

überhaupt in seinem ganzen Verhalten sehr ähnlich. Es ist wenig beständig, und soll einen höheren Siedepunkt haben. Gegen Ammoniak verhält es sich dem Furfurol ebenfalls analog.

Unter den Producten der trockenen Destillation organischer Körper des Holzes, der Steinkohlen, treten ebenfalls Verbindungen von dem Charakter der ätherischen Oele auf, wir werden darauf in einer eignen Gruppe zurückkommen.

Elfte Gruppe.

H a r z e.

Mit dem Namen Harze bezeichnet man gewisse organische Stoffe, welche zu den ätherischen Oelen insofern in sehr naher Beziehung stehen, als viele derselben nachweisbar aus den ätherischen Oelen durch Oxydation entstehen. In der That erleiden alle ätherischen Oele an der atmosphärischen Luft unter Sauerstoffaufnahme eine Veränderung, wobei sie sich verdicken, und endlich in Stoffe von dem Charakter der Harze übergehen. Auch kommen die meisten Harze in der Natur mit ätherischen Oelen gemengt vor. Doch ist es keineswegs für alle Harze erwiesen, dass sie aus ätherischen Oelen entstanden sind.

So wie die Harze in der Natur vorkommen, sind sie keine reinen chemische Verbindungen, sondern Gemenge mehrerer. Ihre allgemeinen Charaktere sind folgende:

Allgemeiner Charakter.

Allgemeiner Charakter. Die Harze sind bei gewöhnlicher Temperatur fest oder festweich, zuweilen farblos und durchscheinend, durchsichtig, meist aber gefärbt. Einige sind geruchlos, andere haben einen aromatischen Geruch, der von beigemengtem ätherischem Oele herührt. Die rohen Harze sind niemals krystallisirt, sondern amorph, von muschligem Bruch und gewöhnlich spröde. In vollkommenem gerinnlichem Zustande können aber einige auch krystallisirt erhalten werden. In der Wärme sind sie meist leicht schmelzbar, sie sind brennbar, brennen mit leuchtender russender Flamme und sind alle nichtflüchtig, d. h. können nicht ohne Zersetzung destillirt werden. In Wasser sind die Harze unlöslich, löslich aber in Alkohol, Aether, ätherischen und fetten Oelen. Doch ist ihre Löslichkeit in diesen Lösungsmitteln eine sehr verschiedene. Die Harze sind, wie dies aus der Physik bekannt ist, Nichtleiter der Elektrizität und werden beim Reiben positiv elektrisch.

Die Elementarbestandtheile der Harze sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, doch sind sie im Allgemeinen sauerstoffarm und kohlenstoffreich. Ihrem chemischen Charakter nach verhalten sie sich

schwache Säuren, ihre Auflösungen röthen häufig Lackmus, und treiben zuweilen beim Kochen aus kohlensauren Alkalien die Kohlensäure aus. In kaustischen Alkalien lösen sie sich auf, indem sie sich damit zu den sogenannten Harzseifen verbinden. Diese Lösungen schäumen in der That wie Seifenwasser und werden durch Säuren unter Abscheidung des Harzes zersetzt.

Jedes natürlich vorkommende Harz besteht, abgesehen von seinem etwaigen Gehalte an ätherischem Oel, aus mehreren Harzen, die jedoch gewöhnlich nur schwer vollständig getrennt werden können. Man pflegt die einzelnen Bestandtheile eines Harzgemenges durch die Buchstaben des griechischen Alphabets zu unterscheiden (Alpha-, Beta-, Gammaharz etc.). Im Allgemeinen sind unsere Kenntnisse über die Harze noch ziemlich mangelhaft, was bei dem Charakter derselben nicht Wunder nehmen kann.

Eintheilung der Harze. Man theilt die Harze gewöhnlich ein in: Hartharze, Weichharze oder Balsame, und Schleim- oder Gummiharze. Eintheilung der Harze.

Die Hartharze sind bei gewöhnlicher Temperatur fest, hart und spröde, lassen sich leicht pulvern und enthalten wenig oder gar kein ätherisches Oel.

Die Weichharze oder Balsame sind weich, knetbar, zuweilen sogar halb flüssig (Balsam), sie stellen Auflösungen von Harzen in ätherischem Oel, oder Gemenge von ätherischem Oel und Harz dar. Bei dem Stehen an der Luft verändern sie sich dadurch, dass das ätherische Oel eine Oxydation erleidet. Sie werden dann mehr oder weniger hart, und können in eigentliche Hartharze übergehen.

Die Gummi- oder Schleimharze sind Gemenge von Pflanzenschleim, Harz und ätherischen Oelen, und werden durch Eintrocknen des freiwillig oder nach Einschnitten ausfließenden Milchsaftes verschiedener Pflanzen gewonnen. Mit Wasser zusammengerieben geben sie eine trübe milchige Flüssigkeit und lösen sich in Alkohol nur zum Theil. Sie finden namentlich in der Medicin Anwendung. Ihre pharmaceutische Bezeichnung ist *Gummi-Resinae*.

Vorkommen. Die Harze sind im Pflanzenreiche ausserordentlich verbreitet, und kaum eine Pflanze gibt es, die nicht Harze enthielte. Einige Pflanzenfamilien und Pflanzenorgane sind aber durch einen besonderen Reichthum an Harz ausgezeichnet. Die Harze werden meist gleichzeitig mit ätherischen Oelen in eigenen Behältern, den Harzgängen oder den Zellen überhaupt, abgeschieden, und schwitzen entweder zu gewissen Zeiten freiwillig aus, oder werden durch gemachte Einschnitte entleert. Auch im Thierreiche finden sich Körper, wengleich wenige, von dem Charakter der Harze, — und eine Reihe derselben, die fossilen Harze, wird gewöhnlich dem Mineralreiche zugezählt. Sie stammen Vorkommen.

aber wohl meist von Pflanzen her. Einige Harze sind aber reine Kunstproducte, wie z. B. die Aldehydharze, die Brandharze und einige andere.

Gewinnung.

Gewinnung und Reinigung der Harze. Einige Harze gewinnt man durch absichtliche Einschnitte in harzreiche Bäume, andere fließen als Balsame von selbst aus, und verdicken allmählich an der Luft; viele aber erhält man durch Auskochen der passend zerkleinerten Pflanzentheile mit Alkohol. Von beigemengten ätherischen Oelen trennt man die Harze durch Destillation mit Wasser, wobei das Oel mit dem Wasser übergeht; von Gummi und Schleim befreit man sie, indem man sie mit Alkohol behandelt, wobei erstere Stoffe ungelöst bleiben, während das Harz sich löst, welches dann aus der alkoholischen Lösung durch Wasser gefällt wird. Die Harze selbst versucht man gewöhnlich durch die Verschiedenheit ihrer Löslichkeitsverhältnisse in caustischen und kohlensauren Alkalien in kaltem und kochendem Alkohol und in Aether voneinander zu trennen.

Anwendung.

Anwendung. Die Harze finden eine sehr ausgedehnte Anwendung in der Medicin und Technik. In technischer Beziehung dienen sie namentlich zur Bereitung der Harzfirnisse: Auflösungen von Harzen in Alkohol (Weingeistfirnisse), Terpentinöl (Terpentinölfirnisse) und fetten trocknenden Oelen (fette Lackfirnisse), die auf zu firnisende Gegenstände aufgestrichen, alsbald zu einer harten glänzenden Decke eintrocknen. Auch zur Bereitung der Harzseifen, gewisser Kittes finden einige Anwendung, während andere als Farbstoffe benutzt werden.

Auf die Anwendung der Harze zur Erzeugung von Leuchtgas wurde bereits im 1sten Theile S. 305 hingewiesen. Wir werden, uns an obige Eintheilung haltend, von den Harzen nur die praktisch-wichtigeren beschreiben.

I. Balsame und Weichharze.

Terpentin.

Terpentin.

Mit diesem Namen bezeichnet man ein Gemenge von Terpentinöl und Harz, welches aus Einschnitten in die Rinde von Tannen, Fichten, Lerchen und anderen Pinusarten ausfließt. Von den im Handel vorkommenden Sorten ist der venetianische oder Lerchenbaumterpentin (*Terbinthina veneta*) der beste. Er stellt eine klare, durchsichtige, blassgelbe, zähe, klebrige Masse von balsamischem Geruch und scharf bitterem Geschmack dar, die in Weingeist vollkommen löslich ist, und an der Luft sich unter Verharzung des Oels mehr und mehr verdickt. Der gemeine Terpentin von Tannen und Fichten enthält nicht selten geringe Mengen von Ameisen- und Bernsteinsäure. Sonstige Terpentinarten sind: der ungarische (von *Pinus pumilio*), er liefert bei der Destillation mit Wasser das *Oleum templinum*, der Strassburger (aus *Pinus peccinata*) und der französische (aus *Pinus pinaster*).

Destillirt man Terpentin mit Wasser, so geht das Terpentinöl über, und es bleibt der sogenannte gekochte Terpentin (*Terebinthina cocta*) zurück, eine gelbliche leicht zerreibliche Masse von schwachem Geruch. Destillirt man den Terpentin ohne Zusatz von Wasser, so bleibt das Colophonium oder Geigenharz zurück, dessen Anwendungen bekannt sind. Das Colophonium ist gelblichbraun, durchscheinend, spröde, glänzend, und enthält drei Säuren von gleicher Zusammensetzung: eine in kaltem Alkohol lösliche amorphe Säure, die Pininsäure, eine kristallisirbare, farblose Blättchen darstellende, und aus der heissen alkoholischen Lösung beim Erkalten sich ausscheidende: die Sylvinsäure, die einbasisch ist, und mit den Alkalien in Wasser lösliche krystallisirbare Salze gibt, und endlich die Pimarsäure, die man im Galipot, dem im Handel vorkommenden Harze von *Pinus maritima*, aufgefunden hat. Alle drei Säuren haben die Formel: $C_{40}H_{30}O_4$. Das durch Umschmelzen gereinigte Fichtenharz heisst weisses Harz. Durch Wiederholung dieser Operation, wobei sich das Harz allmählich bräunt, erhält man das burgundische Pech (*Pis flava*, Schusterpech).

Pinin-,
Sylvin-
und Pi-
marsäure

Perubalsam. (*Balsamum peruvianum*.)

Dieser als Gewürz Anwendung findende Balsam stammt von *Myroxylon peruvianum*, einem Baume des südlichen Amerikas, und stellt eine dunkelbraune, ölige Flüssigkeit von stark aromatischem Geruche dar. Der Perubalsam enthält Zimmtsäure (S. 323), Zimmtsäure-Benzyläther (Cinnamēin) und Harze, die nicht näher studirt sind. Zuweilen scheint der Perubalsam auch Zimmtsäure-Zimmtäther (Styracin, S. 323) zu enthalten. Im sogenannten weissen Perubalsam, einer aus Centralamerika stammenden Varietät, wurde ein krystallisirbarer Stoff: Myroxocarpin, $C_{48}H_{36}O_6$: aufgefunden, der durch Verdunsten des alkoholischen Auszuges erhalten wird.

Perubal-
sam.

Tolubalsam. (*Balsamum toluianum*.)

Dieser Balsam, von *Myrospermum toluiferum* stammend, ist in frischem Zustande hellgelb und dünnflüssig, wird aber mit der Zeit dunkler, und erhärtet zu einer festweichen Masse. Er besitzt einen angenehmen aromatischen Geruch, und gibt bei der Destillation mit Wasser geringe Mengen eines zu den Camphenen zählenden ätherischen Oels, Tolen: $C_{20}H_{16}$. Ausserdem enthält der Tolubalsam freie Zimmtsäure, und zwei Harze, von denen das eine leicht, das andere schwer in kaltem Alkohol löslich ist. Für sich destillirt liefert der Tolubalsam Toluol: $C_{14}H_8$ (vergl. S. 295).

Tolubal-
sam.

Storax. (*Balsamum Styracis*.)

Von *Liquidamber styraciflua* stammend. Braune, dickflüssige Masse Storax.

von starkem eigenthümlichem Geruch. Sie enthält Styrol (Cinnamylaldehyd, vergl. S. 326), Zimmtsäure-Zimmtäther, vergl. S. 323 (Styracine), freie Zimmtsäure und nicht näher studirte Harze. Dient zu Ofenlack, Räucherkerzchen u. dergl.

Copaivabalsam. (*Balsamum Copaivae.*)

Copaiva-
balsam.

Man gewinnt den Copaivabalsam durch Einschnitte aus mehreren in Brasilien wachsenden Copaiferaarten. Er stellt ein dem Terpentin ähnliches, hellgelbes, durchsichtiges Liquidum von dicklicher Consistenz, eigenthümlich balsamischem Geruch und bitterlich-scharfem kratzenden Geschmack dar, und ist ein Gemenge eines zu den Camphenazählenden ätherischen Oels, und zweier Harze, von denen eines krystallisirbar ist, und einen sauren Charakter besitzt: Copaivasäure: $C_{40}H_{30}O$. Zur Darstellung der Copaivasäure entfernt man aus dem Copaivabalsam das ätherische Oel durch Destillation mit Wasser, und zieht aus dem Rückstande die Säure durch Steinöl aus, worin das andere Harz unlöslich ist. Die Copaivasäure krystallisirt in durchsichtigen, farblosen, langen Prismen, die in Alkohol, Aether, vielen Oelen und Ammoniak löslich sind.

Copaiva-
säure.

Der Copaivabalsam findet als Heilmittel in der Medicin Anwendung.

II. Hartharze.

Benzoëharz. (*Resina Benzoës.*)

Benzoë-
harz.

Wird auf Sumatra aus *Styrax Benzoïn* durch Einschnitte in Rinde und Holz des Baumes gewonnen, und stellt harzartig glänzende, spröde Massen von gelblichbrauner Farbe dar, welche weissliche durchscheinende Körner (sogenannte Mandeln) eingesprengt enthalten. Der Geruch ist sehr angenehm balsamisch. Neben einer geringen Menge eines ätherischen Oeles enthält das Benzoëharz Benzoësäure (daraus schon durch Sublimation darstellbar, S. 302) und drei verschiedene Harze (Alpha-, Beta- und Gammaharz).

Tinctura
benzoës.

Ein alkoholischer Auszug des Benzoëharzes ist unter dem Namen *Tinctura Benzoës* officinell.

Gummilack.

Gummi-
lack.

Dieses Harz fliesst aus mehreren ostindischen Feigenarten (*Ficus religiosa* und *indica*) auf den Stich eines Insectes: der Lackschildläuse (*Coccus Lacca*) aus, welches in die verletzte Stelle seine Eier legt. Es kommen verschiedene Sorten davon in den Handel. Noch auf den Zweigen sitzend heisst es im Handel Stocklack, davon abgelöst Körnerlack, und im gereinigten, geschmolzenen Zustande Schellack. Die

äusseren Eigenschaften dieser verschiedenen Sorten zeigen demgemäss Verschiedenheiten. Der Schellack bildet spröde, braune, durchscheinende Stücke, die in der Wärme leicht zu einer dicken Flüssigkeit schmelzen, und in Weingeist in allen Verhältnissen löslich sind; auch in Essig- und Salzsäure ist er löslich, aber unvollständig in Aether. In Alkalien ist er ebenfalls löslich, und durch Chlor wird er gebleicht. Der Gummilack ist ein Gemenge vieler Stoffe. Seine Hauptanwendung (als Schellack) ist die zur Siegelackfabrikation und zur Bereitung von Firnissen, Kitten und Polituren für Tischler. Feines Siegelack wird aus bestem Schellack, Terpentin, Perubalsam und einer anorganischen Farbe (Zinnober für Roth) bereitet.

C o p a l . .

Der Copal wird in Ost- und Westindien aus verschiedenen Hymenopitaceenarten gewonnen. Er stellt ein im äusseren Ansehen dem Bernstein ähnliches, gelbliches bis bräunliches, durchsichtiges bis durchscheinendes Harz von grossem Glanze und muschligem Bruche dar, ist geschmack- und geruchlos, spröde und lässt sich leicht pulvern. Zuweilen schliesst er Insecten ein. In Alkohol ist er nur schwierig löslich, in Aether quillt er zuerst auf, und löst sich dann. Die aufgequollene Masse mischt sich mit heissem Alkohol (Copalfirniss). Die einzelnen Harze des Copals (es sind drei einigermassen isolirt) sind noch wenig studirt. Der Copal findet zu Firnissen (zum Lackiren) eine ausgedehnte Anwendung.

D a m m a r a h a r z .

Stammt von *Dammara australis*, einer Conifere Neu-Seelands. Weisse bis gelbe, dem Copal sehr ähnliche Masse, spröde, von glänzendem Bruch, und beim Schmelzen terpeninartigem Geruch. Enthält mindestens zwei Harze: die in heissem Weingeist lösliche Dammarsäure, weisse krystallinische Körner, und das darin unlösliche neutrale Dammaran. Wird zu Firnissen angewendet.

Aehnliche Hartharze sind:

Mastix, von *Pistacia Lentiscus*. Verbreitet beim Erhitzen einen aromatischen Geruch.

Olibanum (Weihrauch), von *Boswellia serrata*, einem Baume Abyssiniens. Auf Kohlen gestreut oder überhaupt erhitzt, einen balsamischen Geruch verbreitend.

Sandarac, von *Thuja articulata*. Aehnlich wie die obigen.

Elemiharz, von *Amyris elemifera*. Im frischen Zustande, da es ein zu den Camphenen gehörendes ätherisches Oel (Elemiöl) enthält, weich, wird aber an der Luft bald hart. Von balsamischem Geruch und Ge-

schmack. In heissem Alkohol löslich, beim Erkalten scheiden sich Krystalle aus (Amyrin).

Anime.

Animeharz, von *Hymenaea Courbaril*. Dem obigen sehr ähnlich.

G u a j a k h a r z.

Guajakharz.

Dieses Harz stammt von *Guajacum officinale*, einem in Westindien gedeihenden Baume, und kommt in grossen, aussen blaugrünen, im Bruch braunen, glänzenden, spröden Massen in den Handel. Es hat einen schwachen aromatischen Geruch und einen scharfen brennenden Geschmack. Das Guajakharz charakterisirt sich unter Anderem dadurch, dass es sich durch oxydirende Agentien blau färbt. Seine alkoholische Lösung, die Guajaktinctur, wird durch Ozon, durch atmosphärische Luft unter der Einwirkung des Lichtes und der Elektricität, ferner durch Salpetersäure, Superoxyde, die Oxyde der edlen Metalle, durch Chlor, Brom und Jod, endlich auch durch gewisse organische Stoffe, z. B. frische Kartoffeln, gewisse Pilze u. a. m. blau.

Ausser verschiedenen Harzen hat man im Guajak die der Benzoesäure sehr ähnliche krystallisirbare Guajacylsäure: $C_{12}H_8O_6$, aufgefunden.

Der trockenen Destillation unterworfen liefert das Guajakharz neben Wasser:

Guajacin: $C_{10}H_8O_2$, ein bei $118^\circ C.$ siedendes, stark lichtbrechendes Oel von stark aromatischem betäubendem Geruch.

Guajacol: $C_{14}H_8O_4$, ein dem Kreosot ähnliches Oel von $210^\circ C.$ Siedepunkt, und

Pyroguajacin: $C_{38}H_{22}O_6$. Der Benzoesäure ähnliche, irisirende in Alkohol lösliche Blättchen, vollkommen indifferent, und durch Eisenchlorid grün gefärbt.

J a l a p p e n h a r z.

Jalappenharz.

Die im Handel vorkommenden Jalappenharze stammen von zwei verschiedenen Species amerikanischer Windenarten, nämlich *Convolvulus Schiedeanus* und *Convolvulus orizabensis*. Beide enthalten S. 544 näher beschriebene Glucoside. Die Jalappenharze finden wegen ihrer purgirenden Eigenschaften arzneiliche Anwendung.

Xanthorrhöharz.

Xanthorrhöharz, von *Xanthorrhoea hastilis*, ist wegen der bedeutenden Menge Trinitrophenylsäure, die es bei der Behandlung mit Salpetersäure liefert, erwähnenswerth. Bei der trockenen Destillation liefert es Phenylalkohol.

Drachenblut.

Drachenblut, *Sanguis Draconis*, von *Daemonorops Draco* und anderen Palmarten. In Palmblätter gehüllte Stangen, oder in Palm

blätter gewickelte olivengrosse rundliche Massen von lebhaft rother Farbe. Mit rother Farbe in Alkohol löslich. Enthält etwas Benzoësäure, und gibt bei der Destillation Toluol. Findet als Färbematerial Anwendung.

Scammonium, aus *Convolvulus Scammonia*, zählt zu den Glucosiden. Wirkt stark purgirend.

Scammonium.

III. Schleimharze. (*Gummi-resinae*.)

Asa foetida.

Dieses von *Ferula Asa foetida* (Stinkasant) stammende Schleimharz stellt derbe unregelmässige röthliche Massen von widrigem lauchartigem Geruch dar. In der Kälte ist es spröde, in der Wärme zähe und klebrig. Es enthält ein schwefelhaltiges ätherisches Oel, wahrscheinlich eine Allylverbindung, von dem der Geruch des Harzes stammt, nicht näher studirtes Harz und Gummi. Die *Asa foetida* findet als Arzneimittel Anwendung.

Asa foetida.

Weitere Schleimharze sind:

Gummi Ammoniacum, von *Dorema Ammoniacum* (Persien und Armenien). Blassgelbliche, wachstartig glänzende Körner oder derbere Massen. In der Kälte spröde, in der Wärme weich. Von starkem und unangenehmem Geruch und bitterlich scharfem Geschmack.

Gummi Ammoniacum.

Gummi Euphorbium. Der eingetrocknete Milchsaft von *Euphorbia officinarum*. Schmutziggelbe Körner, wachstglänzend, von brennend scharfem Geschmack.

Gummi Euphorbium.

Gummi Galbanum, von *Galbanum officinale*, einer in Afrika gedeihenden Pflanze. Durchscheinende Körner, oder bräunlich gelbe, wachstartig glänzende Masse, weich, zähe und klebend, von starkem unangenehmem Geruch.

Gummi Galbanum.

Gummi Guttae, von *Stalagmitis cambogioides* und *Cambogia Gutta* (Ceylon). Der eingetrocknete Milchsaft dieser Pflanzen. Safrangelbe glänzende Kuchen, unregelmässige Stücke, oder Cylinder. Spröde, mit Wasser gelb abfärbend, von scharfem Geschmack. Lässt sich leicht zu einem schön gelben Pulver zerreiben, und ist in Alkohol und Ammoniak mit rother Farbe löslich. Findet als Malerfarbe und als Purgans Anwendung (giftig).

Gummi Guttae.

Gummi Myrrhae, von *Balsamodendron Myrrha*, einem in Arabien und Abyssinien wachsenden Baume. Gelb- bis rothbraune Stücke von balsamischem Geruch. Schmilzt in der Wärme. Besteht aus Harzen, Gummi und ätherischem Oel.

Gummi Myrrhae.

An die Schleimharze schliessen sich noch folgende Stoffe an:

K a u t s c h u k .

Federharz, *Gummi elasticum*.Kaut-
schuk.

Unter diesem Namen kommt der eingetrocknete Milchsaft mehrerer in Südamerika und Ostindien wachsender Pflanzen: *Siphonia elastica*, *Ficus elastica* und gewisser Urceola- und Antocarpusarten in den Handel. In dünnen Lagen der Luft ausgesetzt, erhärtet der Saft, und verwandelt sich zuletzt in eine zähe elastische Masse. Gewöhnlich werden thönerne flaschenförmige Formen damit überzogen, und diese dann in der Sonne oder am Feuer getrocknet. Durch den Rauch wird die ursprüngliche weisse Masse geschwärzt. Reines Kautschuk dagegen ist farblos und durchsichtig. Das Kautschuk ist geruch- und geschmacklos, und wie auch dem Laien bekannt, von ausgezeichneter Elasticität. Sein specifisches Gewicht schwankt zwischen 0,92 bis 0,96. In der Kälte ist es hart, in der Wärme aber wird es weich. Ueber 120° C. erhitzt, schmilzt es und bleibt dann Jahre lang weich; bei 200° C. fängt es an sich zu zersetzen und der trockenen Destillation unterworfen, liefert es mehrere flüchtige Kohlenwasserstoffe (Kautschuköl, ein Camphen). Entzündet brennt es mit leuchtender Flamme und starker Russbildung. Das Kautschuk klebt leicht aneinander, besonders an frischen Schnittflächen. Unter seinen physikalischen Eigenschaften ist noch hervorzuheben, dass es Nichtleiter der Elektrizität ist, und eine eigenthümliche Porosität für gewisse Flüssigkeiten besitzt.

In Wasser ist das Kautschuk vollkommen unlöslich, und ebenso in Alkohol; in Aether und Steinöl quillt es auf, und löst sich zum Theil. Die besten Lösungsmittel dafür sind: Terpentinöl, Steinkohlentheeröl, Kautschuköl, Chloroform und Benzol. Von Alkalien und von Chlor wird es nicht angegriffen, wohl aber von concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure.

Das Kautschuk enthält keinen Sauerstoff und seine Zusammensetzung soll der Formel $C_8 H_7$ entsprechen. Man erhält das Kautschuk rein, wenn man seine Auflösung in Chloroform durch Alkohol fällt.

Vulkani-
sirtes
Kaut-
schuk.

Unter vulkanisirtem Kautschuk versteht man Kautschuk, welches mit geschmolzenem Schwefel, oder auch wohl mit einer Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff oder Chlorschwefel behandelt ist. Solcher Kautschuk enthält etwa 10 Proc. Schwefel, ist in Chloroform und Terpentinöl unlöslich, behält bei jeder Temperatur seine Elasticität bei, gewinnt überhaupt an Elasticität, und erweicht in der Wärme weniger leicht.

Der Milchsaft, aus welchem das Kautschuk gewonnen wird, wird auch als solcher in den Handel gebracht. Man gewinnt daraus Kautschuk, indem man den Saft mit Wasser verdünnt, wobei sich das Kautschuk an der Oberfläche abscheidet. Durch Waschen mit Wasser wird es weiter gereinigt, und schliesslich auf porösen Unterlagen getrocknet.

Die Anwendungen des Kautschuks sind bekannt. Es dient zum Wegwischen der Bleistiftstriche, zu Schuhen, wasserdichten Zeugen (Makintosh), zu Röhren, um luftdichten Verschluss bei chemischen Apparaten zu erzielen, zu Gasleitungsröhren, zu Ueberzügen für Telegraphendrähte, in der Chirurgie zu Sonden und Cathetern, zu Kitten für Glas (15 Gran Kautschuk in 4 Loth Chloroform gelöst und mit $2\frac{1}{2}$ Loth Mastix versetzt) und zu ähnlichen Zwecken mehr.

Anwendungen
des Kaut-
schuks.

G u t t a - P e r c h a .

Dieser dem Kautschuk sehr ähnliche Stoff wird aus dem Milchsaft eines in Ostindien wachsenden Baumes, der *Isonandra Percha*, aus der Familie der Sapoteen, in ganz ähnlicher Weise wie das Kautschuk gewonnen. Sie besitzt eine braune Farbe, ist bei gewöhnlicher Temperatur fest, und kaum elastisch, wird aber bei der Temperatur des kochenden Wassers weich, biegsam, elastisch und ist dann leicht zu formen. Gutta-Percha löst sich in denselben Lösungsmitteln auf wie das Kautschuk, und wird daraus durch Alkohol und Aether gefällt. Sie wird von Flusssäure nicht angegriffen, und deshalb werden Gefässe von Gutta-Percha zur Aufbewahrung wässriger Flusssäure angewendet. Sie enthält verschiedene Harze, darunter ein krystallisirbares, und kommt in ihrer Zusammensetzung dem Kautschuk nahe. Bei der trockenen Destillation gibt sie ähnliche Producte wie dieses. Die Gutta-Percha lässt sich endlich ebenso wie das Kautschuk vulkanisiren, und findet ähnliche Anwendungen wie dieses. Unter Anderem dient sie auch zum Abformen von Holzschnitten.

Gutta-
Percha.

I V . F o s s i l e H a r z e .

Bernstein, *Succinum*.

Der Bernstein ist ein fossiles Harz vorweltlicher Pinienarten, und findet sich am häufigsten im Sande und angeschwemmten Lande an der preussischen Ostseeküste, wo er durch die Fluthen ausgespült, und dann auf der See gefischt, oder auch wohl am Lande gesammelt wird. Er findet sich aber ausserdem ziemlich häufig in Braunkohlenlagern als Begleiter bituminösen Holzes, seltener in Kiesel- und Thonlagern. Häufig hält er Insecten eingeschlossen, von welchen kein einziges unter den jetzt lebenden angetroffen wird, doch sind sie denen ähnlich, die jetzt noch auf Nadelhölzern nisten.

Bernstein.

Der Bernstein ist hart, spröde, glasglänzend, durchscheinend bis durchsichtig, blassgelb, auch wohl weiss, geschmak- und geruchlos, verbreitet aber beim Schmelzen einen aromatischen Geruch. Beim Reiben wird er stark elektrisch. Er ist schwerer als Wasser (specif. Gew. 1.065), unlöslich darin, in Alkohol, Aether, den ätherischen und fetten Oelen da-

gegen theilweise löslich. Wird er dagegen geschmolzen, so löst er sich dann in Alkohol und Terpentinöl leicht auf. Der in den Lösungsmitteln unlösliche Theil des Bernsteins wird *Bernsteinbitumen* genannt. Bei der trockenen Destillation liefert er Bernsteinsäure, Bernsteinöl, *Oleum Succini* (officinell), ein Gemenge verschiedener Oele von unangenehm brenzlichem Geruch, Wasser, brennbare Gase, während das sogenannte Bernsteinbitumen zurückbleibt. Mit Salpetersäure behandelt, gibt der Bernstein ein moschusartig riechendes Product (künstlicher Moschus), viel Bernstein, und wie es scheint auch Camphor (Japancamphor). Auch beim Erhitzen mit Kalilauge scheint Camphor erzeugt zu werden.

Der Bernstein wird zu Schmucksachen gedreht (die grösseren und reineren Stücke), er dient aber ausserdem zur Bereitung des officinellen *Oleum Succini*, zur Bereitung der Bernsteinsäure (wenig mehr) und zu Firnissen.

Asphalt und Bitumen.

Mit diesen Namen bezeichnet man eine Reihe bald fester, bald theerartig zäher, schwarzer oder brauner harzartiger Stoffe, die beim Erwärmen leicht schmelzen, in Alkohol nur zum Theil auflöslich sind, und angezündet mit leuchtender russender Flamme brennen. Sie bestehen wie die gewöhnlichen Harze aus Gemengen verschiedener Harze und ätherischer Oele. Sie sind im Mineralreiche sehr verbreitet, und finden sich vorzugsweise in der Nähe von Steinkohlenlagern, Erzgängen, auf Seen u. dgl.

Der eigentliche Asphalt (Erdpech, Judenpech), wohl das Harz des Steinöls, bildet pechschwarze fettglänzende, derbe Massen von muschligem Bruch, die bei der Hitze des kochenden Wassers schmelzen und einen eigenthümlichen Geruch zeigen. In Terpentin- und Steinöl ist er leicht löslich. Bei der trockenen Destillation gibt er wie alle in diese Klasse gehörigen Körper flüchtige Oele (theils nach der Formel: C_6H_6 theils nach jener der Camphene zusammengesetzt).

Er findet sich zuweilen auf Seen, auf dem todtten Meere schwimmend, auf dem Erdpechsee auf Trinidad, im Steinsalz in der Nähe des caspischen Meeres, hauptsächlich verbreitet aber in der Nähe von Kohlenlagern.

Der sogenannte Asphaltmastix, der in der Technik angewandt wird (zur Pflasterung, zu wasserdichten Ueberzügen oder Bodenlagen, um die Feuchtigkeit von Gebäuden abzuhalten), wird durch Zusammenschmelzen von gemahlenem Asphalt mit dem sogenannten Mineraltheer, einer an ätherischem Oel reicheren Asphaltsorte, bereitet.

Durch Erhitzen des in Gasfabriken abfallenden Theers bis zur Verflüchtigung der sogenannten Brandöle, flüchtiger Oele, erhält man den künstlichen Asphalt.

Andere, in Torflagern, Lagern von bituminösem Thonschiefer, Steinkohlenlagern, in fossilem Holze vorkommende, zum Theil krystallisirbare fossile Harze sind:

*Oleum
Succini.*

Anwen-
dung.

Asphalt
und Bitu-
men.

Asphalt-
mastix.

Ozokerit. Findet sich in 80 bis 100 Pfund schweren Massen in der Moldau unter bituminösem Thonschiefer, in den Steinkohlenlagern von Newcastle u. s. w. Gewöhnlich braun gefärbt, und von theilweise faseriger Textur. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel: C_2H_2 . Aehnliche Harze sind der Scleretinit und Middletonit in Steinkohlenlagern. Ozokerit.

Scheererit. In einem Braunkohlenlager bei Zürich aufgefunden. Farblose, geruch- und geschmacklose, bei $114^{\circ}C$. schmelzende, in Aether lösliche Krystallblättchen. Ihre Zusammensetzung entspricht der Formel: C_2H_2 . Scheererit.

Fichtelit. In fossilem Fichtenholz (*Pinus sylvestris*) bei Redwitz im Fichtelgebirge. Prismatische, perlmutterglänzende, zuweilen gelblich gefärbte Blättchen, die bei $46^{\circ}C$. schmelzen. Unter theilweiser Zersetzung sublimirbar. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel: C_8H_7 . In Aether löslich. Fichtelit.

Hartit. In fossilem Holze der Braunkohlenformation bei Gloggnitz in Oesterreich. Klinorhombische tafelförmige Krystalle von Wachsglanz, bei $74^{\circ}C$. schmelzend, und in Aether löslich. Seine Zusammensetzung soll der Formel: C_6H_5 entsprechen. Hartit.

Idrialit. Kommt mit Zinnober gemengt in den Schiefen vor, aus denen in Idria das Quecksilber gewonnen wird. Derbe Massen von starkem Glanze. Terpentinöl zieht daraus eine krystallisirbare Substanz aus. Man hat sie Idrialin genannt. Beim Erhitzen schmelzend, und in höherer Temperatur unter theilweiser Zersetzung siedend. Löst sich am besten in Terpentinöl auf. Ihre Zusammensetzung soll der Formel: $C_{80}H_{28}O_2$ entsprechen. Idrialit.

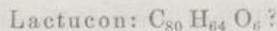
Xyloretin. Krystallisirbares fossiles Harz, aus fossilem Fichtenholze in Mooren von Holtegaard in Dänemark. Seine Formel ist: $C_{40}H_{34}O_4$. Xyloretin.

Krantzit u. a. m.

Den Harzen nach ihren Eigenschaften sich zunächst anschließende organische Verbindungen.

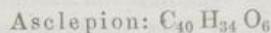
Betulin: $C_{80}H_{66}O_6$?

Farblose bei $200^{\circ}C$. schmelzende Krystalle, in einem Luftstrom theilweise sublimirbar. Findet sich in der Birkenrinde, und erscheint darauf als eine wollige Vegetation, wenn sie allmählich erhitzt wird. Durch Auskochen der Rinde mit Wasser, Eindampfen des wässerigen Auszugs, und Behandlung des Rückstandes mit kochendem Alkohol, wobei es beim Erkalten desselben sich in Krystallwarzen ausscheidet, wird es rein erhalten. Betulin.



Lactucon. Dem Betulin sehr ähnliche feine farblose Prismen, geruch- und geschmacklos, nicht in Wasser, wohl aber in Alkohol, Aether, flüchtigen und fetten Oelen löslich. Im Kohlensäurestrom theilweise sublimirbar, und bei 150° C. schmelzend.

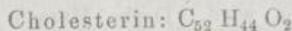
Das Lactucon ist im *Lactucarium*, dem eingetrockneten und als Arzneimittel angewendeten Milchsafte von *Lactuca virosa* enthalten, und wird daraus durch siedenden Alkohol ausgezogen.



Asclepion. Dem Lactucon sehr ähnliches, im Milchsafte von *Asclepias syriaca* vorkommendes krystallisirbares Harz. Bei 104° C. schmelzend, leicht in Aether, aber nicht in Alkohol und Wasser löslich.

Elaterin.

Elaterin. In dem ausgepressten Saft von *Momordica Elaterium* enthalten. Farblose glänzende Tafeln, nicht in Wasser, wenig in Aether, leicht in Alkohol löslich, bei 200° C. schmelzend, und in höherer Temperatur sich zersetzend.

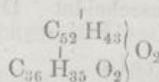


Cholesterin. Dieser früher auch Gallenfett genannte Körper ist zunächst ein Bestandtheil der Galle der höheren Thierklassen, und der in den Gallengängen und der Gallenblase zuweilen sich bildenden Gallensteine; es findet sich aber ausserdem im thierischen Organismus noch sehr verbreitet, so im Gehirn und Rückenmark, in hydropischen Exsudaten und Cysten, im Blute, im Eiter, in obsoleten Tuberkeln, in Echinococcusbälgen, degenerirten Ovarien und Hoden, in Krebsgeschwülsten, im Meconium, und den Excrementen, endlich auch noch zuweilen im Auswurf bei Tuberculose.

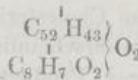
Das Cholesterin krystallisirt in weissen perlmutterglänzenden sich fettig anführenden Blättchen. Unter dem Mikroskop erscheint es in dünnen vollkommen durchsichtigen rhombischen Tafeln, deren Ränder und Winkel nicht selten unregelmässig ausgebrochen erscheinen. Es ist geschmack- und geruchlos, vollkommen neutral, schmilzt bei 145° C., kann unzersetzt bei 360° C. sublimirt werden, und liefert bei der trockenen Destillation ein angenehm nach Geranium riechendes Oel. In Wasser ist es vollkommen unlöslich, löslich dagegen in siedendem Alkohol, woraus es beim Erkalten sich in Krystallen ausscheidet, löslich endlich in Aether. Auch Seifenlösungen, fette Oele, sowie Auflösungen von gereinigter Galle nehmen einen Theil davon auf. Letzterer Umstand ist deshalb von Bedeutung, weil das Cholesterin in der Galle gelöst vorkommt, obgleich es in Wasser vollkommen unlöslich ist.

Seinem chemischen Verhalten nach erscheint das Cholesterin als ein einatomiger Alkohol. Es verbindet sich nämlich mit Säuren unter Austritt von 2 Aeq. Wasser zu zusammengesetzten Aetherarten. Von den Aethern des Cholesterins sind bis nun dargestellt:

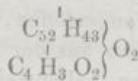
Stearinsäure - Cholesterinäther



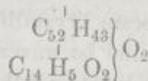
Buttersäure - Cholesterinäther



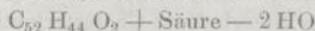
Essigsäure - Cholesterinäther



Benzoësäure - Cholesterinäther



Man erhält diese Verbindungen durch Erhitzen des Cholesterins mit den Säuren in zugeschmolzenen Glasröhren auf 200° C. durch mehrere Stunden. Ihre Bildung erfolgt nach dem Schema:



Die Aether des Cholesterins sind fest, krystallisirbar, leichter schmelzbar als das Cholesterin, sehr wenig löslich in kochendem Alkohol, und nahezu unlöslich in kaltem.

In Aether sind sie mehr oder weniger löslich, aber unlöslich in Wasser. Ihre sonstigen physikalischen Eigenschaften halten die Mitte zwischen jenen der Wacharten und denen der Harze. Durch tagelanges Kochen mit caustischen Alkalien werden sie in Cholesterin und die betreffende Säure zerlegt.

Durch Schwefelsäure und Phosphorsäure wird das Cholesterin in mehrere isomere Kohlenwasserstoffe von der Formel: $C_{52} H_{42}$ zerlegt, welche man Cholesteriline genannt hat. Dieselben sind fest, krystallisirbar oder harzartig amorph. Ihre Schmelzpunkte sind verschieden. Betrachtet man das Cholesterin als einen einatomigen Alkohol, und gibt ihm demgemäss die rationelle Formel: $C_{52} \begin{array}{l} H_{43} \\ H \end{array} \left. \right\} O_2$ so ist der Kohlenwasserstoff: $C_{52} H_{42}$, ein Analogon des ölbildenden Gases, und seine Bildung dem des ölbildenden Gases entsprechend.

Chlor gibt mit Cholesterin ein Substitutionsproduct, nach der Formel: $C_{52} H_{37} \cdot Cl_7 O_2$ zusammengesetzt. Durch Salpetersäure oxydirt liefert das Cholesterin neben flüchtigen fetten Säuren, worunter Essigsäure, Buttersäure und Capronsäure, Cholesterinsäure: $C_{16} H_{10} O_{10}$, die auch aus den Gallensäuren erhalten wird, und dort S. 581 beschrieben ist. Es ist auch hierdurch ein naher Zusammenhang des Cholesterins mit den Gallensäuren angedeutet.

Das Cholesterin verhält sich wie ein einatomiger Alkohol, und verbindet sich mit Säuren unter Austritt von 2 HO. Aether des Cholesterins.

Cholesteriline.

Cholesterinsäure.

Darstellung.

Darstellung. Cholesterin-Gallensteine werden mit kochendem Wasser, welches Gallenfarbstoff, Gallensäuren und anorganische Salze aufnimmt, vollkommen erschöpft, und hierauf gepulvert mit Alkohol ausgekocht. Man filtrirt kochend heiss, worauf beim Erkalten das Cholesterin sich ausscheidet. Durch Umkrystallisiren wird es gereinigt.

Ambrain.

Ambrain.

Diese dem Cholesterin sehr ähnliche Substanz ist ein Bestandtheil der Ambra, wahrscheinlich ein pathologisches, den Darm- oder Gallensteinen analoges Product der Pottwale, zuweilen im Darmcanal dieser Thiere angetroffen, oder auf dem Meere schwimmend. Das Ambrain erhält man aus der Ambra in ganz derselben Weise, wie das Cholesterin aus den Gallensteinen, nämlich durch Auskochen mit Alkohol.

Das Ambrain krystallisirt in zarten, weissen Nadeln, schmilzt schon bei 35°C. (?) und ist unverändert sublimirbar. In Wasser ist es unlöslich, löslich in heissem Alkohol, in Aether, fetten und flüchtigen Oelen. Durch Salpetersäure wird es in eine stickstoffhaltige Säure: die Ambrafettsäure, wahrscheinlich eine Nitrosäure, verwandelt.

Die Zusammensetzung des Ambrains nähert sich der des Cholesterins noch mehr aber der des Stearinsäure-Cholesterinäthers; es ist sehr möglich, dass es ein Aether des Cholesterins ist.

Castorin.

Castorin.

Diese noch sehr wenig gekannte Verbindung ist im *Castoreum* oder Bibergeil enthalten, einer eigenthümlichen, stark riechenden weichen Substanz, welche in engen Beuteln eingeschlossen ist, die an den Geschlechtstheilen des Bibers (*Castor Fiber*) liegen.

Das Castorin krystallisirt in feinen Nadeln, und riecht schwach nach Castoreum. Es schmilzt in kochendem Wasser, und verflüchtigt sich, wenn es mit Wasser destillirt wird, in geringer Menge. In absolutem Alkohol und Aether ist das Castorin löslich. Es ist entzündlich und brennt mit blauer Flamme. Salpetersäure soll daraus eine Nitrosäure erzeugen.

Seine Zusammensetzung ist unbekannt.

Einig

B
sich se
flüssigD
finden,
die flüs
keit: d
TheerIn
sigsäur
enthalt
studirte
anderen
matisc
Paraff
WDa
von un
schmach
wurde
in Alko
rige Lö
Kreosot
andere
es wirk
die Eig
thierisc
des Ho
coagulin
Da
über de
Zweifel