäure, die Indig- und die Picrinsalpetersäure.

Substitutionsproducte des Helicins. Durch Behandlung des Helicins mit Chlor und Brom, welche unter Bildung von Brom- und Chlorwasserstoffsäure lebhaft darauf einwirken, entstehen chlor- und bromhaltige Verbindungen, welche dem Helicin in ihren chemischen Eigenschaften sehr nahe stehen, und als Helicin betrachtet werden können, worin 1 Aeq. Wasserstoff durch 1 Aeq. Chlor oder Brom vertreten ist.

Bromhelicin: $C_{26}H_{15}BrO_{14} + 2 \text{ aq.}$, entsteht durch Schütteln von Helicin mit bromhaltigem Wasser, welches so lange fortgesetzt wird, als sich letzteres noch entfärbt. Das Helicin verwandelt sich dabei in eine gallertartige Masse, welche ausgepresst und in siedendem Wasser gelöst, beim Erkalten wieder zur Gallerte wird, die zu einem schmutzig weißen Pulver eintrocknet. Es ist als eine Verbindung von 1 Aeq. Traubenzucker mit 1 Aeq. bromsalicyliger Säure und 2 Aeq. Krystallwasser anzusehen, welche letztere bei 100° C. entweichen:



Es verhält sich übrigens dem folgenden Chlorhelicin sehr ähnlich.

Chlorhelicin: $C_{26}H_{15}ClO_{14}$. Wird Helicin in einer mit Chlorgas gefüllten Flasche mit Wasser geschüttelt, und das Chlor so oft er-

neuert, bis die Farbe desselben nicht mehr verschwindet, so verwandelt es sich unter Aufblähen in eine durchsichtige gallertartige Masse, welche unreines Chlorsalicin ist. Dasselbe, zwischen Leinwand ausgepresst, darauf mit destillirtem Wasser gewaschen und in siedendem Wasser gelöst, schieft beim Erkalten der Lösung in kleinen weissen, den Krystallen des Helicins sehr ähnlichen Nadeln an, mitunter erstarrt auch die ganze Flüssigkeit wieder zu einer amorphen kleisterähnlichen Masse.

In beiden Formen enthält es verschiedene Mengen Krystallwasser. Es schmeckt bitter, ist in kaltem Wasser schwer, leicht in heissem wie auch in Weingeist auflöslich. Kali zerlegt es in der Hitze in Zucker und chlorsalicylignsaures Kali; auf gleiche Weise wird es durch Säuren zersetzt; die chlorsalicylige Säure $(C_{14}H_5ClO_4)$ entweicht beim Kochen, und setzt sich in farblosen Nadeln in dem Retortenhalse an. Synaptas zerlegt das Chlorhelicin langsamer, aber ganz ähnlich wie das Helicin. Es besteht analog dem Bromhelicin aus 1 Aeq. Zucker und 1 Aeq. chlorsalicyliger Säure = $C_{12}H_{10}O_{10}$, $C_{14}H_5ClO_4$; im krystallisirten Zustande enthält es wahrscheinlich 1 Aeq., im gallertartigen 2 Aeq. Wasser.

Durch Behandeln von Helicin, welches in Alkohol gelöst ist, mit Chlorgas, erhält man einen pulverförmigen weissen Niederschlag, der die Zusammensetzung des wasserfreien Chlorhelicin hat, $C_{26}H_{15}ClO_{14}$, aber in Wasser und Alkohol unlöslich ist, auch weder durch Synaptas, noch durch Alkalien oder Säuren in Zucker und chlorsalicylige Säure zerlegt wird. Es ist mit dem wasserfreien Chlorhelicin isomerisch ¹⁾.

Md.

Helicoïdin. Löst man Salicin in Salpetersäure von 1,09 spec. Gew., so erhält man aus der Masse nach einigen Tagen Krystalle, welche dem Helicin sehr ähnlich sind, indessen aufser dem Zucker und salicyliger Säure noch unverändertes Saligenin enthalten. Um sie von letzteren zu reinigen, genügt es, sie durch Waschen mit kaltem Wasser von der anhängenden Salpetersäure zu befreien, und aus heissem Wasser umzukrystallisiren. Piria nenn die Verbindung Helicoïdin. Es besteht aus $C_{52}H_{34}O_{28}$ + 3 Aeq. und ist zusammengesetzt aus

2 Aeq. Zucker	$C_{24}H_{20}O_{20}$
1 Aeq. salicylige Säure . .	$C_{14}H_6O_4$
1 Aeq. Saligenin	$C_{14}H_8O_4$
1 Aeq. Helicoïdin	$C_{52}H_{34}O_{28}$

Synaptas zerlegt es in Saligenin, Zucker und salicylige Säure; ebenso reagiren die Alkalien und die Säuren, welche letzteren das Saligenin durch Wasserentziehung in Saliretin ($C_{14}H_6O_2$) umwandeln.

Das Helicoïdin darf nicht als ein Gemenge des unveränderten Salicins mit Helicin betrachtet werden, da das Salicin von den Alkalien nicht angegriffen werden würde, während hier das Saligenin von Zucker getrennt wird ²⁾.

Md.

¹⁾ Piria in Ann. d. Chem. et de Phys. 3iem. Sér. T. XIV. p. 257. — Journ. für prakt. Chem. XXXVI, 341. — Ann. der Chem. Bd. LVI. S. 64.

²⁾ Piria in Ann. der Chem. Bd. LVI. S. 69.

Heliotrop (von ἥλιος, Sonne, und τροπή, Wendung) ist der antike Name eines Steines, von welchem Plinius behauptet, dass er unter Wasser dem Sonnenlichte zugewendet mit rothem Widerscheine glänze. Man hat diesen Namen auf eine Chalcedonart übertragen, welche sich durch seladon- oder lauchgrüne Farbe mit eingemengten blutrothen oder gelben Punkten auszeichnet. Jene von Plinius erwähnte Eigenschaft besitzt dieselbe nicht. Der Heliotrop wird zu Ring- oder Schmucksteinen verwendet.

Th. S.

Helleborin. Ein harzartiger Körper, welcher mit Alkohol aus der Wurzel von *Helleborus hiemalis* ausgezogen werden kann, nach dessen Verdunsten er als fast weiße, krystallinisch-körnige, weiche, leicht schmelzbare Masse zurückbleibt. Er schmeckt sehr scharf und theilt diesen Geschmack auch dem Wasser mit, in welchem er durch Vermittelung der übrigen Bestandtheile der Wurzel, Zucker, Extract, Stärke und einer stickstoffhaltigen Substanz, etwas auflöslich ist.

Die Wurzel von *Helleborus niger*, mit welcher die obige zuweilen verwechselt wird, enthält ein scharfes, fettes Oel, mit Aether ausziehbar, nach dessen Verdunsten es als weiche, gelbbraune Masse zurückbleibt. Es reagirt sauer, lässt sich leicht verseifen und giebt dann bei der Destillation mit Weinsteinsäure eine flüchtige Säure. An der Luft verliert das Oel allmählig seine Säure und damit auch seine Schärfe. Auf diesem Oele beruht wahrscheinlich die drastisch purgirende Eigenschaft der schwarzen Nieswurzel.

Wp.

Helm s. Destillation.

Helmintholith (ελμινθ, Wurm, und λιθος, Stein), opalisirender Muschel-Marmor, hat man einen meist dunkel gefärbten Kalkstein benannt, der sich durch das schöne — gewöhnlich rothe und grüne — Farbenspiel der in ihm vorkommenden fossilen Muscheln auszeichnet. Man gewahrt dies besonders an geschliffenen Stücken. Fundorte solchen Muschel-Marmors sind unter anderen in Kärnten, bei Hall in Tyrol u. s. w. Man verarbeitet ihn zu verschiedenen Luxusartikeln.

Th. S.

Helonin s. Veratrinharz.

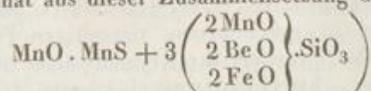
Helvin (von *helvus*), röthlich, gelb, in Bezug auf die gewöhnliche Farbe dieses Minerals), tetraedrischer Granat, ist eine wegen ihrer eigenthümlichen Zusammensetzung sehr merkwürdige Mineralspecies. Sie bildet das einzige Beispiel von einer natürlich vorkommenden Verbindung eines Silikates mit einem Schwefelmetalle. Außerdem ist der Helvin durch einen nicht unbeträchtlichen Beryllerdegehalt ausgezeichnet. Er wurde zuerst von Vogel analysirt, welcher Chemiker aber gerade die beiden charakteristischsten Bestandtheile desselben, nämlich Schwefel und Beryllerde, übersah und überdies auch seinen Mangangehalt sehr unrichtig bestimmte. Die genauere Kenntniss der chemischen Constitution des Helvin verdanken wir C. Gmelin¹⁾. Derselbe hat zwei Analysen des Helvin ausgeführt, welche folgende Resultate ergaben²⁾.

¹⁾ Poggend. Annal. III. 53.

²⁾ Erstes Supplem. zu Rammelsberg's Handwörterbuch der Mineralogie. S. 70.

	I.	II.
Kieselerde	33,26	35,27
Beryllerde	12,03	9,47
Eisenoxydul	5,56	7,99
Manganoxydul	44,68	42,13
Schwefel	5,057	(5,057)
Glühverlust	1,155	(1,155)
	<hr/>	<hr/>
	101,742	101,072

Rammelsberg hat aus dieser Zusammensetzung die Formel



entwickelt. Dieselbe schließt sich besonders an das Resultat der zweiten Analyse. Ob sie aber ein vollkommen richtiges Bild von der chemischen Constitution des Helvin entwirft, ist eine Frage, welche ohne wiederholte Untersuchung nicht beantwortet werden kann. — Der Helvin besitzt einen glasartigen Fettglanz, ist an den Kanten durchscheinend und kommt gewöhnlich von wachs- oder honiggelber, zuweilen aber auch von gelblich brauner, öl-, oliven- und zeisiggrüner Farbe vor. Er pflegt etwas härter als Feldspath zu seyn. Specif. Gew. = 3,1 — 3,3. Findet sich gewöhnlich krystallisirt. Krystallform: Tetraeder. — Chlorwasserstoffsäure zersetzt das fein geriebene Mineral unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff und unter Abscheidung gelatinöser Kieselerde. — Am ausgezeichnetsten und in beträchtlichster Menge ist der Helvin bei Schwarzenberg im Sächsischen Erzgebirge vorgekommen. Diese Fundstätte galt lange Zeit für die einzige, bis man den Helvin auch im Brauneisenstein der Breitenbrunner Gegend (in Sachsen) antraf. In neuerer Zeit ist derselbe — wiewohl nur als große Seltenheit — auch in Norwegen (am Hörtekollen, einem Berge im Lierthale unweit Drammen) gefunden worden, und zwar unter ähnlichen Verhältnissen wie zu Schwarzenberg, nämlich begleitet von Granat und verschiedenen Erzen.

Th. S.

Hemipinsäure. Zersetzungsproduct der Opiansäure, von Wöhler¹⁾ entdeckt.

Formel der bei 100° getrockneten Säure: $\text{HO} \cdot \text{C}_{10}\text{H}_4\text{O}_5$.

Zusammensetzung:

10 Aeq. Kohlenstoff . . .	750,0	. . .	53,10
5 » Wasserstoff . . .	62,5	. . .	4,42
6 » Sauerstoff . . .	600,0	. . .	42,48
	<hr/>		<hr/>
	1412,5	. . .	100,00

Sie enthält 1 At. = 7,97 Proc. durch Basen vertretbares Wasser. Die krystallisirte Säure enthält außerdem 2 At. Krystallwasser.

Die Darstellung der Hemipinsäure gelingt am besten auf folgende Weise: Eine siedende Auflösung von Opiansäure in Wasser wird mit Bleisuperoxyd vermischt und verdünnte Schwefelsäure so lange tropfenweise zugesetzt, bis eine Entwicklung von Kohlensäure einzutreten anfängt. Aus der etwas erkalteten Flüssigkeit wird das aufgelöste Blei

¹⁾ Annal. der Chem. u. Pharm. L. 17.

durch Schwefelsäure gefällt, worauf man das Filtrat zur Krystallisation verdunstet. War noch etwas unzersetzte Opiansäure vorhanden, so scheidet sich diese zuerst ab und es gelingt leicht, die Hemipinsäure durch Umkrystallisiren vollkommen rein zu erhalten.

Da die Opiansäure durch Oxydation aus dem Narcotin entsteht, so kann die Hemipinsäure auch direct aus diesem durch Behandeln mit Bleisuperoxyd und Schwefelsäure, mit Braunstein und Salzsäure, und nach Blyth¹⁾ auch durch Einwirkung von Platinchlorid erhalten werden.

Durch Hinzutreten von 1 At. Sauerstoff zu 1 At. Opiansäure entstehen 2 At. Hemipinsäure: $O_{20}H_8O_9 + O = 2(C_{10}H_3O_5)$.

Sie krystallisirt in geschobenen vierseitigen Prismen mit schief aufgesetzter Endfläche, verliert ihr Krystallwasser schon unter 100^0 , röthet Lackmuspapier, hat einen schwach sauren, etwas zusammenziehenden Geschmack, schmilzt bei 180^0 und erstarrt beim Erkalten krystallinisch. Beim vorsichtigen Erhitzen zwischen zwei Schalen sublimirt sie in glänzenden Blättchen, auf Platinblech erhitzt verbrennt sie mit leuchtender Flamme. Sie löst sich schwierig in kaltem Wasser, leichter in Alkohol und Aether. Wird die heisse wässerige Lösung mit Bleisuperoxyd und Schwefelsäure vermischt, so wird sie zerstört und scheint ganz in Kohlensäure und Wasser zu zerfallen.

Von den Verbindungen der Hemipinsäure mit Basen ist nur das Silbersalz analysirt, es ist ein weißer, in Wasser unlöslicher Niederschlag, dessen Zusammensetzung durch die Formel $AgO.C_{10}H_3O_5$ ausgedrückt wird.

Die Bleiverbindung bildet ebenfalls einen weißen, in Wasser unlöslichen Niederschlag, der sich aber in essigsaurem Blei auflöst und sich später in durchsichtigen Krystallwarzen abscheidet. Die Verbindung mit Eisenoxyd bildet einen schön orangegelben Niederschlag. Das Ammoniaksalz ist krystallinisch und luftbeständig. *Str.*

Hemitropie (von *ήμι*, halb, und *τροπή*, Wendung) ist eine eigenthümliche Art von Zwillingsbildung bei Krystallen, welche durch die Vorstellung erklärt werden kann, dass man sich einen einzelnen Krystall durch eine, in krystallographischer Hinsicht Bedeutung habende Fläche getheilt, und die beiden resultirenden Hälften nach gewissen Gesetzen gegen einander verschoben denkt. Unter den Zwillingskrystallen des Kalkspathes werden solche Hemitropien besonders häufig angetroffen. *Th. S.*

Hepar. Mit diesem allgemeinen Namen, der ursprünglich der leberbraunen Farbe der Kalischwefelleber entlehnt ist, sind verschiedene pharmaceutische Präparate belegt:

Hepar sulphuris Kalinum, *Kali sulphuratum*, Kalischwefelleber, wird auf verschiedene Weise dargestellt und ist darnach auch in seiner Zusammensetzung verschieden.

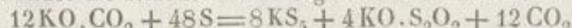
Früher bereitete man Schwefelleber dadurch, dass man in einem bedeckten Tiegel schwefelsaures Kali mit Kohle oder kohlenhaltigen Substanzen reducirte. Man erhielt eine braune, mehr oder weniger mit Kohle verunreinigte, geschmolzene Masse, aus der ersten Schwefelungsstufe des Kaliums = KS bestehend. Reiner erhält man dieselbe, wenn

¹⁾ Annal. der Chem. u. Pharm. J. S. 43.

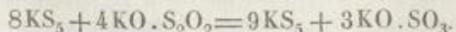
schwefelsaures Kali in der Hitze der reducirenden Wirkung von Wasserstoff ausgesetzt wird, so lange sich Wasser bildet. Gegenwärtig wird die Schwefelleber nicht mehr auf solche Weise dargestellt, sondern die Pharmakopoen lassen vielmehr ein Gemenge von trockenem kohlen-sauren Kali und Schwefel in einem bedeckten Tiegel oder eisernen Gefäße bei gelinder Hitze zusammenschmelzen und, nachdem die Masse angefangen, ruhig zu fließen, dieselbe auf einen reinen Stein oder in einen eisernen Mörser gießen, sobald sie erkaltet ist, gröblich zerstoßen und in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahren. Das Verhältniss von kohlen-saurem Kali und Schwefel wird verschieden vorgeschrieben, bald zu gleichen Theilen, nahezu entsprechend 4 Aeq. kohlen-saures Kali und 16 Aeq. Schwefel, oder 2 Thle. kohlen-saures Kali und 1 Thl. Schwefel, entsprechend 4 Aeq. kohlen-saures Kali und 10 Aeq. Schwefel, mit einem geringen Ueberschusse des ersteren.

Früher glaubte man, der Schwefel verbinde sich direct mit dem Kali und treibe die Kohlensäure aus. Als man nachher in Schwefelleber-lösungen schwefelsaures Kali fand, erklärte man sich die Entstehung desselben durch Zersetzung des Wassers. Man nahm an, ein Theil des Schwefels verbinde sich mit dem Sauerstoff desselben, der andere mit dem Wasserstoff; der entstandene Schwefelwasserstoff bleibe in Verbindung mit dem Schwefelalkali. Wäre diese Erklärung richtig, so müßte man auch in der Auflösung des Einfach-Schwefelkaliums in Wasser Schwefelsäure finden; was aber nicht der Fall ist. Die Wirkung des Schwefels auf Kali oder kohlen-saures Kali (die Kohlensäure entweicht beim Schmelzen) ist vielmehr ganz analog der des Chlors, Broms und Jods. Er oxydirt sich auf Kosten eines Theils Kali zu Schwefelsäure oder unterschwelliger Säure, welche sich mit unzersetztem Kali verbinden. Das reducirt Kalium verbindet sich dann mit einem andern Theile Schwefel zu einem Polysulphuret, entweder KS_3 , wenn man gleiche Theile kohlen-saures Kali und Schwefel genommen, oder KS_3 , wenn das Verhältniss von 2:1 beobachtet ist.

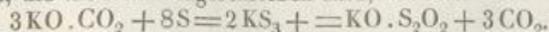
Ob sich in der Schwefelleber Schwefelsäure oder unterschwellige Säure bildet, ist allein von der beim Schmelzen inne gehaltenen Temperatur abhängig. Lässt man das Gemisch von kohlen-saurem Kali und Schwefel bei einer Temperatur zusammenschmelzen, die den Schmelzpunkt des Schwefels nicht sehr übersteigt, so bildet sich nur unterschwelligsaures Kali. Bei gleichen Theilen kohlen-saures Kali und Schwefel findet die Reaction nach folgendem Schema Statt:



Wird aber die Hitze bis zum Rothglühen gesteigert, so setzt sich das unterschwelligsaure Salz in schwefelsaures Kali und Fünffach-Schwefelkalium um:



Bei Anwendung von 2 Thln. kohlen-saures Kali und einem Theil Schwefel, die meistens vorgeschrieben sind, hat man

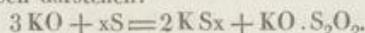


Wird dies Product nun stärker erhitzt, so erfolgt eine Umsetzung des unterschwelligsauren Kalis in derselben Weise wie oben angegeben; zu gleicher Zeit kann aber auch das überschüssige kohlen-saure Kali, welches sich in der Masse befindet, sowohl auf das nun entstandene Fünffach-Schwefelkalium, wie auf das Trisulphuret reducirend einwirken, und unter Entwicklung von Kohlensäure etc. ein niedrigeres Sulphuret,

etwa das Bisulphuret hervorbringen, wodurch die Schwefelleber statt der braunen eine schmutzig grüne Farbe erhält.

Wird Schwefel mit überschüssigem Kalihydrat in gelinder Hitze zusammengeschmolzen, so entweichen Wasserdämpfe, auf der Oberfläche scheidet sich ein weißes Salz ab und beim Erkalten erhält man eine mehr oder weniger rothe Masse, je nach dem Ueberschusse des Kalihydrats. Das weiße Salz ist unterschwelligsaures Kali, die rothe Farbe deutet auf Bildung von Einfach-Schwefelkalium.

Auch auf nassem Wege kann man Schwefelleber oder wenigstens eine Auflösung derselben in Wasser bereiten, dadurch dass man Kalilauge mit Schwefel kocht. Man erhält eine schön gelb gefärbte Flüssigkeit, die Schwefelkalium und unterschwelligsaures Kali enthält. Letzteres lässt sich nachweisen durch Chlorbaryum, welches einen Niederschlag von unterschwelligsaurem Baryt hervorbringt, oder durch Alkohol, welcher das Salz ausscheidet und Schwefelkalium aufgelöst behält, oder endlich durch vorsichtigen Zusatz von essigsaurem Zinkoxyd, bis die Lauge farblos geworden. Nach dem Filtriren und Abdampfen erhält man Krystalle von unterschwelligsaurem Kali. Es ist nicht ermittelt, welche Schwefelungsstufe hierbei gebildet wird, jedenfalls ein Polysulphuret, aber abgesehen davon, lässt sich die Reaction zwischen Schwefel und Kali folgendermassen darstellen:



Hiernach müsste sich in der Auflösung auf 2 At. Schwefelkalium 1 At. unterschwelligsaures Kali befinden. Man findet aber von letzterem immer ein größeres Verhältniss. Dies hat einestheils seinen Grund darin, dass sich das Schwefelkalium während des Kochens durch den Sauerstoff der Luft theilweise oxydirt, andernteils darin, dass das gebildete Polysulphuret Wasser zersetzt, wodurch einerseits Schwefelwasserstoff gebildet wird, welches sich in der That während des Kochens regelmässig entwickelt, andererseits aber Aetzkali, welches nun mit dem überschüssigen Schwefel des Polysulphurets in Wechselwirkung tritt, unterschwelligsaures Kali und Schwefelkalium bildet. Es scheint hier etwas Aehnliches vorzugehen, wie bei der Wechselwirkung von Schwefelbaryum und Wasser. Kleine Portionen Wasser, auf Schwefelbaryum gegossen, lösen anfangs Schwefelbaryum auf, späterhin aber Aetzbaryt, und concentrirt man eine Auflösung von Schwefelbaryum in Wasser durch Kochen, so scheidet sich unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff Aetzbaryt ab. Nehmen wir an, dass das Einfach-Schwefelkalium sich mit Wasser in Aetzkali und Schwefelwasserstoff zersetze, so wird sich beim bloßen Kochen dieser Lösung kein Schwefelwasserstoff entwickeln, weil das Schwefelwasserstoff-Schwefelkalium durch Kochen nicht zersetzt wird und Aetzkali und Schwefelwasserstoff in solchem Verhältniss da sind, dass sie sich gegenseitig sättigen. Setzt man nun aber Schwefel zu, mit andern Worten, bringt man ein Polysulphuret hervor, so wird der Schwefel mit dem Aetzkali unterschwelligsaures Salz und Schwefelmetall bilden und Schwefelwasserstoff nunmehr frei werden.

Eine mit kohlenisaurem Natron bereitete Schwefelleber ist nicht gebräuchlich, doch wirken kohlenisaures Natron und Schwefel ebenso auf einander wie kohlenisaures Kali und Schwefel, nur bedarf es dazu einer etwas höhern Temperatur.

Die Kalischwefelleber aus 2 Th. kohlenisaurem Kali und 1 Th. Schwefel ist eine dunkelbraune Masse, welche an der Luft schmutzig

grün wird und leicht zerfließt. Dabei riecht sie nach Schwefelwasserstoff, herrührend von der Einwirkung der atmosphärischen Kohlensäure. Ihr Geschmack ist, ähnlich dem von Schwefelwasserstoffwasser, bitter, zugleich alkalisch. Sie giebt mit 2 Th. kaltem Wasser eine schmutzig grüne Auflösung, welche unter stetem Geruch nach Schwefelwasserstoff an der Luft allmählig farblos wird, indem sich sowohl Schwefel als Kalium oxydiren und unter Abscheidung des im Polysulphuret enthaltenen überschüssigen Schwefels unterschwelligsaures, späterhin auch wohl schwelligsaures und schwefelsaures Kali bilden. In Alkohol löst sich nur das in der Schwefelleber enthaltene Schwefelmetall, das unterschwelligsaure oder schwefelsaure Salz derselben, so wie ein Ueberschuss von kohlensaurem Kali bleiben ungelöst zurück. Versetzt man eine Auflösung von Kalihapat mit verdünnter Säure, so schlägt sich unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff sogenannte Schwefelmilch nieder. Ist der Zusatz der Säure vorsichtig in kleinen Portionen geschehen, so erfolgt bei fernerm Zugiefsen von Säure nach dem ersten weißlichen Niederschlage von Schwefel noch ein gelb gefärbter, herrührend aus der Zersetzung der durch die Säure aus dem unterschwelligsauren Salze abgeschiedenen unterschwelligigen Säure.

Die Kalischwefelleber wird hauptsächlich zu Bädern gebraucht, mit und ohne Zusatz von Säure. Auch innerlich hat man sie angewendet.

Hepar sulphuris calcareum, *Calcaria sulphurata*, Kalkschwefelleber.

Auch für dieses pharmaceutische Präparat hat man verschiedene Bereitungsarten. Einige Pharmakopoen lassen ein Gemisch, von 7 Th. Gyps und 1 Th. Kohle oder Kienholz in einem bedeckten Tiegel so lange glühen, bis das Pulver weiß erscheint. Dabei wird der schwefelsaure Kalk durch die Kohle zu Schwefelcalcium (CaS) reducirt und es entweicht Kohlensäure und Wasserdampf. Andere schreiben vor, 1 Th. Aetzkalk mit $1\frac{1}{2}$ Th. Schwefel (oder ein Gemisch von 3 Th. Kreide und 1 Th. Schwefel, oder auch von gleichen Theilen präparirter Austerschalen und Schwefel) genau gemengt in einem bedeckten lutirten Tiegel einige Minuten lang der Rothglühhitze auszusetzen. Wie bei der Kalischwefelleber hat hier die angewandte Temperatur und deren Dauer Einfluss auf die chemische Constitution des Präparats. In gelinderem und weniger anhaltendem Feuer bildet sich neben Einfach-Schwefelkalium unterschwelligsaurer Kalk, bei stärkerem und länger fortgesetztem Glühen aber auch schwefelsaurer Kalk. Gewöhnlich findet sich beides.

Die nach einer dieser Vorschriften bereitete Kalkschwefelleber ist ein graues, grauweißes, zuweilen röthliches oder brännliches Pulver, welches mit Wasser befeuchtet nach Schwefelwasserstoff riecht, alkalisch und schwefelig schmeckt. Von Wasser bedarf sie 500 Th. zur Auflösung. Letztere ist farblos und kann durch Abdampfen im Vacuo zur Krystallisation gebracht werden. Mit Säuren entwickelt sie Schwefelwasserstoff ohne Abscheidung von Schwefel.

Zur Darstellung von Schwefelmilch pflegt man sich eine Kalkschwefelleberlösung zu bereiten, dadurch dass man Kalkmilch mit Schwefel kocht. Die Flüssigkeit färbt sich dunkelgelb und enthält neben unterschwelligsaurem Kalk Fünffach-Schwefelcalcium, welches letztere auf Zusatz von Säuren unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff reichlich Schwefel fallen lässt. Diese Verbindung, gehörig concentrirt, setzt in verschlossenen Gefäßen nach längerer Zeit hyacinthrothe Krystalle ab.

Hepar antimonii, Antimonleber, Spießglanzleber. S. d. Art. Antimon-sulphur, Verhalten zu Schwefelmetallen. Bd. I. S. 446.

Unter dem Namen *Hepar antimonii* kommt ein Präparat vor, welches durch Verpuffen von gleichen Theilen Salpeter und Schwefelantimon entsteht. Es bildet eine geschmolzene, dunkel leberbraune Masse.

Bei dieser Verpuffung reicht der Sauerstoff des Salpeters nicht hin, um das Schwefelantimon ganz zu oxydiren, vielmehr wird nur der Schwefel desselben theilweise in Schwefelsäure verwandelt, die sich dann mit einem entsprechenden Theile Kali, welches aus dem Salpeter durch Zerstörung der Salpetersäure frei geworden, zu schwefelsaurem Kali verbindet. Andertheils oxydirt sich durch die Salpetersäure ein Theil Antimon zu Antimonoxyd; eine höhere Oxydationsstufe kann sich nicht bilden, weil das überschüssige Schwefelantimon dieselbe gleich wieder reduciren würde. Es wird dadurch Kali frei, welches mit unzersetztem Schwefelantimon in Wechselwirkung tritt, indem es seinen Sauerstoff gegen Schwefel austauscht, Antimonoxyd und Schwefelkalium bildet. Letzteres verbindet sich dann mit Schwefelantimon. Demnach hat das Antimonoxyd in der Masse einen doppelten Ursprung, indem es nämlich theils durch den Sauerstoff der Salpetersäure, theils durch den des Kalis entsteht. Es hat große Verwandtschaft zum Schwefelantimon und verbindet sich daher theilweise mit demselben, anderntheils aber auch mit Kali. Wird die geschmolzene Masse nun mit Wasser behandelt, so lösen sich darin schwefelsaures Kali und eine Verbindung von Schwefelkalium mit Schwefelantimon auf, im Rückstande bleibt eine Verbindung von Antimonoxyd mit Kali und eine andere von Antimonoxyd mit Schwefelantimon. Diese letztere ist bekannt unter dem Namen *Crocus antimonii*.

Wp.

Hepatit (von *Hepar*, Schwefelleber) heißt ein mit bituminösen Stoffen gemengter Schwerspath, welcher beim Reiben oder Schlagen einen hepatischen Geruch entwickelt. Findet sich im Alaunschiefer zu Andrarum in Schonen, auf Gängen bei Kongsberg in Norwegen und an einigen anderen Stellen.

Th. S.

Herbstfäden s. Fibroin. Seite 119.

Herderit (nach dem Königl. Sächsischen Oberberghauptmann v. Herder benannt) ist ein auf der Ehrensriedersdorfer Zinnsteinlagerstätte als große Seltenheit angetroffenes Mineral. Nach einer von Plattner damit vorgenommenen qualitativen Untersuchung besteht es aus wasserfreier phosphorsaurem Thonerde, phosphorsaurem Kalk und Fluorcalcium. — Der Herderit besitzt Apatithärte und ist überhaupt in seinem Aeußern dem Apatit ähnlich. Sein spec. Gew. ist jedoch nicht unbeträchtlich geringer, nämlich = 2,985 (das des Apatit = 3,17—3,25). Krystallform: rhombisch.

Th. S.

Herrerit Ueber die wahre chemische Natur dieses zu Albarra-don in Mexico gefundenen Minerals ist bis jetzt nichts Zuverlässiges bekannt. Nach del Rio ist es ein Carbonat von Zinkoxyd mit Nickel-oxyd und etwas Kobaltoxyd. Herrera dagegen giebt an, dass er es aus 31,86 Kohlensäure, 55,58 Tellur und 12,32 Nickeloxyd zusammengesetzt gefunden habe, was allerdings wie eine Unmöglichkeit aussieht.

— Von pistazien-, smaragd- und grasgrüner Farbe, glas- bis perlmutterglänzend, durchscheinend. Etwas weniger hart als Feldspath. Spec. Gew. = 4,3. Spaltbar nach den Flächen eines Rhomboeders. Th. S.

Herschelit. Dies zuerst von Levy bestimmte und zu Ehren Herschel's benannte Fossil ist neuerlich von Damour analysirt worden. Zwei sehr nahe mit einander übereinstimmende Analysen führen zur Formel $3RO \cdot 2SiO_3 + 3(Al_2O_3 \cdot 2SiO_3) + 15HO$. Dies ist, nach Connell's Analyse, die Formel des Kalk-Harmotom (s. Harmotom) von Giants Causeway in Irland. Durch die Beschaffenheit von RO sind jedoch beide Mineralien verschieden. Während nämlich beim Irländischen Kalk-Harmotom (Phillipsit) $RO = 4,85$ Kalkerde, 5,55 Kali und 3,70 Natron, ist RO beim Herschelit = 8,33 — 9,35 Natron, 4,39 — 4,17 Kali und 0,38 — 0,25 Kalkerde. — Weis oder bläulich weis; durchscheinend bis undurchsichtig; schwach perlmutterglänzend. Härte zwischen Flusspath und Apatit. Spec. Gew. = 2,11. Krystallisirt in hexagonalen Säulen mit basischer Spaltbarkeit. — In einem vulkanischen Gesteine, begleitet von Kalk-Harmotom, zu Aci Reale auf Sicilien. Th. S.

Hesperiden s. Campher. Bd. II. S. 44 ff.

Hesperidin ist ein in den Früchten der Gattung Citrus enthaltener, krystallisirbarer Stoff, der von Lebreton¹⁾ entdeckt wurde. Am einfachsten stellt man Hesperidin aus unreifen, bitteren Pomeranzen auf die Weise dar, dass man die grüne Haut und den inneren Theil entfernt und den weissen, schwammigen Theil der Frucht mit 25—30⁰ warmem Wasser behandelt. Man concentrirt die Flüssigkeit stark, sättigt die Säure hierauf mit Kalkwasser und dampft zur Syrupconsistenz ein. Den Rückstand behandelt man mit Alkohol von 40⁰, filtrirt und destillirt den Alkohol ab, wobei ein bitterer körniger Rückstand bleibt, welchen man in einer Flasche mit seinem 20fachen Gewicht destillirten Essigs schüttelt, worauf beim ruhigen Stehen das Hesperidin sich in warzenförmigen Massen abscheidet, die man mit Wasser auswäscht und aus kochendem Alkohol umkrystallisirt.

Man erhält das Hesperidin hierdurch in weissen, seideglänzenden Blättchen, die geruchlos aber von bitterem Geschmack sind. Kalter Alkohol löst nur wenig, kochender eine bedeutende Menge auf. In Aether ist es unlöslich. Es löst sich in 60 Th. kaltem Wasser und scheidet sich beim Erkalten größtentheils wieder ab. Durch fortgesetztes Kochen mit Wasser wird es zersetzt, löst sich beim Sieden nicht mehr auf, sondern schwimmt als wachsartige Masse auf dem Wasser. Die Lösungen des Hesperidins zeigen keine Reaction mit Pflanzenfarben. In kaustischen Alkalien löst es sich leicht auf. Von concentrirter Schwefelsäure wird es mit orange-gelber Farbe gelöst, die später in roth übergeht; auf Zusatz von Wasser wird die Flüssigkeit wieder blassgelb. Durch Salpetersäure wird es in der Kälte orangengelb gefärbt, beim Erwärmen damit löst es sich mit blassgelber Farbe und liefert neben Oxalsäure eine bittere gelbe Substanz. Von sehr concentrirter Essigsäure wird es in der Wärme gelöst und auf Zusatz von Wasser nicht niedergeschlagen; beim freiwilligen Verdunsten bleibt Hesperidin in warzenförmigen Kry-

¹⁾ Journ. de Pharm. XIV. 377.

stallen zurück. Aetherische und fixe Oele lösen es weder in der Wärme, noch in der Kälte. Neutrales und essigsaures Bleioxyd fallen die wässrige Lösung nicht; auch die alkoholische Lösung wird von essigsaurem Bleioxyd nicht getrübt. Eisenoxydsalze geben einen roth-braunen Niederschlag.

Bei einer 109° übersteigenden Temperatur schmilzt es zu einem durchsichtigen, gelblichen Harz und nimmt hierbei einen bitter-süßen Geschmack an. Es hat hierauf die Eigenschaft verloren, aus Alkohol zu krystallisiren. In höherer Temperatur wird es vollständig zersetzt und verbrennt mit rufsender Flamme, unter Verbreitung eines schwachen aromatischen Geruchs.

Unter demselben Namen hat Widemann¹⁾ eine aus unreifen Pomeranzen erhaltene Substanz beschrieben, welche in manchen Eigenschaften von dem vorhergehenden Körper abweicht. Sie wurde durch wochenlanges Digeriren unreifer, aber ziemlich großer (3 Zoll) Pomeranzen mit Spiritus von 0,900 specif. Gew. in Krystallblättchen erhalten, welche in 40 Th. Wasser von 20° und 10 Th. kochendem Wasser sich lösten und beim Erkalten in durchsichtigen, geschobenen vierseitigen Prismen anschossen. In Alkohol waren sie unlöslich und wurden davon aus der wässrigen Lösung niedergeschlagen. Sie röthen Lackmuspapier und entwickeln aus kohlensaurem Ammoniak Kohlensäure. Auch soll ihre Lösung durch basisch essigsaures Bleioxyd langsam getrübt werden. Die übrigen Eigenschaften dieses Stoffes stimmen mit den von Lebreton angegebenen überein. Jonas²⁾ hat diese Angaben Widemann's bestätigt und zugleich angegeben, dass es von Alkalien, auch von Ammoniak oder Kalkwasser mit gelber oder gelbgrüner Farbe gelöst werde, wonach hierbei eine Zersetzung stattzufinden scheint. Beim Kochen dieser Lösungen mit verdünnter Säure scheidet sich ein harzartiger, orangefarbener Niederschlag ab, der sich in Kali mit rother Farbe löst.

Das Hesperidin enthält keinen Stickstoff, die Zusammensetzung desselben ist unbekannt. Stkr.

Hessische Tiegel s. Tiegel.

Hessonit (von ἥσσων, weniger, hinsichtlich der geringeren Härte und Schwere dieses Minerals im Vergleich zu Zirkon, mit welchem man den Hessonit früher vereinigen wollte). Man sehe den Artikel Granat. Th. S.

Heteromorphismus (von ἕτερος, anders, und μορφή, Gestalt). Hierunter versteht man die Eigenschaft zweier oder mehrerer Verbindungen, trotz der gleichen Anzahl und Gruppierung ihrer Atome, verschiedene Krystallformen zu besitzen. So z. B. sind Eisenvitriol, $\text{FeO} \cdot \text{SO}_3 + 7 \text{aq.}$, und Zinkvitriol, $\text{ZnO} \cdot \text{SO}_3 + 7 \text{aq.}$, heteromorph; denn trotz ihres gleichen Formel-Schema krystallisirt der erstere klinorhombisch, der Zinkvitriol dagegen rhombisch. Der Grund hiervon liegt in diesem Falle darin, dass Fe und Zn und ebenso FeO und ZnO nicht isomorph sind. Th. S.

Heteroklin s. Kieselmangan.

¹⁾ Buchner's Repertor. XXXII. 207.

²⁾ Archiv d. Pharm. XXVII. 186.