universität innsbruck
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Ausführliches Lehrbuch der organischen Chemie

in drei Bänden

Kolbe, Hermann

1868

Harze und Balsame

urn:nbn:at:at-ubi:2-7906

Harze und Balsame.

Die Harze *Resinae* finden sich sehr allgemein in den Pflanzen verbreitet; einige Pflanzenfamilien sind besonders reich an harzigen Bestandtheilen, welche sich oft in bestimmten Theilen der Pflanzen in grösserer Menge abgesondert finden, so dass hier besondere Zellen und Drüsen mit Harz erfüllt sind. Im Thierkörper finden sich nur wenige den Harzen ähnliche Producte, so im Biebergeil und im Moschus. Im Mineralreich finden sich eine Reihe von Harzen, fossile Harze, welche ihrem Verhalten und wesentlichen Eigenschaften nach sich den Harzen der Jetztwelt anreihen, und unzweifelhaft auch vegetabilischen Ursprungs sind; ihrem Vorkommen nach aber als Mineralien bezeichnet werden.

Bei verschiedenen chemischen Processen z. B. bei Oxydationen bei der Einwirkung von wasserfreier Phosphorsäure [1]) oder Jod, bei Zersetzungen verschiedener Art, besonders bei der trockenen Destillation bilden sich zuweilen harzartige Körper, so aus Oelen und Fetten und anderen Körpern; hierher gehören Aldehydharze und ähnliche Producte, Brandharze, welche sich im Theer finden u. a. m.

Die natürlichen Pflanzenharze kommen meistens mit mehr oder weniger ätherischem Oel gemengt vor; sie sind sauerstoffhaltend und stehen ihrer Zusammensetzung nach zu dem ätherischen Oel, besonders zu den Camphenen $C_{20}H_{16}$ oft in einfacher Beziehung, so dass man sie der Zusammensetzung nach betrachten kann als entstanden aus den ätherischen Oelen, zuweilen nur durch Aufnahme der Elemente des Wassers, meistens durch Oxydation, zuweilen unter Abtrennung von Wasserstoff, oder unter gleichzeitiger Aufnahme der Elemente von Wasser. So sind die Harze des Terpentins, des Mastix, Sandarak, Copaivaharz u. a. $C_{40}H_{30}O_4$ d. i. $C_{40}H_{32} + 6\,O - 2\,HO$; andere Harze (Euphorbium, Olibanum, Oxycopaivasäure u. a.) sind $C_{40}H_{30}O_6$ d. i. $C_{40}H_{32} + 8\,O - 2\,HO$. Diese aus der Zusammensetzung der Harze und der ätherischen Oele abgeleitete Annahme über Bildungsweise der ersteren konnte um so wahrscheinlicher und berechtigter erscheinen, da, wie früher angegeben, die ätherischen Oele sehr leicht oxydirbar sind, und schon an der Luft leicht Sauerstoff aufnehmen, wobei sie sich dunkler färben, dickflüssig werden und beim Verdampfen dann einen harzartigen Rückstand geben, sie „verharzen".

---

[1]) Hlasiwetz u. Barth, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 139, S. 83; Bd. 143, S. 312.

Ebenso können durch Einwirkung anderer Körper, z. B. von wasserfreier Phosphorsäure auf ätherische Oele, harzartige Producte entstehen. Es ist aber in keiner Weise bisher gelungen, eines der natürlichen Pflanzenharze aus dem betreffenden Oel künstlich darzustellen, oder durch Reduction des Harzes das ätherische Oel wieder zu gewinnen. Doch bilden sich durch Erhitzen von Camphen mit alkoholischer Kalilösung in zugeschmolzener Glasröhre Producte, welche den gewöhnlichen Harzen ähnlich sind. Nach den pflanzenphysiologischen Untersuchungen haben wir eher anzunehmen, dass die Harze in den Pflanzen aus Stärkmehl oder aus Zellensubstanz oder aus Gerbstoff entstehen [1]). Die Elementarbestandtheile der Harze sind: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und zwar gehören die Harze zu den sauerstoffarmen und kohlenstoffreichen Substanzen. Einige Harze enthalten Kohlenwasserstoffe von verschiedener Zusammensetzung für sich oder gemengt mit sauerstoffhaltenden Körpern. Die natürlichen Harze sind fast immer Gemenge verschiedener harzartiger Körper, sie enthalten meistens aber noch ätherisches Oel, Gummi, Pflanzenschleim und ähnliche Substanzen, sowie Aschenbestandtheile u. s. w.; das ätherische Oel lässt sich durch Erhitzen mit Wasser entfernen, Gummi und Pflanzenschleim können durch Wasser aufgelöst werden; die verschiedenen Harze lassen sich von einander meistens durch ihr verschiedenartiges Verhalten gegen die einzelnen Lösungsmittel Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff u. s. w. trennen. Um die einzelnen harzigen Bestandtheile nicht mit verschiedenen besonderen und neuen Namen bezeichnen zu müssen, und um durch den Namen zugleich das ursprüngliche rohe Harz anzugeben, hat man nach Unverdorben und Berzelius den Gebrauch eingeführt, die Namen der verschiedenartigen harzigen Bestandtheile eines gemengten Harzes mit Hülfe der griechischen Buchstaben zu bilden, und die einzelnen Harze als Alphaharz, Betaharz, Gammaharz u. s. w. zu unterscheiden.

Die verschiedenen Gemengtheile der Harze haben zum Theil wesentlichen Einfluss auf allgemeine Eigenschaften, nach welchen man die Harze in verschiedene Gruppen abtheilt; so sind manche Harze in Folge eines grösseren Gehalts an ätherischem Oel halbflüssig oder weich; es sind die Balsame. Einige Harze sind starr, aber bei gewöhnlicher Temperatur nicht spröde, zwischen den Fingern lassen sie sich kneten; man nennt sie wohl Weichharze; andere Harze sind dagegen bei gewöhnlicher Temperatur hart und spröde, es sind Hartharze. Einige Harze sind elastisch, die Federharze; manche Harze enthalten reichlich Gummi oder Pflanzenschleim beigemengt; es sind die Gummiharze oder Schleimharze.

Die natürlichen Harze sind amorph, im reinen Zustande können einige Harze krystallisirt erhalten werden; die Hartharze sind spröde und zerreiblich und zeigen muschligen Bruch, in dünnen Splitten oft durch-

[1]) Wiesner, Chem. Centralblatt 1865. S. 756.

scheinend oder durchsichtig; sie werden beim Reiben meistens im hohen Grade negativ elektrisch, und haben ein specif. Gewicht von etwa 0,9 bis 1,2; sie werden meistens unter 100° weich und schmelzen über 100°; sie sind nicht unzersetzt flüchtig, bei der trocknen Destillation bilden sich als Zersetzungsproducte dünnflüssige und dickflüssige Oele und Theer, neben gasförmigen Producten, worunter namentlich schwere mit leuchtender Flamme brennende Kohlenwasserstoffe. An der Luft verbrennen die Harze mit leuchtender und russender Flamme. Die reinen Harze sind unlöslich in Wasser, welches ihnen aber Gummi und ähnliche Beimengungen entzieht; viele lösen sich in Alkohol, einige schon in der Kälte, andere erst beim Sieden, manche sind aber selbst bei Siedhitze darin unlöslich; die in kaltem Alkohol nicht löslichen Harze sind als Halbharze oder Unterharze bezeichnet; viele Harze sind nur in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff oder Benzol, in Terpentinöl und anderen flüchtigen Oelen sowie in fetten Oelen löslich. Die in Alkohol gelösten Harze werden durch Wasser aus dieser Lösung abgeschieden, wobei dann die Flüssigkeit durch das fein vertheilte Harz milchig erscheint.

Einige Harze verhalten sich indifferent, verbinden sich nicht mit Basen und lösen sich nicht in kaustischem Alkali; andere verhalten sich aber entschieden wie Säuren, einige röthen in alkoholischer Lösung Lackmus, und lösen sich in wässerigen reinen und kohlensauren Alkalien, im letzteren Fall unter Abscheidung der Kohlensäure; diese Harzsäuren lösen sich auch in wässerigem Ammoniak, und die Lösung lässt sich unzersetzt verdampfen. Einige Harzsäuren reagiren nicht sauer, verbinden sich aber mit Basen, und lösen sich in wässerigem kaustischem Kali oder Natron, zersetzen aber nicht das kohlensaure Alkali; die Lösung solcher Harze in Ammoniak verliert beim Erhitzen alles Ammoniak und hinterlässt beim Abdampfen unverändertes Harz.

Von den harzsauren Salzen, Resinaten, sind die Verbindungen mit Alkalien, die Harzseifen, in Wasser und Weingeist löslich; die wässerige Lösung schäumt wie Seifenwasser; sie geben aber auch in ganz concentrirter Lösung keinen Seifenleim und werden aus ihren Lösungen durch Kochsalz nicht abgeschieden. Durch doppelte Zersetzung der alkalischen Harzseifen werden die übrigen Salze der Harzsäuren erhalten; sie sind in Wasser unlöslich, lösen sich aber zum Theil in Alkohol, Aether, flüchtigen oder fetten Oelen. Durch Erhitzen der Harzseifen werden ähnliche Producte wie bei der trocknen Destillation der Harze selbst erhalten.

Die Harze werden in Lösung durch Chlor oder Brom zersetzt; die Zersetzungsproducte sind wenig untersucht. Bei Einwirkung von concentrirter Salpetersäure werden die Harze oxydirt, es bilden sich häufig zuerst harzartige gelbe Nitroverbindungen, bei fortgesetztem Kochen mit Salpetersäure entsteht Oxalsäure, und hauptsächlich Trinitrophenylsäure.

Concentrirte Schwefelsäure löst viele Harze ohne Zersetzung, bei Zusatz von Wasser scheiden sie sich dann unverändert wieder ab; beim Kochen mit der Säure werden sie verkohlt. Beim Schmelzen mit Kali-

hydrat bilden einige Harze (Guajak, Drachenblut) hauptsächlich Phloroglucin, andere (Galbanum, Asa foetida) Resorcin, manche Harze (Guajak, Benzoe) geben Protocatechusäure, einige (Drachenblut, Benzoe, Aloe) Paraoxybenzoësäure.

Die Balsame und Harze werden zum Theil besonders zu gewissen Jahreszeiten durch Drüsen aus den Pflanzen ausgeschieden, theils fliessen sie nach gemachten Einschnitten aus; zuweilen wird das Ausfliessen durch Erhitzen erleichtert; einige Harze werden auch durch Auskochen der betreffenden Pflanzensubstanzen mit Wasser erhalten.

Von den Balsamen und Harzen finden einige hauptsächlich in der Medicin Anwendung; so die Gummiharze; viele werden in der Industrie in grosser Menge zu verschiedenen Zwecken benutzt, besonders zu den Harzfirnissen oder Harzlacken: das sind Lösungen der Harze in Weingeist (Weingeistfirniss), in Terpentinöl (Terpentinfirniss) oder in fetten Oelfirnissen (fette Lackfirnisse); ferner dienen die Harze zu Kitten verschiedener Art (Siegellack und ähnliche). Manche Harze werden auch zur Darstellung von Seifen verwendet; Harzseifen werden theils der gewöhnlichen Seife beigemengt, theils für sich verwendet beim Leimen von Papier, um Gewebe wasserdicht zu machen u. dgl.

Man theilt die Harze gewöhnlich in drei Hauptgruppen: 1) Balsame, das sind Harze, welche viel ätherisches Oel enthalten und daher noch dickflüssig oder zähflüssig sind; 2) eigentliche Harze, welche mehr oder weniger hart und spröde sind und 3) Gummiharze, das sind Gemenge von Harzen mit Gummi, Stärkmehl u. dgl., welche daher in Wasser zu einer emulsionsartigen Flüssigkeit sich vertheilen und in Alkohol unter Zurücklassung von Gummi sich lösen. — Den Harzen reihen sich endlich noch die als in mancher Hinsicht eigenthümlichen Producte Kautschuk und Guttapercha, zuweilen als Federharze bezeichnet, an, und zuletzt fossile Harze, welche wesentlich durch die Art des Vorkommens von den anderen Arten sich unterscheiden, sonst sich ihnen jedoch ähnlich verhalten. Eine strenge Grenze findet zwischen den einzelnen Gruppen nicht statt.

Terpentin.

Dicker Terpentin. Terpentinbalsam. So nennt man das dickflüssige Gemenge von Harz mit Terpentinöl, welches durch Einschnitte aus mehreren Coniferen, namentlich aus Pinus- und Abiesarten erhalten wird. Die Eigenschaften des Terpentins sind verschieden nach der Abstammung, dem Alter der Pflanzen und Art der Gewinnung; man unterscheidet daher verschiedene Arten Terpentin besonders nach der Abstammung:

Der deutsche Terpentin (von *Pinus sylvestris*) und der amerikanische Terpentin (von *Pinus australis*) sind zähe, gelbliche, körnige, trübe Massen von eigenthümlich aromatischem Geruch und bitterlich brennendem Geschmack.

Der französische Terpentin (von *Pinus maritima*) ist den vorigen ähnlich, enthält aber eine andere Harzsäure (s. S. 340) und erhärtet leicht bei Zusatz von gebrannter Magnesia.

Strassburger Terpentin (von *Abies pectinata* und *Ab. excelsa*) ist klar dünnflüssig und riecht angenehmer als deutscher Terpentin.

Venetianischer Terpentin (von *Larix europaea*) ist klar und dünnflüssig, meistens hellgelb, zuweilen bräunlich gefärbt.

Man unterscheidet nach der Herkunft weiter wohl noch ungarischen Terpentin (von *Pinus pumilio*); karpathischen Terpentin (von *P. cembra*) und cyprischen oder syrischen Terpentin (von *Pistacia terebinthus*), welcher letztere Balsam ursprünglich allein den Namen „Terpentin" hatte. Diese letzten drei Sorten Terpentin sind gewöhnlich klar, zum Theil wenig gefärbt.

Der Terpentin von *Abies balsamea* wird in Canada gewonnen und als Canadabalsam bezeichnet (s. S. 341).

Die verschiedenen Arten des Terpentins sind Gemenge von verschiedenen zum Theil sauren Harzen mit Terpentinöl; sie lösen sich meistens schwierig in Alkohol, leichter in Aether, in Benzol und ätherischen Oelen. Wird Terpentin mit Wasser destillirt, so geht der grösste Theil des Oels mit den Wasserdämpfen über (s. die Gewinnung des Terpentinöls S. 260), das zurückbleibende Harz innig gemengt mit etwas Oel und Wasser, heisst dann gekochter Terpentin, *Terebintina cocta*. Wird Terpentin ohne Wasserzusatz destillirt, und das unreine Harz bis zur vollständigen Verflüchtigung von Oel und Wasser geschmolzen, so bleibt gelbliches oder bräunliches durchsichtiges Harz zurück, das Colophonium oder Geigenharz.

Das Colophonium, aus Terpentin oder Fichtenharz dargestellt, ist leicht löslich in Alkohol, Holzgeist, Aether und flüchtigen Oelen, es wird bei 70° weich und schmilzt bei 135°; durch trockne Destillation wird es zersetzt.

Das Colophon enthält wesentlich zwei isomere Harzsäuren, die Pininsäure und die Sylvinsäure, deren Formel: $C_{40}H_{30}O_4$ ist.

Die Pininsäure löst sich leicht schon in kaltem Alkohol und bleibt beim Abdampfen als amorphes sprödes Harz zurück; sie löst sich auch leicht in Aether und flüchtigen Oelen. Die pininsauren Salze haben die gleiche Zusammensetzung, $MO.C_{40}H_{29}O_3$, wie die sylvinsauren Salze und sind ihnen auch sonst ähnlich; das Magnesiasalz ist jedoch unlöslich in Alkohol.

Kochender Alkohol löst Sylvinsäure auf, welche beim Erkalten aus der Lösung in farblosen Blättchen krystallisirt; sie schmilzt bei 129° und erstarrt zu einer amorphen Masse, die nach dem Erkalten schon bei 100° schmilzt, sich nun auch leichter in Alkohol löst, aus welcher Lösung dann wieder die ursprüngliche Säure krystallisirt. In alkoholischer Lösung absorbirt die Sylvinsäure rasch Sauerstoff und bildet dann die amorphe leicht schmelzbare Oxysilvinsäure, $C_{40}H_{30}O_8$. Die sylvin-

sauren Salze haben die Zusammensetzung: $MO.C_{40}H_{29}O_3$, die Alkalisalze sind in Wasser löslich; die übrigen Salze sind in Wasser unlöslich, zum Theil aber löslich in Alkohol und krystallisirbar.

Nach neueren Untersuchungen von Maly [1]) besteht das Colophon wesentlich nur aus dem Anhydrid der Abietinsäure, $C_{88}H_{62}O_8$, welches amorph ist, bei etwa 90° weich und bei 100° dickflüssig wird, und aus wässerigem Alkohol Wasser aufnimmt und dadurch in krystallinisches erst bei 165° schmelzendes Abietinsäurehydrat, $C_{88}H_{64}O_{10}$, übergeht; nach ihm ist der als Pininsäure bezeichnete Körper das Anhydrid, Sylvinsäure das Hydrat der Abietinsäure, welches sich aus dem Anhydrid leicht bei Gegenwart von Feuchtigkeit durch Aufnahme von Wasser bildet. Die Abietinsäure wäre eine zweibasische Säure, ihre Salze, $2MO.C_{88}H_{62}O_8$. Diese Angaben widersprechen in auffallender Weise den früheren Untersuchungen.

Im französischen Terpentin (aus *Pinus maritima*) und in dem daraus erhaltenen Harz, welches als gelbliches weisses Harz unter dem Namen Gallipot in den Handel kommt, ist eine eigenthümliche Harzsäure enthalten, die Pimarsäure, $C_{40}H_{30}O_4$, also auch isomer mit der Sylvinsäure; sie wird durch Auswaschen des Harzes mit kaltem Alkohol und Umkrystallisiren des Rückstandes aus kochendem Alkohol erhalten; sie ist krystallisirbar und zeigt grosse Aehnlichkeit mit Sylvinsäure, ist vielleicht auch mit derselben identisch; sie schmilzt aber erst bei 149°, bleibt dann noch bei 90° weich, und wird erst bei 68° hart.

Die Pimarsäure destillirt über 300°; das Product ist ein krystallisirbares Harz von der gleichen Zusammensetzung wie Pimarsäure, es schmilzt aber schon bei 129°, und zeigt ein anderes Verhalten als die nicht destillirte Säure; vielleicht ist dieses Product identisch mit Sylvinsäure.

Die pimarsauren Salze sind $MO.C_{40}H_{29}O_3$. Auch die pimarsauren Alkalien sind in Wasser schwer, in Alkohol oder Aether leichter löslich. Aus einer wässerigen Lösung von Natronhydrat scheidet sich auf Zusatz von Pimarsäure ein krystallinisches Salz $NaO.C_{40}H_{29}O_3 + 8HO$ ab. Beim Versetzen von wässerigem Ammoniak oder alkoholischer Kalilösung mit Pimarsäure scheiden sich saure Salze krystallinisch ab.

Das in Folge von Einschnitten aus verschiedenen Arten von *Pinus* und *Abies* ausfliessende Harz, das Fichtenharz, *Resina pini*, enthält die Bestandtheile des Terpentins, nur sind hier die Harzsäuren mit weniger Terpentinöl gemengt, daher die Masse hart und zum Theil spröde. Durch Umschmelzen und Abseihen werden die eingemengten Pflanzentheile entfernt, und man erhält das weisse Harz, *Resina alba*. Wird das Fichtenharz mit Wasser gekocht, so verdampft mit dem Wasser das Terpentinöl, und es bleibt dann das Burgunder Pech oder Schusterpech, *Pix burgundica*, zurück.

Der durch Schwelen von harzreichen Pflanzentheilen erhaltene Theer ist je nach der Temperatur, bei welcher er erhalten wird, heller oder

[1]) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 132, S. 249.

dunkler gefärbt. Durch Destillation des Theeres wird ein dem Terpentinöl ähnliches aber unangenehmer riechendes Oel erhalten, das Kienöl, oder Pechöl; der nicht flüchtige Rückstand des Theeres ist gelbes oder schwarzes Pech (Schiffspech).

Canadabalsam.

Von der in Canada, Virginien und Carolina einheimischen *Abies balsamea* stammend [1]). Der Balsam sammelt sich unter der Rinde der Bäume und wird durch Einschnitte gewonnen. Er ist farblos oder schwach gelblich, ziemlich flüssig, frisch trübe, nach dem Stehen vollkommen klar und riecht aromatisch. Der Canadabalsam polarisirt rechts und der Lichtbrechungscoefficient = 1,532. Er löst sich nicht vollständig in Alkohol; er trocknet an der Luft zu einem klaren harten Firniss und erhärtet auf Zusatz von gebrannter Magnesia. Mit Wasser destillirt giebt er ein Camphen von balsamischem Geruch; das zurückbleibende Harz ist ein Gemenge von einem in Alkohol löslichen, einem zweiten in Aether löslichen und einem dritten in beiden unlöslichen Harz; der Balsam enthält etwa 17 ätherisches Oel, 30 bis 40 Thle. in Alkohol und 30 bis 33 Thle. in Aether lösliches Harz.

Der Canadabalsam wird zuweilen als Arzneimittel gebraucht, der Harn soll dadurch einen Muskatgeruch annehmen; hauptsächlich wird der Balsam benutzt, um die Linsen der Mikroskope aufeinander zu kitten.

Copaivabalsam.

Balsamum copaivae. Er stammt von verschiedenen in Peru, Brasilien, Mexico und auf den Antillen einheimischen Copaiferaarten ab, und wird durch Einschnitte oder aus Bohrlöchern gewonnen.

Die Copaivasorten des Handels zeigen abweichende Eigenschaften. Der Balsam ist meistens hellgelb, dünnflüssig bis syrupsdick, meistens klar, von 0,92 bis 0,98 specif. Gew.; er riecht eigenthümlich aromatisch und schmeckt anhaltend bitter und brennend; an der Luft wird er dunkler und dickflüssiger und trocknet zuletzt ein. Er polarisirt meistens links, aber verschieden stark, je nach der Sorte; einzelne Sorten drehen den Lichtstrahl rechts.

Der Copaivabalsam ist ein Gemenge von ätherischem Oel, dem Copaivaöl, welches durch Destillation mit Wasser gewonnen wird (s. S. 279) und verschiedenen Harzen, die theils sauer, theils indifferent sind. Nach den Eigenschaften der Harze in Balsam kann man zwei Varietäten desselben unterscheiden.

---

[1]) Bonastre, Journ. de Pharm. Bd. 8, S. 574 (1822). Wirzen, Dissertatio de abalsamis et praesertim de balsamo canadense. Helsinforsiae 1849; Wiggers' Jahresber. d. Pharm. 9. Jahrg., S. 38.

1. Copaivabalsam mit vorwaltend saurem Harz[1]), kam früher fast ausschliesslich im Handel; er löst sich in absolutem Alkohol, in Aether, flüchtigen und fetten Oelen in jedem Verhältniss, in wässerigem Alkohol schwieriger. Nach dem Abdestilliren des Oels bleibt eine brüchige Harzmasse zurück, aus welcher kaltes Petroleum ein krystallisirbares Harz löst, während ein schmieriges in Alkohol und Aether lösliches Harz zurückbleibt.

Das krystallisirbare Harz, die Copaivasäure[2]) $C_{40}H_{30}O_4$, bildet rhombische Krystalle, ist in Alkohol, in Aether, in flüchtigen und fetten Oelen löslich; seine alkoholische Lösung röthet Lackmus; es verbindet sich mit Basen zu Salzen; es löst sich in wässerigen Alkalien, mit den übrigen Basen bildet es in Wasser unlösliche Salze.

Das in Petroleum unlösliche Harz ist in Alkohol und Aether löslich, es löst sich in Kalilauge oder wässerigem Ammoniak nur schwierig zu einer trüben Flüssigkeit.

Aus einem Para-Copaivabalsam hatte sich noch ein anderes Harz, die Oxycopaivasäure[3]) $C_{40}H_{28}O_6$ krystallisirt abgeschieden; dieses Harz löst sich leichter in Aether als in Alkohol; es schmilzt bei 129°; seine alkoholische Lösung reagirt sauer; es löst sich in wässerigem Kali und Ammoniak.

Aus Maracaibo-Copaivabalsam wird ein krystallisirbares Harz Metacopaivasäure[4]) $C_{44}H_{34}O_8$ abgeschieden, wenn die alkalische Lösung des Harzgemenges mit Salmiak gefällt und das Filtrat mit Salzsäure und Harzsäure zersetzt wird. Die krystallisirbare in Alkohol und Aether leicht lösliche Säure ist der Gurjunsäure (s. unten) durchaus ähnlich, und wohl damit identisch.

Das Vorwalten von sauren Harzen (50 bis 54 Proc. des Balsams) bedingt die Eigenschaften dieses Balsams; er giebt mit 3 Thln. Kalilauge (1 Kalihydrat in 7 Wasser) eine klare, mit Alkohol oder wenig Wasser mischbare Flüssigkeit, welche durch Zusatz von viel Wasser oder von überschüssiger Kalilauge getrübt wird. Wird der Balsam in Alkohol gelöst mit Kalilauge gemischt, so bildet sich eine obere Schicht von Oel und eine schwerere Lösung von Harz und Alkali in wässerigem Weingeist. Mit $^2/_5$ Ammoniakflüssigkeit von 0,921 specif. Gew. gemischt giebt dieser Balsam eine klare Flüssigkeit; bei Zusatz von mehr Ammoniak scheidet sich Ammoniakseife ab; bei Zusatz von hinreichend Balsam krystallisirt dagegen beim Stehen in der Kälte Copaivasäure aus der Lösung.

Der Balsam verdickt sich bei Zusatz von gebrannter Magnesia; bei Zusatz von $^1/_8$ Magnesia entsteht in wenigen Stunden ein consistenter Teig, daher ist der Balsam als *Baume solidifiable* bezeichnet; nach Roussin wird die Masse nur bei Gegenwart von etwas Wasser fest.

---

[1]) Löwe, Pharm. Centralbl. 1854, S. 653. Stoltze, Berl. Jahrb. f. Pharm. Bd. 27, S. 179. — [2]) Rose, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 13, S. 177; Bd. 40, S. 310. Hess, Bd. 29, S. 140. — [3]) Fehling, Ebendas. Bd. 40, S. 110. — [4]) Strauss, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 148, S. 153.

Copaivabalsam mit indifferentem Harz[1]), Paracopaivabalsam ist dünnflüssiger als gewöhnlicher Copaivabalsam, riecht und schmeckt diesem ähnlich, giebt mit Alkohol eine trübe Lösung, mit Kalilauge oder Ammoniak nur linimentartige Mischungen, und verdickt sich mit Magnesia nicht. Beim Destilliren mit Wasser wird Paracopaivaöl (s. S. 280) erhalten (bis zu 82 Proc.); das zurückbleibende spröde Harz löst sich nur zum Theil in kaltem Alkohol, der Rückstand nur in siedendem Weingeist; beide Lösungen sind weder sauer, noch gehen sie Verbindungen mit Basen ein; beim Verdunsten der alkoholischen Lösungen bleiben sie amorph zurück.

Der Copaivabalsam des Handels enthält zwischen 40 und 90 Proc. Oel[2]). Er dient als Arzneimittel bei Krankheiten der Harnröhre und ertheilt dem Harn einen Veilchengeruch; er dient ferner zur Darstellung von Firnissen und um Papier durchscheinend zu machen. Er wird zuweilen mit fetten Oelen verfälscht, was sich durch die schmierige Beschaffenheit des Rückstandes nach dem Verflüchtigen des ätherischen Oels durch Kochen mit Wasser erkennen lässt.

Dem Copaivabalsam ähnlich ist der aus Calcutta kommende und von Dipterocarpusarten stammende Capivibalsam, Gurjunbalsam oder Wood-oil[3]); er riecht und schmeckt dem Copaivabalsam ähnlich, ist dickflüssiger und von 0,96 specif. Gew., bei reflectirtem Licht erscheint er grünlich und undurchsichtig. Er löst sich in absolutem Alkohol, in Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzol und ätherischen Oelen in jedem Verhältniss; in 75procentigem Alkohol löst er sich unvollständig; in wässeriger Kalilauge löst er sich nach längerem Kochen, mit $^2/_5$ Ammoniakflüssigkeit giebt er eine milchige Flüssigkeit; durch gebrannte Magnesia wird er nicht fest. Auf etwa 130° erhitzt trübt er sich und gelatinirt beim Erkalten, durch gelindes Erwärmen und Schütteln wird die Gallerte wieder flüssig.

Der Gurjunbalsam enthält ein dem Terpentinöl polymeres Oel $C_{40}H_{32}$; nach dem Abdestilliren desselben bleibt ein colophoniumartiges Harz, aus welchem durch Kalilauge eine Harzsäure die Gurjunsäure $C_{44}H_{34}O_8$ ausgezogen wird; sie schmilzt bei 220° (nach Strauss bei 206° etwa), ist in Alkohol und Aether löslich, die Lösung reagirt sauer; die Säure verbindet sich mit Basen, die Salze sind $2\,MO.C_{44}H_{32}O_6$, die Säure also zweibasisch. Das Natronsalz bildet hygroskopische Krystalle. Das Silbersalz ist lufttrocken $2\,AgO.C_{44}H_{32}O_6 + 2\,HO$. Das Kupfersalz ist $2\,CuO.C_{44}H_{32}O_6 + 2\,HO$. Bei 150° verlieren die Salze das Wasser.

---

[1]) Posselt, Ebendas. Bd. 59, S. 67. — [2]) Gerber, Geiger's Magaz. Bd. 30, S. 309. Oberdörffer, Pharm. Centralbl. 1846, S. 474. Ulex, Ebendas. 1853, S. 176. Procter, Ebendas. 1851, S. 590. — [3]) Hanbury, Buchn. N. Repert. Bd. 5, S. 97. Werner, Zeitschr. f. Chem. 1862, S. 588; Chem. Centralbl. 1863, S. 202.

Acajoubalsam.

Acajouharz. Ein dickflüssiges Harz, welches sich in den Früchten von *Anacardium occidentale*, den sogenannten westindischen Elephantenläusen findet; es ist dickflüssig rothbraun und geruchlos; es ist in Alkohol und Aether leicht löslich, röthet Lackmus, giebt beim Erhitzen mit Wasser kein ätherisches Oel. Beim langsamen Verdampfen der alkoholischen oder ätherischen Lösung krystallisirt Anacardsäure, während in der Mutterlauge Cardol bleibt.

Anacardsäure $C_{44}H_{32}O_7$ ist eine in Alkohol und Aether lösliche, bei 26° schmelzende Säure; sie giebt auf Papier Fettflecken und verflüchtigt sich über 200° unter Zersetzung.

Das in der Mutterlauge bleibende Cardol, durch Bleioxydhydrat von aller anhängenden Säure befreit, ist eine gelbliche ölige Flüssigkeit von 0,978 specif. Gewicht; sie löst sich in Weingeist und Aether, sowie in alkalischen Flüssigkeiten, letztere Lösung zersetzt sich an der Luft. Auch concentrirte wie wässerige Säuren zersetzen das Cardol. Es zeichnet sich dadurch aus, dass es auf die Haut gebracht blasenziehend wirkt wie Canthariden; es soll selbst nachhaltender wirken, und nicht so unangenehme Nachwirkungen haben wie dieses.

Perubalsam.

Balsamum peruvianum s. indicum. Dieser Balsam stammt von verschiedenen Arten Myroxylum, die an der Balsamküste bei San Sonate im Freistaat San Salvador vorkommen, aber nicht in Peru, wie man früher annahm. Man unterscheidet drei Arten von Perubalsam.

1. Weisser Perubalsam, wird durch Auspressen der Früchte erhalten; er ist blassgelb dicklich, trübe und körnig, und hat einen angenehmen Melilotgeruch. Er löst sich in Alkohol oder Aether in der Wärme ziemlich vollständig; beim Erkalten der alkoholischen Lösung scheidet sich Myroxocarpin ab, eine krystallinische Substanz $C_{48}H_{36}O_6$, die bei 115° zu einer glasartigen Masse schmilzt.

2. Trockner Perubalsam. *Opobalsamum siccum.* Eine röthlichgelbe durchscheinende harte Masse von vanilleähnlichem Geruch und Geschmack; er schmilzt beim Erhitzen und enthält wenig ätherisches Oel, etwa $^1/_8$ Benzoësäure und Zimmtsäure, und $^7/_8$ Harz[2]).

3. Schwarzer Perubalsam. *Balsamum peruvianum s. indicum nigrum*[3]). Dieser schwarze Balsam ist der gewöhnlich im Handel vorkom-

[1]) Städeler, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 63, S. 137. — [2]) Trommsdorff, Dessen neues Journ. Bd. II, S. 80. — [3]) Stoltze, Brandes' Archiv Bd. 8, S. 91. Richter, Journ. f. prakt. Chem. Bd. 13, S. 167. Fremy, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 30, S. 324. Plantamour, Ebendas. Bd. 27, S. 329; Bd. 30, S. 341. E. Kopp, Ebendas. Bd. 76, S. 358. Scharling, Ebendas. Bd. 97, S. 168.

mende „Perubalsam“ und schon seit 1580 in Europa bekannt. Ob der Balsam aus Einschnitten freiwillig ausfliesst, ob er durch Erhitzen oder durch Auskochen erhalten wird, darüber sind die Ansichten getheilt.

Der Perubalsam ist dunkelbraun, syrupartig dickflüssig, in grösseren Massen undurchsichtig, in dünnen Schichten durchsichtig und klar, er riecht der Vanille ähnlich und schmeckt kratzend; er mischt sich mit absolutem Alkohol leicht. Die Lösung ist nicht vollkommen klar; auch in Aether und flüchtigen Oelen löst er sich nicht vollständig; mit $^1/_8$ Gewichtstheil fettem Oel oder $^1/_4$ Copaivabalsam mischt er sich ohne Trübung; bei einem grösseren Zusatze bilden sich zwei Schichten.

Beim Destilliren mit Wasser giebt Perubalsam kein ätherisches Oel, wird der Balsam mit dem dreifachen Volum Kalilauge von 1,3 specif. Gewicht verseift, oder mit alkoholischer Kalilauge gelöst und dann Wasser zugesetzt, so scheidet sich eine leichtere ölige Schicht auf einer braunen wässerigen Schicht ab; die ölige Schicht, als Perubalsamöl bezeichnet, enthält Cinnamëin, welches später als Zimmtsäure-Benzyläther erkannt ward und das krystallisirbare Metacinnamëin, welches identisch ist mit Styracin (s. Bd. II, S. 107). Daneben entsteht Peruvin, identisch mit Styron oder Cinnamylalkohol (s. Bd. I, S. 512). Die alkalische Lösung des Perubalsams enthält hauptsächlich Zimmtsäure und Harze, welche letztere wenig bekannt sind.

Nur der schwarze Perubalsam ist die gewöhnliche Handelswaare; er wird äusserlich als Wundmittel angewendet, zuweilen auch innerlich benutzt. Er dient hauptsächlich in der Parfümerie, aber auch als Surrogat für Vanille z. B. bei geringen Chocoladen.

Meccabalsam.

Balsamum de Mecca, Opobalsamum verum s. gileadense [1]). Dieser Balsam stammt von *Balsamodendron gileadense*, einem Strauch des glücklichen Arabiens. Die feinste Sorte des Balsams soll aus den Blüthen in klaren farblosen Tropfen ausschwitzen; sie riecht angenehm. Eine geringere Sorte fliesst aus Einschnitten der Aeste der jungen Pflanzen aus, sie ist dünnflüssig, blassgelb, trübe und riecht angenehm gewürzhaft; an der Luft trocknet dieser Balsam zu einem harten durchsichtigen Firniss ein.

Der ordinäre Meccabalsam wird durch Auskochen der Zweige und des Holzes mit Wasser erhalten. Dieser Balsam ist etwas dickflüssig, wird in der Hand gerieben seifenartig weiss, und bildet auf Wasser getropft eine Haut, welche sich abnehmen lässt.

Durch Destillation mit Wasser giebt Meccabalsam ein farbloses, angenehm riechendes Oel, welches in Alkohol, Aether und Benzol löslich ist; das weiche klebrige Harz ist nur zum Theil in Alkohol löslich; ein Theil

---

[1]) Trommsdorff, Neues Journ. Bd. 16, S. 62. Bonastre, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 3, S. 147.

löst sich in Terpentinöl, aber weder in Alkohol noch in Aether. Auf Zusatz von gebrannter Magnesia erhärtet Meccabalsam nicht.

Der Meccabalsam ist bei uns als Arzneimittel obsolet und kommt auch selten im Handel vor; im Orient soll er als Tonicum geschätzt sein.

Tolubalsam.

Balsamum toluense [1]). Wird durch Einschnitte aus dem Stamm von *Myrospermum toluiferum* in den Gebirgen von Turbaco und Tolu und am Magdalenenstrom erhalten. Der frische Balsam ist gelblich durchsichtig und dickflüssig (weisser Tolubalsam); mit der Zeit wird er röthlichbraun und zähe (schwarzer Tolubalsam); und zuletzt körnig krystallinisch und zerreiblich (trockner Balsam).

Der Tolubalsam hat einen aromatischen, an Citronen und Jasmin erinnernden Geruch und schmeckt süsslich gewürzhaft, zugleich kratzend. Er löst sich vollständig in Alkohol, schwieriger in Aether und flüchtigen Oelen, unvollständig in fetten Oelen. Tolubalsam löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit rother Farbe, mit Kalilauge von 1,17 specif. Gew. giebt er eine klare Lösung unter Abscheidung von einigen Oeltröpfchen.

Der Tolubalsam giebt beim Destilliren mit Wasser je nach dem Alter 0,2 bis 1,2 Proc. flüchtiges Oel und einen harzigen Rückstand. Das Oel enthält hauptsächlich Tolen $C_{24}H_{18}$, Toluol ($C_{14}H_8$) und Cinnamëin $C_{32}H_{14}O_4$ (Zimmtsäure-Benzyläther), oder etwas Benzoësäure und Zimmtsäure. Der harzige Rückstand des Tolubalsams ist ein Gemenge von einem in Alkohol leicht löslichen und einem darin schwer löslichen Harz; bei der trockenen Destillation der Harze bildet sich neben Gasen ein flüssiges, in der Vorlage krystallisirendes Destillat, welches aus Benzoësäure und Zimmtsäure besteht, gemengt mit Toluol und Benzoësäure-Aethyläther.

Der Tolubalsam zeigt daher grosse Aehnlichkeit mit dem Perubalsam, er dient als Arzneimittel und für Parfümerien. Er wird häufig verfälscht; die physikalischen Eigenschaften, sowie die Löslichkeit in Alkohol, in Kalilauge und in Schwefelsäure, lassen die Echtheit des Balsams erkennen.

Storax.

Styrax. *Balsamum styracis* [2]). Unter diesem Namen kommen verschiedene Producte im Handel vor, die grösstentheils von *Styrax officinalis* stammen, einem Strauch, der in den Mittelmeerländern, besonders im Orient einheimisch ist. Man unterscheidet flüssigen Storax und festen Storax.

---

[1]) Fremy, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 30, S. 338. Deville, Ebendas. Bd. 44, S. 304. Kopp, Ebendas. Bd. 64, S. 372. Scharling, Ebendas. Bd. 97, S. 68. — [2]) Wiggers' Pharmacognosie, S. 185. Bonastre: Journ. de pharm. [2] Bd. 13, S. 149. Hofmann und Blyth, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 53, S. 289.

Der flüssige Storax, *Styrax liquidus* ist die gewöhnliche Handelswaare; sie soll durch Schwelen des Holzes erhalten sein; sie ist meistens eine graue, undurchsichtige, zähe und schwerfliessende klebende Masse, von starkem eigenthümlichem Geruch und aromatischem Geschmack; der Balsam löst sich bis auf beigemengte Unreinigkeiten, Sand u. dergl. in Alkohol; der Storax enthält Zimmtsäure, Styracin (Zimmtsäure-Zimmtäthyl) (s. Bd. II, S. 107) und den Kohlenwasserstoff Styrol, $C_{16}H_8$ (s. Bd. I, S. 506).

Eine andere Sorte flüssiger Storax, welche durchsichtig und von bräunlicher Farbe ist, kommt selten im Handel vor; sie zeigt sich im Allgemeinen dem gewöhnlichen *Styrax liquidus* ähnlich.

2. Fester Storax, *Styrax calamita*; eine durch Einschnitte gewonnene und an der Luft erhärtete Masse, die in erbsengrossen Körnern oder in derben bräunlichen Massen in Schilf oder Palmblättern gewickelt in den Handel kommt (daher *Styrax calamites*); er riecht angenehm vanilleartig, schmilzt in der Hitze und löst sich fast vollständig in Alkohol.

Der *Styrax calamites* des Handels ist häufig ein pulveriges Gemenge aus Sägespähnen mit etwas flüssigem Storax u. dergl. gemengt.

Der Storax wurde früher als Heilmittel bei Brustleiden geschätzt, jetzt dient er wohl nur noch zu Parfümerien.

Benzoëharz.

Benzoë. Benzoëgummi [1]). Ein Harz, welches auf Java, Sumatra, Borneo und in Siam durch Einschnitte in die Rinde von *Styrax Benzoin* erhalten wird, oder freiwillig ausfliesst. Er kommt theils in Thränen, d. i. in kleinen rundlichen, aussen röthlichgelben, innen milchweissen Stückchen in den Handel, theils in zusammengebackenen grösseren braunen oder grauröthlichen zerbrechlichen Massen, welche weissliche Harztheile neben Holz- und Rindenstückchen enthalten.

Das Benzoëharz riecht besonders beim Erwärmen angenehm, es löst sich in kochendem Alkohol vollständig mit Zurücklassung von Unreinigkeiten, weniger vollständig in Aether und ätherischen Oelen. Die Benzoë ist ein Gemenge verschiedener Harze, von denen man vier unterschieden hat; sie enthält daneben aromatische Säuren, hauptsächlich Benzoësäure, zuweilen auch Zimmtsäure in einer losen Verbindung mit Benzoësäure (Kolbe); in einer Sumatrabenzoë war sogar nur Zimmtsäure, keine Benzoësäure gefunden (Aschoff).

Wird Benzoëharz mit Wasser ausgekocht, so löst sich hauptsächlich Benzoësäure; beim Auskochen mit kohlensaurem Kali löst sich diese vollständiger, zugleich aber Gammaharz, welches durch Salzsäure aus dieser

[1]) Unverdorben, Poggend. Annal. Bd. 8, S. 397. Van der Vliet, Journ. f. prakt. Chem. Bd. 18, S. 411. E. Kopp, Compt. rend. Bd. 19, S. 1269. Kolbe u. Lautemann, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 119, S. 136. Aschoff, Chem. Centralbl. 1861, S. 650. Ludwig, Archiv d. Pharm. [2] Bd. 123, S. 21.

Lösung zugleich mit der Benzoësäure gefällt wird und beim Auskochen des Niederschlages mit Wasser als dunkelbraunes Harz zurückbleibt. Aus dem in kohlensaurem Alkali unlöslichen Theil des Harzes löst Aether Alphaharz und Deltaharz, das letztere setzt sich beim längeren Stehen ab; es ist in Aether, in Alkohol und in Kalilauge löslich, in Steinöl unlöslich. Die in kohlensaurem Alkali und in Aether unlösliche Masse enthält hauptsächlich Betaharz, welches durch Lösen in kochendem Alkohol gereinigt wird; es löst sich in wenig Kalilauge, wird durch einen Ueberschuss desselben aber wieder gefällt.

Das Benzoëharz wird zur Darstellung der Benzoësäure und der Benzoëtinctur verwendet, sowie zu Parfümerien.

Die von der Benzoësäure befreiten Harze werden durch trockne Destillation zersetzt, es bildet sich ölbildendes Gas, eine feste Substanz, etwas Benzoësäure und eine wie Phenylalkohol sich verhaltende Flüssigkeit. Schwefelsäure löst die Benzoëharze mit rother Farbe; Salpetersäure giebt bei längerem Kochen damit Benzoëresinsäure. Beim Schmelzen mit Kalihydrat bildet sich Benzoësäure, Paraoxybenzoësäure, eine Verbindung der letzteren mit Protocatechusäure und eine aus Alkohol krystallisirbare Substanz [1]).

Drachenblut.

Resina Sanguis Draconis [2]). Ein dunkelrothbraunes Harz, von dem man im Handel drei Sorten unterscheidet. 1. Ostindisches Drachenblut, welches auf den Früchten und zwischen den Deckblättern verschiedener Arten *Calamus* (C. Rotang; C. Drav) sich findet. 2. Amerikanisches Drachenblut, durch Einschnitte in den Stamm von *Pteracarpus Draco* (aus Westindien); und 3. Canarisches Drachenblut in gleicher Weise von *Dracaena Draco* erhalten.

Das rothbraune undurchsichtige Harz löst sich leicht mit rother Farbe in Alkohol, in Aether, in ätherischen und fetten Oelen; in Alkalien löst es sich meistens nicht vollständig. Der in Alkohol und Aether lösliche Theil des Harzes entspricht der Formel: $C_{40}H_{20}O_8$. Die alkoholische Lösung des Harzes giebt mit Schwefelsäure oder Salzsäure und Wasser versetzt einen röthlichgelben Niederschlag von Draconin; mit Salpetersäure versetzt bildet sich Nitrobenzoësäure neben einer nicht flüchtigen Säure.

Beim Schmelzen mit Kalihydrat wird Benzoësäure, Protocatechusäure, Paraoxybenzoësäure und Phloroglucin erhalten. Bei der trocknen Destillation bildet sich ein sauerstoffhaltendes farbloses, bei 200° siedendes Oel neben Toluol (Dracyl) und Metastyrol (Draconyl).

---

[1]) Hlasiwetz und Barth, Chem. Centralbl. 1865, S. 581. — [2]) Johnston, Journ. f. prakt. Chem. Bd. 26, S. 145. Herberger, Buchn. Repert. Bd. 37, S. 17; Bd. 40, S. 138. Glénard und Boudault, Journ. f. prakt. Chem. Bd. 31, S. 111; Bd. 33, S. 459. Hlasiwetz und Barth, Chem. Centralbl. 1865, S. 584.

Das Drachenblut kommt gewöhnlich in mit Schilf umwickelten Stangen oder in rosenkranzförmig aufgereihten Körnern im Handel, zuweilen in Kuchen; es dient zum Färben von Harzfirnissen.

Gummilack.

Gummi laccae. Indem das Weibchen der Lackschildlaus (von *Coccus lacca*) ihre Eier auf verschiedene in Ostindien und den nahen Inseln einheimische Bäume und Sträucher legt (besonders *Ficus indica* und *F. religiosa*, *Croton laccifera* u. a. m.), verursacht der Stich des Thieres in die Rinde das Ausfliessen eines harzigen Saftes, der das Insekt und die Eier einschliesst. Nach dem Erhärten des Saftes, zum Theil nach dem Ausschlüpfen der neuen Insekten, werden die mit dem Harz bedeckten Zweige abgebrochen und bilden dann den Stangenlack oder Stocklack (*Lacca in baculis*). In dem harten, dunkelrothen, durchscheinenden Harz erkennt man die Zellen der Insekten. Das von den Zweigen durch Stossen und Klopfen getrennte Harz bildet kleine, unregelmässige, eckige Stücke und kommt meistens, nachdem zuerst ein Theil des Farbstoffs, der Lack-Dye (s. unten), ausgezogen ist, als Körnerlack (*Lacca in granis*) in den Handel. Dem Körnerlack wird der Farbstoff weiter durch Auskochen mit sehr verdünnter Lösung von kohlensaurem Natron entzogen, worauf das rückständige Harz in einem schlauchartigen Sack über freiem Feuer geschmolzen und in dünne Blätter ausgegossen wird, welche dünne Scheiben als Schellack, *Lacca in tabulis* (s. unten), in den Handel kommen. Stocklack, Körnerlack und Schellack enthalten also wesentlich dieselben Bestandtheile:

	Stocklack	Körnerlack	Schellack
Harz	68,0	88,5	90,5
Wachs	6,0	4,5	4,0
Farbstoff . . .	10,0	2,5	0,5
Pflanzenleim . .	5,5	2,0	2,8
Holz u. dergl. .	6,5	—	—

Büchner [1]) fand zwischen den erdigen Theilen des Körnerlacks und auch noch im Schellack Spuren Schwefelarsen. Der Farbstoff des Gummilacks wird in Indien unter dem Namen Lack-Dye dargestellt.

Lack-Dye. Der aus dem Gummilack dargestellte Farbstoff. Gewöhnlich wird dieser Farbstoff aus dem zerstossenen Stocklack durch Ausziehen mit warmem Wasser, zuweilen unter Zusatz von etwas Soda, und Verdampfen der Flüssigkeit dargestellt; die so erhaltene Farbe wird in quadratische Kuchen geformt als Lack-Dye in den Handel gebracht. Der Lack-Dye ist ein Gemenge von Farbstoff (etwa 50 Thle.), mit Harz und erdigen Bestandtheilen (50 Thle.). Der rothe Farbstoff, welcher sich

[1]) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 59, S. 96.

durch Wasser unter Zusatz von etwas Schwefelsäure oder Salzsäure ausziehen lässt, ist noch nicht rein dargestellt; er zeigt in seinem Verhalten grosse Aehnlichkeit mit Carminsäure.

Lack-Dye wird in Persien und der Türkei seit längerer Zeit zum Scharlach- und Carmoisinrothfärben von Baumwolle und Seide verwendet; erst seit Ende des vorigen Jahrhunderts kommt er auch in Europa zur Anwendung, besonders zum Färben von Wolle. Man wendet zum Färben Lösungen des Farbstoffs in kaltem mit Salzsäure oder Schwefelsäure angesäuertem Wasser an, und setzt wohl noch Zinnchlorür hinzu. Die zu färbenden Zeuge werden mit Zinnsalz oder Weinstein angebeizt.

Lack-Lack wird aus Stocklack durch Auskochen mit kohlensaurem Natron und Fällen der Lösung mittelst Alaun erhalten; der Farblack enthält etwa $^5/_6$ Thonerde und Harz, und $^1/_6$ Farbstoff, derselbe, welcher im Lack-Dye enthalten ist. Der Lack-Lack kommt auch fertig aus Indien.

Schellack *Lacca in tabulis.* Wird durch Ausschmelzen des Körnerlacks, nachdem der Farbstoff daraus abgeschieden ist, und Ausgiessen in dünnen Tafeln erhalten. Je nachdem er mehr oder weniger rein ist, zeigt er sich mehr oder weniger durchscheinend und röthlichgelb oder braun, wonach man im Handel verschiedene Sorten unterscheidet, blonder Schellack, brauner Schellack u. s. w.

Er ist glänzend, spröde, etwas durchscheinend bis undurchsichtig, er erweicht in der Hitze unter Verbreitung eines eigenthümlichen Geruchs und lässt sich dann leicht (wie Siegellack zeigt) in Fäden ziehen.

Schellack löst sich in kaltem Alkohol unter Zurücklassung von etwas Wachs, in siedendem Alkohol quillt er mehr auf und bildet eine trübe Flüssigkeit; ähnlich verhält er sich gegen Holzgeist; auch in Aether, in flüchtigen Oelen und Benzol löst er sich nicht vollständig; mit $1^1/_2$ Thln. Aceton giebt er einen dickflüssigen Firniss; er löst sich in wässerigen reinen und kohlensauren Alkalien, sowie in Boraxlösung; in Ammoniak quillt er auf und löst sich dann in Wasser.

Schellack ist ein Gemenge von verschiedenen Harzen mit anderen Substanzen: Wachs, Farbstoff u. s. w., die alle noch nicht näher untersucht sind; nach Unverdorben enthält Schellack fünf Harze, die sich durch ihr Verhalten gegen Lösungsmittel unterscheiden. Der Hauptbestandtheil ist das Alphaharz, es ist in Alkohol, in Aether und in Kalilauge löslich; Betaharz wird aus der Lösung des Schellacks in absolutem Alkohol durch Zusatz von Wasser gallertartig gefällt; es löst sich auch in Kalilauge, durch Aether wird es klebrig. Gammaharz ist leicht schmelzbar und wird durch Schmelzen wie durch Verdunsten der Lösung krystallisirt erhalten; es löst sich in Alkohol, in Aether, Terpentinöl und Kalilauge. Deltaharz ist weich, in Aether oder Alkohol, sowie in Kali oder Ammoniak leicht löslich. Epsilonharz ist hart, wird aber schon in kochendem Wasser weich und knetbar; in Alkohol, in Aether und in Oelen ist es in der Kälte unlöslich, in Kali löst es sich.

Der beim Behandeln von Schellack mit Wasser und siedendem Alkohol bleibende Rückstand, der sich auch in Aether und flüchtigen Oelen nicht löst, aber in Essigsäure für sich oder mit Alkohol gemischt löslich ist, ist jedenfalls ein Gemenge; wird der Rückstand mit Benzol behandelt und das Unlösliche mit wässerigem Weingeist (von 67 Proc.) und etwas Salzsäure digerirt, so fällt Wasser aus der Lösung ein bräunliches Harz, welches als Lackstoff bezeichnet ist.

Lacksäure nannte Pearson und John eine krystallisirbare Substanz, welche so dargestellt wird, dass die weingeistige Lösung, mit Wasser gefällt, das Filtrat eingedampft, der Rückstand mit Aether ausgezogen und diese Lösung dann verdunstet wird. Die Krystalle werden an der Luft feucht, schmecken sauer, verbinden sich mit Alkalien und mit Kalk zu zerfliesslichen, auch in Alkohol löslichen Salzen; die Salze der Alkalien fällen Eisenoxydul-, Blei- und Quecksilbersalze.

Schellack dient zu verschiedenen Firnissen; in starkem Alkohol gelöst giebt er die Politur der Tischler; in anderen Fällen wendet man eine Lösung in Borax oder kohlensaurem Natron an (zum Steifen der Hüte); durch Trocknen oder durch Hinzubringen von Essig wird der Schellack aus der alkalischen Lösung abgeschieden. Mit einer Lösung von Kautschuk in Steinkohlentheeröl giebt Schellack den Marineleim; die Lösung in Borax oder Alkali dient auch wohl zum Firnissen von Holz oder Papier, und mit Russ angerieben als unauslöschliche Dinte.

In grösster Menge dient Schellack zur Fabrikation von Siegellack; dieses ist ein Gemenge von Schellack mit Terpentin und Farbstoff (Zinnober, Kohle u. s. w.); feinerem Siegellack setzt man wohlriechende Substanzen hinzu: Benzoë, Storax, Tolubalsam, peruvianischen Balsam, auch wohl ätherische Oele und selbst Moschus. In geringeren Sorten ersetzt man Schellack theilweise oder ganz durch Colophonium.

In manchen Fällen ist der Farbstoff des Schellacks hinderlich; man stellt den gebleichten Schellack durch Entfernung oder durch Zerstörung des Farbstoffs dar. Um den Farbstoff abzuscheiden, behandelt man die alkoholische Lösung des gewöhnlichen Harzes mit gereinigter Knochenkohle bei gewöhnlicher Temperatur und filtrirt kalt, damit sich nicht Wachs löst [1]).

Zur Zerstörung des Farbstoffs wendet man Chlor [2]) an; man löst den Schellack in wässerigem, kohlensaurem Natron, versetzt diese Lösung mit unterchlorigsaurem Natron und mischt dann langsam Salzsäure hinzu zur Abscheidung des Harzes, welches danach zuerst mit kochendem, darauf mit kaltem Wasser gut ausgewaschen wird. Durch wiederholtes Ausziehen und Rollen der Masse erhält das Harz schönen seidenartigen Glanz. Es wird vielfach gefärbt.

---

[1]) Elsner, Dingler's polyt. Journ. Bd. 113, S. 445; Bd. 117, S. 440.
[2]) Ebendas. Bd. 143, S. 467.

Der gebleichte Schellack dient in Alkohol gelöst als farbloser Firniss zum Lackiren von weissem Holz u. dergl.

Schellack wird zuweilen mit Colophonium verfälscht, das lässt sich an der Löslichkeit in Aether erkennen; aus 100 Thln. reinem Schellack löst Aether etwa 5 Thle.; Colophonium wird vollständig gelöst. Der Schellack ist durch die Gegenwart des rothen Farbstoffs charakterisirt. Kocht man eine weingeistige Lösung von Schellack mit wässeriger Salzsäure, so ist die von dem Harz abfiltrirte Flüssigkeit durch den aufgenommenen Farbstoff röthlich und wird auf Zusatz von Ammoniak rothviolett.

Copal.

Copalgummi. *Resina Copal*[1]). Ueber die Abstammung dieses durch seine Anwendung in der Industrie so wichtigen Harzes liegen sehr abweichende Angaben vor. Man unterscheidet: 1) nordamerikanischen Copal, der von *Rhus copallina* stammen soll; 2) ostindischen Copal von *Elaeocarpus copaliferus*; 3) afrikanischen Copal von *Hymenaea verrucosa* von Madagaskar kommend. Man unterscheidet auch wohl harten und weichen Copal; zum harten Copal gehört besonders der Copal von der Ostküste Afrikas, von Angola u. a. O. Zum weichen Copal gehört der Kugelcopal von der Westküste Afrikas, von Brasilien und Westindien, und der Cowriecopal von Neuseeland, der in grossen bis zu 100 Pfd. schweren Massen vorkommt.

Copal ist ein gelbliches oder bräunlichgelbes Harz, welches in Stücken mit rauher trüber Oberfläche vorkommt, die im Innern aber meist klar und durchsichtig sind und zuweilen Holztheile und Insecten eingeschlossen halten. Das Harz ist hart, es hat einen muschligen Bruch und lässt sich leicht pulvern; sein specifisches Gewicht ist 1,05 bis 1,14; es wird bei 50° weich, schmilzt bei 200° bis 300° unter theilweiser Zersetzung. Hierbei, wie im Verhalten gegen Lösungsmittel zeigen verschiedene Copalsorten bedeutende Verschiedenheiten je nach Abstammung aber unzweifelhaft auch nach Alter, Gewinnungsart und sonstigen Verhältnissen.

Copal löst sich auch in der Hitze wenig in absolutem Alkohol; in Aether quillt er auf und lässt sich dann mit heissem absolutem Alkohol mischen; beim Mischen mit kaltem Alkohol scheidet er sich jedoch aus der ätherischen Lösung sogleich ab und ist dann auch in heissem Alkohol nicht wieder löslich. Auch in Terpentinöl, Rosmarinöl und anderen flüchtigen Oelen ist er wenig löslich; durch Zusatz von Camphor soll er lös-

[1]) Gay-Lussac u. Thénard, Trommsdorff's Journ. Bd. 29, 2, S. 290. Schiebler, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 113, S. 338. Filhol, Journ. f. prakt. Chemie Bd. 27, S. 252. Unverdorben, Schweigg. Journ. Bd. 29, S. 460. Violette, Chem. Centralbl. 1863, S. 639, 1867, S. 63; Journ. f. prakt. Chemie Bd. 99, S. 473.

licher werden. Am leichtesten löst er sich in Kautschuköl und dem empyreumatischen beim Schmelzen von Copal erhaltenen Copalöl. Wird Copal gepulvert der Luft ausgesetzt, am besten in gelinder Wärme, so absorbirt er Sauerstoff und ist danach leichter löslich geworden. Die verschiedenen Copale zeigen verschiedene Löslichkeit; der ostindische und afrikanische Copal lösen sich meistens leichter als amerikanischer.

In wässerigem Ammoniak quillt Copal zu einer gallertartigen Masse auf, die sich in Alkohol löst; diese Lösung hinterlässt beim Trocknen eine weisse undurchsichtige kreideähnliche Masse, welche durch Erhitzen durchsichtig wird. Kaustisches Kali löst Copal in der Wärme; die wenn heiss klare Lösung wird beim Erkalten gallertartig und trübe. In kohlensaurem Kali quillt er nur auf, ohne sich zu lösen. Concentrirte Schwefelsäure und Salpetersäure lösen Copal unter Zersetzung.

Beim Erhitzen schmilzt das Harz unter anfangender Zersetzung, der Schmelzpunkt ist bei verschiedenen Sorten verschieden, manches schmilzt unter 200°, anderes erst über 300°. Beim stärkeren Schmelzen bräunt sich der Copal; die sich entwickelnden Dämpfe geben durch Verdichtung ein dickflüssiges Oel, durch dessen Rectification ein flüchtiges bei etwa 160° siedendes Oel $C_{20}H_{16}$ erhalten wird. Der geschmolzene Copal (75 bis 80 Proc. des rohen Harzes) ist jetzt leichter löslich geworden (s. unten Copalfirniss).

Copal ist ein Gemenge verschiedener Harze; die vorliegenden Untersuchungen haben sehr abweichende Resultate gegeben. Man kann den Copal durch auf einander folgende Behandlung mit verschiedenen Lösungsmitteln, durch schwachen und starken Alkohol, durch Aether und alkoholische Kalilösung in verschiedene Bestandtheile trennen; ein grosser Theil des Harzes bleibt jedoch auch nach Behandlung mit den verschiedenen Lösungsmitteln ungelöst zurück.

Der Copal wird zur Darstellung von Copallack oder Copalfirniss verwendet, welcher sehr ausgedehnte Anwendung findet (so zum Schutz und bei der Restauration von Gemälden, zum Lackiren von Holz, Metallen und Leder, besonders als Wagenlack), weil er nach dem Trocknen glänzend und hart und dann wenig veränderlich ist. Zu gewöhnlichem Copallack wird das Harz stark geschmolzen, dann mit heissem Leinölfirniss versetzt und mit Terpentinöl (1 Thl. des erstern auf etwa 2 Thle. des letztern) verdünnt. Da der Copal beim Schmelzen 20 bis 25 Procent verliert, so räth Violette, das Harz in verschlossenen Gefässen für sich oder gleich mit dem Lösungsmittel auf 300° bis 400° zu erhitzen. Der in verschlossenen Gefässen geschmolzene Copal löst sich leicht in Aether. Man erhält eine ätherische oder alkoholische Copallösung, wie oben angegeben, auch durch Mischen des in Aether aufgequollenen Harzes mit heissem Alkohol; oder durch Lösen von 1 Thl. gepulvertem und getrocknetem Copal in $^1/_2$ Thl. Rosmarinöl und nachherigem Zusetzen von 2 Thln. absolutem Alkohol. Solche ätherische oder weingeistige Copallacke trocknen natürlich sehr rasch an der Luft; sie dienen zum Lackiren von Holz und Papier

(Zeichnungen, Papieretiketten u. dgl.). Sehr reine Stücke von hartem Copal werden bisweilen wie Bernstein zu Schmuckgegenständen verarbeitet.

Ein in dem blauen Thon bei London gefundenes Harz, dessen Zusammensetzung der Formel $C_{60}H_{48}O_2$ entspricht, ist als fossiler Copal oder Copalin bezeichnet, da es besonders in Bezug auf Löslichkeit und Schmelzbarkeit grosse Aehnlichkeit im Verhalten mit Copal zeigt; nach dem Fundort ist es auch Highgateharz genannt. Ein ganz ähnliches fossiles Harz wird auch aus Ostindien erhalten [1]).

Dammarharz.

Diesen Namen haben zwei verschiedene Harze, welche man nach ihrer Abstammung als australisches Dammarharz und als ostindisches Dammarharz unterscheidet; letzteres ist im Handel das gewöhnlichere.

Australisches oder neuseeländisches Dammarharz, *Cowdiegum* oder *Cowdie-pine-resin* der Engländer, von *Dammara australis*, einer auf Neuseeland einheimischen Conifere. Ein gelbliches Harz mit glänzendem Bruch und einem Geruch nach Terpentinöl; es ist leicht schmelzbar und löst sich vollständig in absolutem Alkohol und in flüchtigen Oelen. Es ist ein Gemenge von einer Harzsäure und einem indifferenten Harz. Die Harzsäure Dammarsäure [2]), $C_{40}H_{30}O_7$ (?), löst sich beim Behandeln des Harzes mit wässerigem Weingeist und krystallisirt aus dieser Lösung beim längeren Stehen; sie löst sich nicht in Wasser, leicht in Alkohol, reagirt sauer und verbindet sich mit Basen.

Das indifferente Harz Dammaran, $C_{40}H_{30}O_6$, ist weiss, es löst sich nur in absolutem Alkohol und in Terpentinöl; es absorbirt an der Luft leicht Sauerstoff und verbindet sich nicht mit Basen.

Durch trockne Destillation des Dammarharzes wird ein gelbes flüchtiges Oel erhalten das Dammarol, $C_{40}H_{30}O_3$ (?); bei der trocknen Destillation des Harzes mit Kalk bildet sich Dammaron ein leichtes gelbes Oel $C_{76}H_{60}O_2$ (?).

Ostindisches Dammarharz, *Dammar-Puti* oder Katzenaugenharz wegen seines Glanzes genannt, stammt von *Pinus Dammara* und kommt besonders von Singapore. Es bildet farblose oder gelbliche Stücke von harzartigem Geruch, zeigt einen muschligen Bruch und hat ein specifisches Gewicht von 1,04 bis 1,09; es schmilzt über 100°, löst sich in absolutem Alkohol oder Aether unvollständig, vollständig in ätherischen und fetten Oelen; concentrirte Schwefelsäure löst das Harz in der Kälte ohne Zersetzung, auf Zusatz von Wasser scheidet es sich unverändert ab.

---

[1]) Johnston, Rammelsberg's Min. Handw. Bd. II. S. 96. — [2]) Thomson, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 47, S. 351.

Das Dammarharz ist ein Gemenge [1]); schwächerer Weingeist löst in der Kälte Dammarylsäurehydrat, aus dem Rückstand löst absoluter Alkohol wasserfreie Dammarylsäure; in dem in Alkohol unlöslichen Theil ist das in Aether lösliche Dammaryl, ungelöst bleibt dann noch ein Hydrat des Dammaryls.

Das in kaltem Alkohol lösliche Harz Dammarylsäurehydrat, $C_{80}H_{64}O_7$, giebt ein weisses Pulver, schmilzt bei 50°, reagirt sauer und verbindet sich mit Basen.

Das nur in starkem Alkohol lösliche Harz $C_{80}H_{64}O_6$ (von Dulk wasserfreie Dammarylsäure genannt) löst sich auch in Aether, in ätherischen und fetten Oelen, es schmilzt bei 60°, reagirt sauer und verbindet sich mit Basen.

Das in Alkohol unlösliche, in Aether lösliche Harz, Dammaryl von Dulk, ist ein Kohlenwasserstoff $C_{40}H_{32}$, polymer mit Terpentinöl, wird bei 145° weich und schmilzt bei 190°; an der Luft nimmt es schnell Sauerstoff auf.

Der in Alkohol und Aether unlösliche Theil des Dammarharzes bildet ein sprödes glänzendes Harz $C_{80}H_{64}O$, Dammarylhalbhydrat von Dulk; es ist in Terpentinöl und Schwefelsäurehydrat löslich, löst sich aber nicht in Alkalien.

Das Dammarharz wird hauptsächlich zur Firnissbereitung benutzt; der gewöhnliche Dammarlack wird durch Lösen von 1 Thl. trocknem Harz in 2 bis 3 Thln. Terpentinöl erhalten.

Elemiharz.

Gummi s. Resina Elemi. Das gewöhnliche Elemiharz soll von *Icica icicariba D. C.* stammen und kommt aus Westindien.

Das Elemiharz bildet eine fettglänzende, gelbliche, weiche Masse, welche an der Luft allmälig härter wird und bei höherer Temperatur schmilzt. Es enthält flüchtiges Oel (bis zu 13 Proc.), ein leicht lösliches amorphes Harz und ein krystallisirbares indifferentes Harz neben Unreinigkeiten.

Das durch Destillation mit Wasser erhaltene ätherische Elemiöl [2]) $C_{20}H_{16}$, ist farblos, vom Geruch des Elemi, hat ein specifisches Gewicht von 0,85; es löst sich leicht in Alkohol oder Aether, sein Polarisationsvermögen ist $= -90°$; es siedet bei 166°. Mit Chlorwasserstoffgas giebt es zwei isomere Verbindungen, $C_{20}H_{16}.2HCl$, von denen die eine krystallisirbar, die andere flüssig ist. Gegen Salpetersäure oder Schwefelsäure verhält es sich ähnlich wie Terpentinöl.

---

[1]) Dulk, Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 45, S. 16. Dulk nimmt für die verschiedenen Gemengtheile des Harzes von $C_{45}H_{36}$ abgeleitete Formeln an; seine Analysen stimmen aber auch hinreichend mit den oben angegebenen einfacheren von $C_{40}H_{32}$ oder $C_{80}H_{64}$ abgeleiteten Formeln. — [2]) Stenhouse, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 35, S. 304. Deville, Ebendas. Bd. 71, S. 352.

Das in kaltem Alkohol lösliche amorphe Harz (etwa 0,6 des rohen Harzes) entspricht der Formel: $C_{40}H_{32}O_4$.

Der in kaltem Alkohol nicht lösliche Theil giebt beim Ausziehen mit kochendem Alkohol ein krystallisirbares Harz und ein amorphes glasartiges Harz; das krystallisirbare Harz ist nach den Analysen von Rose und Johnston $C_{80}H_{64}O_2$, nach Analysen von Hesse, $C_{80}H_{64}O_4$ [1]); es soll identisch sein mit Amyrin aus Arbol-α-Breaharz (s. unten).

Das Elemi wird fast ausschliesslich als Zusatz zu Alkohol- oder Terpentinölfirnissen verwendet, um das Rissigwerden derselben beim Trocknen zu verhindern.

Ein im Handel selten vorkommendes ostindisches Elemi soll von *Amyris ceylonica* stammen; ein ägyptisches oder afrikanisches Elemi soll vielleicht von *Elaeagnus hortensis* erhalten werden.

Arbol-a-Breaharz.

Ein von den Philippinen, wahrscheinlich von *Canarium album* stammendes Harz. Es ist gelblich oder grau, weich, klebend; der starke eigenthümliche Geruch erinnert an Fenchel und an Citronenöl, es schmilzt bei hoher Temperatur. Es enthält in 100 Thln. 61 in Alkohol leicht lösliches und 25 darin schwer lösliches Harz und 7 Thle. ätherisches Oel. Das letztere wird durch Destillation mit Wasser erhalten.

Der Rückstand enthält wenigstens vier verschiedene krystallisirbare Harze [2]). Beim Schütteln des gemengten Harzes mit kaltem 85procentigem Alkohol lösen sich Breïn, Bryoïdin und Breïdin, während Amyrin ungelöst zurückbleibt, welches letztere dann durch Lösen aus starkem siedenden Weingeist krystallisirt erhalten werden kann; dieser Körper hat gleiche Zusammensetzung und Eigenschaften wie das Harz des Elemi (s. oben).

Aus dem beim Verdampfen bleibenden Rückstand des kalt bereiteten alkoholischen Harzauszugs wird durch Ausziehen mit Wasser zuerst das weniger leicht lösliche Bryoidin, und aus der Mutterlauge davon das Breïdin erhalten. Durch Auflösen des in Wasser und Branntwein nicht löslichen Theils und Verdunsten wird Breïn erhalten.

Bryoïdin bildet weisse faserige Krystalle von bitterm Geschmack; es löst sich in 350 Thln. kaltem und in viel weniger heissem Wasser, es ist leicht in Alkohol, Aether, flüchtigen und fetten Oelen löslich; schmilzt bei 135° und sublimirt beim Erhitzen ohne Rückstand. Es löst sich in alkalischen Flüssigkeiten und wird auch in wässeriger Lösung durch Bleizucker gefällt.

---

[1]) Baup, Annal. d. Chem u. Pharm. Bd. 80, S. 315. Rose, Ebendas. Bd. 32, S. 97; Bd. 40, S. 307. Hesse, Ebendas. Bd. 29, S. 139. Johnston, Ebendas. Bd. 29, S. 137. — [2]) Bonastre: Journ. de pharm. Bd. 10, S. 199. Baup: Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 80, S. 312.

Breïdin bildet rhombische Prismen, die sich in 260 Thln. kaltem, leichter in heissem Wasser und in Alkohol, weniger leicht in Aether lösen; sie schmelzen etwas über 100° und sublimiren ohne Rückstand.

Breïn bildet rhombische Prismen, ist unlöslich in Wasser, löst sich in 70 Thln. kaltem 85procentigen Alkohol; leichter in absolutem Alkohol oder Aether, bei 187° schmilzt es zu einer durchsichtigen harzartigen Masse.

Animeharz.

Westindisches Animeharz, Courbarilharz, stammt von *Hymenaea Courbaril* und wird durch Einschnitte aus dessen Stamm und Zweigen erhalten; es kommt aus Westindien und Südamerika; es bildet blassgelbe Stücke mit glasigem Bruch von 1,03 spesif. Gew.; es ist in der Kälte hart, erweicht schon in der Hand; beim Erwärmen riecht es angenehm aromatisch; es löst sich in kaltem Alkohol zum Theil, in siedendem Alkohol, in Terpentinöl und in fetten Oelen ist es vollkommen löslich. Der in kaltem Alkohol unlösliche, in siedendem Alkohol lösliche Theil des Animeharzes ist krystallinisch und entspricht der Formel [1]) $C_{40}H_{32}O_2$.

Ausser westindischem Harz kommt zuweilen amerikanisches Animeharz, sehr selten orientalisches Animeharz im Handel vor, beide von unbekannter Abstammung, das erstere röthlichbraun, das andere röthlichgelb, beide schon in kaltem Alkohol löslich.

Das Animeharz dient zuweilen als Räuchermittel, wie auch als Zusatz zu Firnissen.

Mastix.

Ein Harz, welches durch Einschnitte in die Rinde von *Pistacia Lentiscus*, eines auf den griechischen Inseln, besonders auf Chios, einheimischen Baumes, erhalten wird. Es bildet gelbliche durchsichtige Körner von schwachem angenehmem, beim Erhitzen mehr hervortretendem Geruch; es hat ein specif. Gewicht von 1,074. Es wird beim Kauen weich und soll das Zahnfleisch stärken. Wässeriger Weingeist löst aus Mastix ein leichtlösliches Harz $C_{40}H_{30}O_4$; dabei bleibt das in Alkohol schwerlösliche Masticin zurück, es ist weiss, bei gewöhnlicher Temperatur weich und soll durch längeres Erhitzen gelblich zerreiblich und leichter in Alkohol löslich werden.

Sandarak.

Sandarak. Gummi s. *Resina Sandarac* [2]). Das Harz von *Thuja articulata*, eines in der Berberei einheimischen Baumes, welches freiwillig

[1]) Laurent, Annal. de chim. et de phys. (2) Bd. 66, S. 315. — [2]) Johnston, Journ. f. prakt. Chem. Bd. 17, S. 157. Giese, Scheerer's Journ. Bd. 9, S. 536.

ausfliesst oder durch Einschnitte erhalten wird. Es bildet blassgelbe, durchsichtige, spröde Körner mit glasartigem Bruch; es wird beim Kauen nicht weich, riecht beim Erhitzen eigenthümlich angenehm, ist leicht schmelzbar und löst sich leicht in Alkohol, in Aceton und Kreosot.

Sandarak ist ein Gemenge von wenigstens drei Harzen. Alphaharz wird durch kalten Alkohol gelöst, es bleibt beim Verdampfen als hartes Harz zurück; es löst sich vollständig in heissem wässerigen Alkohol, wie in Kalilauge und in Ammoniak, unvollständig in Steinöl.

Betaharz löst sich in absolutem Alkohol und in Aether, aber nicht in Steinöl oder Terpentinöl; es löst sich in Kalilauge oder Ammoniak, wird aber durch überschüssige Base gefällt.

Gammaharz scheidet sich aus der alkoholischen Lösung von Sandarak auf Zusatz von alkoholischer Kalilösung als Salz ab; beim Erhitzen mit 67procentigem Alkohol und Salzsäure wird das Harz wasserhaltend abgeschieden. Nach dem Trocknen ist es in absolutem Alkohol und in Aether löslich, in Steinöl und Terpentinöl unlöslich, in Kalilauge schwer löslich, während das feuchte Harz sich darin leicht löst.

Sandaracin nannte Giese den im kalten gewöhnlichen Alkohol unlöslichen Theil des Harzes, wahrscheinlich ein Gemenge von Beta- und Gammaharz.

Sandarak wird zu Pflastern, häufiger zu Firnissen und zu Räucherpulver gebraucht; das Pulver dient als Radirpulver, um das Ausfliessen der Dinte auf radirten Stellen von Papier wie auf Holz zu verhindern.

Jalappenharz.

Die Knollen von *Ipomaea Purga* geben, nachdem sie zuerst mit kaltem Wasser extrahirt sind, durch Ausziehen mit Weingeist und Abdampfen ein braunes sprödes Harz, welches wegen seiner purgirenden Eigenschaften medicinische Anwendung findet. Dieses Harz ist ein Gemenge von einem in Alkohol löslichen, in Aether nicht löslichen Glucosid, dem Convolvulin (s. S. 116), und einem in Alkohol und in Aether löslichen Harz. Das letztere wird aus der Jalappenwurzel oder dem käuflichen Jalappenharz durch Ausziehen mit Aether und Abdampfen erhalten und durch nochmaliges Lösen und Fällen mit Alkohol gereinigt; so dargestellt, ist es ein bräunlichgelbes weiches Harz, das auf Papier einen Fettfleck macht und an der Luft leicht erhärtet, längere Zeit mit Wasser in Berührung aber krystallinisch werden soll; es löst sich in Alkohol und Aether und in wässerigen Alkalien.

Turpethharz.

Turpetin[1]). Harz aus der Wurzel von *Ipomaea Turpethum*. Zusammensetzung: $C_{68}H_{56}O_{32}$, danach mit dem Jalappin (S. 118) und Scam-

[1]) Spirgatis: Buchn. N. Repertor. Bd. 13, S. 97.

monin (S. 367) isomer, vielleicht damit identisch. Es wird aus der mit Wasser ausgekochten Wurzel nach dem Trocknen durch Ausziehen mit Alkohol erhalten. Es ist braungelb, geruchlos und schmeckt scharf und bitter, löst sich leicht in Weingeist, aber nicht in Aether (Unterscheidung von Jalappenharz und Scammoniumharz) und schmilzt bei 183°. Durch Einwirkung von Basen wird es unter Wasseraufnahme zu Turpethsäure, beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren spaltet es sich in Zucker und Turpetholsäure.

Turpethsäure, $C_{68}H_{60}O_{36}$, der Jalappinsäure (S. 119) ähnliche oder damit identische amorphe, gelb glänzende, hygroskopische, geruchlose, in Wasser lösliche Masse, welche durch Auflösen von Turpethharz und Barytwasser erhalten wird; sie bildet zwei Barytsalze, ein neutrales Salz $2BaO.C_{68}H_{58}O_{34}$, und ein saures Salz, $BaO.C_{68}H_{59}O_{35}$.

Turpetholsäure, $C_{32}H_{32}O_8$, (der Jalappinolsäure (S. 119) ähnlich oder identisch), wird neben Zucker aus Turpethharz wie aus Turpethsäure durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren erhalten. Es ist eine weisse, aus mikroskopischen Krystallnadeln bestehende Masse, die geruchlos ist und kratzend schmeckt; sie ist wenig in Wasser, leicht in Weingeist, schwieriger in Aether löslich; sie zersetzt sich beim Erhitzen. Die Turpetholsäure reagirt sauer; das Natronsalz, $NaO.C_{32}H_{31}O_7$, ist weiss und krystallinisch. Das Barytsalz, $BaO.C_{32}H_{31}O_7$, ist amorph.

Acaroidharz.

Gelbes Botanybayharz[1]). Aus der Rinde von *Xanthorrhea hastilis*, von Neuholland stammend. Ein gelbes, dem Gummigutt ähnliches Harz von dunkelgelber Farbe, es ist ziemlich hart und spröde; riecht balsamisch und schmeckt zusammenziehend und gewürzhaft. Es ist unlöslich in Wasser, mit braungelber Farbe in Alkohol und Aether löslich. Es löst sich auch in wässerigen Alkalien; Säuren scheiden das Harz wieder ab, während Zimmtsäure und etwas Benzoësäure in Lösung bleiben. Das Acaroïdharz schmilzt leicht und zeigt dann einen starken angenehmen Geruch, dem Tolubalsam ähnlich; bei der trocknen Destillation destillirt Phenol mit Benzol und Cinnamol. Beim Kochen mit Salpetersäure bildet sich reichlich Pikrinsäure neben etwas Nitrobenzoësäure und Oxalsäure; beim Schmelzen mit Kalihydrat erhält man flüchtige Fettsäuren und Paraoxybenzoësäure, neben etwas Protocatechusäure, Brenzcatechin und Resorcin.

Opoponax.

Ein Gummiharz, welches durch Einschnitte in den Wurzelkopf von *Pastinaca Opoponax* in Italien, Griechenland und Kleinasien erhalten

[1]) Johnston, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 44, S. 330. Stenhouse, Ebendas. Bd. 57, S. 84. Hlasiwetz und Barth, Ebendas. Bd. 139, S. 78.

wird. Opoponax bildet Körner oder Klumpen von rothgelber oder bräunlicher Farbe, sie zeigen wachsglänzenden Bruch und sind leicht zu einem gelben Pulver zerreiblich. Das Harz riecht eigenthümlich, es schmeckt bitter und balsamisch; beim Erhitzen schmilzt es unter Verbreitung eines widerlichen knoblauchartigen Geruchs. Opoponax enthält nur eine sehr geringe Menge von ätherischem Oel, es enthält Harz (42 Thle.), Gummi (35 Thle.), organische und unorganische Salze, Holz u. dgl.

Wasser bildet mit dem Gummiharz eine Emulsion; Alkohol löst das Harz unter Zurücklassung von Gummi; beim Verdampfen der Lösung bleibt braunes durchsichtiges Harz, das sich in Alkohol, in Aether und in wässerigen Alkalien löst und bei 100° schmilzt. Mit Kalihydrat geschmolzen bildet sich Protocatechusäure und Brenzcatechin neben einer krystallisirbaren Säure.

Guajakharz.

Guajak. *Resina guajaci nativa.* Dieses stammt von dem in Westindien, besonders auf Jamaica und St. Thomas einheimischen Baume *Guajacum officinale.* Es schwitzt theils von selbst aus und bildet dann Körner und Tropfen; in grösserer Menge wird es durch Einschnitte in die Rinde oder auch durch Ausschmelzen und Auskochen des Holzes und der Rinde erhalten, und kommt dann in grossen Stücken vor, die aber unreiner sind, Stückchen Holz und Rinde enthalten.

Guajakharz ist grünlich oder röthlichbraun, gewöhnlich auf der Oberfläche mit einem grünlichen Pulver bedeckt; es zeigt einen glasigen Bruch und ist nur in sehr dünnen Stückchen durchscheinend; sein specifisches Gewicht = 1,21; es riecht beim Erwärmen eigenthümlich angenehm aromatisch; es scheint im Anfang geschmacklos, später schmeckt es kratzend und scharf. Guajakharz ist in Wasser so gut wie unlöslich, in Alkohol löst es sich bis auf die Beimengungen fast vollständig, weniger vollkommen in Aether oder Terpentinöl. Wird die alkoholische Lösung mit Wasser gemischt, so setzt sich das Harz ab; die Flüssigkeit riecht dann aromatisch und färbt sich schon mit wenig Ammoniak dunkelgelb, wird aber bei Zusatz von Säure wieder farblos. Guajakharz schmilzt ziemlich leicht, bei höherer Temperatur zersetzt es sich; es destillirt ein Gemenge von Wasser mit einem dickflüssig-braunrothen Theer, welcher ähnliche Bestandtheile enthält, wie das früher aus Guajakholz dargestellte officinelle Guajakholzöl oder Franzosenholzöl, welches in der Arzneikunde Anwendung fand. Dieser Theer enthält von flüchtigeren Bestandtheilen hauptsächlich Guajacen, Guajacol, Kreosol und Pyroguajucin (s. S. 363 u. f.) Guajak löst sich in Schwefelsäurehydrat mit rother Farbe, auf Zusatz von Wasser scheidet sich ein violetter Körper ab. Das Harz löst sich auch in Kalilauge. Beim Schmelzen mit Kalihydrat entsteht Protocatechusäure.

Das Harz ist ausgezeichnet durch die Leichtigkeit, mit welcher es sich oxydirt; das Pulver wie die alkoholische Tinctur färben sich an Luft und Licht durch Oxydation bald grün oder bläulich; diese Färbung findet besonders rasch im violetten Strahl statt, sowie durch Einwirkung von Ozon oder ozonhaltendem Terpentinöl, durch Bleihyperoxyd oder Chromsäure, Goldoxyd und Silberoxyd; die Guajaktinctur (1 Harz in 100 Spiritus von 60 Proc.) wird selbst durch äusserst geringe Spuren Chromsäure, die mit Schwefelsäure versetzt ist, noch blau gefärbt. Auch salpetrige Säure, sowie Chlor, Brom und Jod, färben Guajak blau; ebenso Eisenchlorid sowie viele organische Stoffe, z. B. frische Kartoffeln, wässerige kalt bereitete Auszüge von Roggen, Hafer und vielen anderen Pflanzen. Reductionsmittel heben die durch Oxydation hervorgebrachte Färbung wieder auf; die Reduction erfolgt auch oft im rothen Lichtstrahl. Die alkoholische Lösung des Harzes wird durch Chlorwasser blau, durch Schwefelsäure grün gefällt.

Kalkwasser entzieht dem Guajakharz Guajaksäure und Farbstoff nebst Harz; nach dem Verdampfen der mit Essigsäure übersättigten Lösung krystallisirt der stickstoffhaltende Farbstoff in bitterschmeckenden, blassgelben Octaëdern, die sich schwierig in Wasser und wässerigen Säuren, leicht in Alkohol und Aether lösen; in Schwefelsäurehydrat lösen sie sich mit blauer, in wässerigen Alkalien mit tiefgelber Farbe.

Guajakharz ist ein Gemenge von verschiedenartigen Harzen mit Farbstoff, wenig Gummi, Unreinigkeiten u. dgl. Kossmann[1]) glaubt, dass der wesentliche Bestandtheil des Guajak ein Glucosid sei, eine Verbindung von Zucker und Guajaretin; es ist Anderen die Spaltung nicht gelungen. Durch Behandlung mit Alkohol oder wässerigen Alkalien lassen sich verschiedene Harze aus dem Guajak abscheiden.

Aus dem Guajakharz sind ausser einem indifferenten, nicht näher untersuchten Harz und Farbstoff zwei Harzsäuren dargestellt, die Guajaksäure und die Guajakharzsäure. Landerer beobachtete einen harzartigen Körper, der sich aus Guajaktinctur krystallinisch abgesetzt hatte; diese von ihm Guajacin genannte Substanz ist farblos, löst sich nur beim Sieden in Alkohol oder Aether, die Lösung reagirt sauer, beim Erkalten krystallisirt das Guajacin unverändert; es färbt sich durch Spuren salpetriger Säure sogleich grün.

Guajaksäure. Guajacylsäure, $HO.C_{12}H_7O_5$. Die Säure krystallisirt aus Aether in weissen, warzenförmigen Massen; beim Sublimiren wird sie in farblosen, zarten, glänzenden Nadeln erhalten. Zur Darstellung der Säure wird die alkoholische Lösung des Harzes eingedampft, der Rückstand mit Baryt gesättigt, das Filtrat mit Schwefelsäure versetzt und die eingedampfte Lösung mit Aether ausgezogen, worauf beim Verdunsten die Säure zurückbleibt. Sie sublimirt ohne Zersetzung und löst

[1]) Chem. Centralbl. 1863, S. 348.

sich leicht in Wasser, Alkohol und Aether, wodurch sie sich wesentlich von der Benzoësäure unterscheidet, mit der sie sonst so grosse Aehnlichkeit hat, dass man sie früher für damit identisch hielt.

Guajakharzsäure. Guajaretinsäure: $2\,HO\,.\,C_{40}H_{24}O_6$. Diese von Hlasiwetz dargestellte Harzsäure wird erhalten, wenn man den beim Auskochen von Guajakharz mit Kalkmilch bleibenden unlöslichen Rückstand mit Alkohol auszieht; die Lösung wird verdampft und der Rückstand in warmer Natronlauge von 1,3 specif. Gewicht gelöst; das durch Krystallisation gereinigte Natronsalz wird mit Salzsäure zersetzt, und die abgeschiedene Säure aus Essigsäure krystallisirt.

Die Guajakharzsäure [1]) bildet farblose und geruchlose, spröde Nadeln, die sich reichlich in Alkohol oder Aether lösen; die alkoholische Lösung polarisirt links. Die Säure verändert sich nicht an der Luft, schmilzt bei 77°, beim raschen Erhitzen destillirt sie zum grossen Theil unverändert; bei langsamem Erhitzen geht ein öliges Destillat über, welches Guajacol und Pyroguajacin enthält. Chlor färbt die Guajakharzsäure nicht, in concentrirter Schwefelsäure löst sie sich mit rother Farbe.

Wird eine Lösung der Harzäure in Schwefelkohlenstoff mit Chlor oder Brom behandelt, so bilden sich Substitutionsproducte; die Bromguajakharzsäure, $C_{40}H_{22}Br_4O_8$, krystallisirt in farblosen Nadeln.

Die Guajakharzsäure bildet mit den Basen neutrale und saure Salze; die Salze der Alkalien sind löslich und krystallisirbar, die der übrigen Basen werden als amorphe Niederschläge erhalten.

Das neutrale Kalisalz, $2\,KO\,.\,C_{40}H_{24}O_6$, krystallisirt aus Weingeist in Schuppen, welche 4 oder 6 Aeq. Krystallwasser enthalten. Beim Kochen des neutralen Salzes mit verdünntem Weingeist bildet sich das krystallinische saure Salz, $KO\,.\,C_{40}H_{25}O_7 + 2\,HO$. Das neutrale Natronsalz, $2\,NaO\,.\,C_{40}H_{24}O_6 + 4\,HO$, krystallisirt leicht in glänzenden Blättchen. Das Barytsalz, $2\,BaO\,.\,C_{40}H_{24}O_6$, wird durch Fällung erhalten.

Guajaconsäure: $C_{38}H_{20}O_{10}$ (?). Die bei Darstellung von guajakharzsaurem Natron aus Guajakharz bleibende Mutterlauge giebt durch Verdampfen zur Trockne und Ausziehen mit Alkohol eine Lösung, die mit Kohlensäure behandelt und nach dem Verdampfen mit Aether ausgezogen beim Verdunsten des Aethers unkrystallisirbare Guajaconsäure zurücklässt, die sich leicht in Alkohol, Aether, Chloroform und Essigsäure löst und gegen 100° schmilzt; sie färbt sich durch Oxydationsmittel vorübergehend, bildet mit den Alkalien unkrystallisirbare, in Wasser und Alkohol lösliche Verbindungen; das durch Fällung erhaltene Bleisalz $= 2\,PbO\,.\,C_{38}H_{20}O_{10}$.

Der beim Ausziehen der Guajaconsäure mit heissem Aether bleibende

---

[1]) Hlasiwetz und Gilm, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 111, S. 183; Bd. 119, S. 266. Hadelich, Journ. f. prakt. Chem. Bd. 87, S. 321. Thierry, Journ. de Pharm. Bd. 27, S. 382.

Rückstand enthält ein schwerlösliches rothbraunes Harz ($C_{40}H_{20}O_{12}$?), das bei 200° schmilzt und in Alkalien sich löst (Hadelich).

Das bei der trocknen Destillation von Guajakharz erhaltene Oel enthält verschiedene flüchtige Producte; bei der Rectification des Oels geht zuerst ein leichtes Oel über, das Guajacen, danach kommt ein schweres dickflüssiges Oel, welches Guajacol und Kreosol enthält, und zuletzt sublimirt Pyroguajacin.

Guajacen. Guajol[1]): $C_{10}H_8O_2$. Durch wiederholte Destillation zuletzt über Aetzkalk rein erhalten, ist es eine farblose, das Licht stark brechende Flüssigkeit von bittermandelartigem Geruch und 0,874 specif. Gewicht; es siedet bei 118°, ist unlöslich in Ammoniak, verändert sich nicht durch wässeriges Alkali; an der Luft oxydirt es sich und bildet eine krystallinische Substanz. Guajacen ist isomer mit dem Aldehyd der Angelikasäure, aber nicht damit identisch, denn es giebt beim Schmelzen mit Kali nicht Angelikasäure.

Pyroguajacin, $C_{38}H_{22}O_6$, ist ein farbloser krystallinischer Körper, unlöslich in Wasser, aber leicht löslich in Alkohol und Aether; es schmilzt bei 183° und sublimirt in höherer Temperatur in ähnlichen Blättchen wie Benzoësäure. Es löst sich in starker Schwefelsäure, die gelbe Lösung wird beim Erwärmen oder auf Zusatz von etwas Manganhyperoxyd blau und scheidet auf Zusatz von Wasser ein blaues Pulver ab. Salpetersäure und Chromsäure lösen Pyroguajacin mit rother Farbe; Eisenchlorid färbt seine alkoholische Lösung grün. Pyroguajacin löst sich in heisser Kali- oder Natronlauge; beim Erkalten scheiden sich krystallisirte Verbindungen, $KO \cdot C_{38}H_{21}O_5 + 3\,HO$ und $NaO \cdot C_{38}H_{21}O_5 + 2\,HO$, ab; die Lösung dieser Salze wird durch Silbersalz gefällt, der Niederschlag färbt sich rasch schwarz durch Reduction.

Guajacol. Guajacylwasserstoff. Pyroguajaksäure[2]): $C_{14}H_8O_4$. Dieser Körper bildet sich bei der trocknen Destillation von Guajakharz, wie von Guajakholz und auch von Buchenholz; es findet sich in dem Theer neben dem homologen Kreosol. Es bildet sich auch beim Erhitzen gleicher Molecüle Brenzcatechin, Kalihydrat und methylschwefelsaurem Kali in einem zugeschmolzenen Glasrohre auf 160° bis 170°, und setzt sich aus dem Gemenge auf Zusatz von Wasser zu Boden[3]).

Guajacol ist ein farbloses Oel von 1,12 specif. Gewicht, es riecht angenehm aromatisch und schmeckt gewürzhaft brennend, es löst sich kaum in Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Essigsäurehydrat, und siedet bei 205°. Guajacol färbt sich an der Luft, besonders leicht in Berührung

---

[1]) Pelletier und Deville, Compt. rend. Bd. 17, S. 1143. — [2]) Unverdorben, Poggend. Annal. Bd. 8, S. 404. Sobrero, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 48, S. 19. Pelletier und Deville, Compt. rend. Bd. 17, S. 1143. Hlasiwetz, Annal. d. Chem. u. Pharm., Bd. 106, S. 361. v. Gorup-Besanez, Ebdas. Bd. 143, S. 157. — [3]) v. Gorup-Besanez, Zeitschr. f. Chem. 1868, S. 392.

mit überschüssigem Alkali, es bildet mit Chlor und Brom krystallinische Substitutionsproducte; mit chlorsaurem Kali und Salzsäure behandelt, bildet es Tetrachlorguajacon, $C_{14}H_2Cl_4O_4$, welches goldgelbe leicht sublimirbare Blättchen bildet. Mit Jodwasserstoff erhitzt giebt es Methyljodid und Brenzcatechin; durch Salpetersäure wird es leicht oxydirt; in alkoholischer Lösung reducirt es Eisenoxyd- und Kupferoxydsalze zu Oxydulsalzen, Gold- und Silbersalze zu Metall.

Zur Darstellung von reinem Guajacol wird der Theil des rohen Oels, welcher bei etwa 200° bis 210° überdestillirt, in einer Wasserstoffatmosphäre mit festem Aetzkali versetzt, und die Lösung in Aether gebracht, worauf der durch Abkühlung erhaltene Krystallbrei ausgepresst und nach dem Abwaschen mit wenig kaltem Alkohol aus heissem Alkohol umkrystallisirt wird. Oder man löst Guajacol in Aether und setzt alkoholische Kalilösung zu. Das durch wiederholtes Umkrystallisiren gereinigte, blendend weisse Salz wird dann durch verdünnte Schwefelsäure zersetzt, das abgeschiedene Oel in einer Wasserstoffatmosphäre mit Wasser gewaschen, destillirt, und darnach nochmals rectificirt, wobei das Guajacol zwischen 200° und 210° übergeht.

Das oben erwähnte saure Kalisalz, $KO \cdot 2C_{14}H_8O_4 + HO$, bildet atlasglänzende weisse Prismen, die schwach aromatisch riechen, sich leicht in Alkohol, schwieriger in Aether, und unter Abscheidung von etwas Oel in Wasser lösen, die Lösung reagirt alkalisch.

Das neutrale Kalisalz, $KO \cdot C_{14}H_7O_3 + 4HO$, wird erhalten, wenn die Lösung von Guajacol in Aether mit einer hinreichenden Menge von alkoholischer Kalilösung erhitzt und der Krystallbrei mit Aether abgewaschen und aus Alkohol umkrystallisirt wird. Das Salz ist weiss, löst sich klar in Wasser, färbt sich im feuchten Zustande aber bald an der Luft.

Die wässerige Lösung der Kalisalze wird durch die Salze der übrigen Metalle gefällt, durch Eisenchlorid blau, durch Quecksilberchlorid gelbroth, durch Bleisalz weiss.

Kreosol, Homoguajacol: $C_{16}H_{10}O_4$. Dieser dem Guajacol homologe Körper bildet einen Hauptbestandtheil des Buchentheerkreosots und ist auch im Destillat von Zersetzung des Guajakharzes enthalten. Es geht bei der Rectification nach dem Guajacol bei 212° bis 225° über und wird, wie dieses, durch Ueberführung in Kalisalz gereinigt. Es ist ein farbloses Oel von angenehmem, vanilleähnlichem Geruch; es schmeckt brennend, sein specifisches Gewicht ist 1,089; es ist wenig löslich in Wasser, sehr leicht löslich in Alkohol, Aether, Essigsäurehydrat und wässerigen Alkalien, es siedet bei 219° (bei 200° nach Würtz). Kreosol bildet sich auch beim Schmelzen von toluylschwefligsaurem Kali mit überschüssigem Aetzkali; beim Zersetzen der geschmolzenen Masse mit Wasser und Salzsäure scheidet es sich ab [1]). Beim Behandeln mit Chlorgas er-

[1]) Würtz, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 144, S. 122.

starrt es zu krystallinischem Trichlorkreosol, $C_{16}H_7Cl_3O_4$. Mit chlorsaurem Kali und Salzsäure behandelt giebt es gelbe Krystallblättchen von Tetrachlorkreosol, $C_{16}H_6Cl_4O_4$. Brom wirkt sehr heftig auf Kreosol ein, es bildet sich ein krystallinisches Bromkreosol $C_{32}H_{15}Br_5O_8$. — Beim Erhitzen von Kreosol mit Jodwasserstoffsäure bildet sich Methyljodid und ein ölartiger Körper, der als Homobrenzcatechin bezeichnet ist.

Kreosol verbindet sich in gleicher Weise wie Guajacol mit Kali zu einem sauren und zu einem neutralen Salz; ebenso bildet es mit Ammoniak ein krystallisirbares saures Salz: $NH_4O.C_{32}H_{19}O_7$.

Weihrauch.

Olibanum. Der arabische Weihrauch stammt von der in Abyssinien einheimischen *Boswellia floribunda*, der ostindische Weihrauch von *B. serrata*, welche auf Coromandel und in Persien wächst.

Die reineren Stücke des Weihrauch sind tropfenförmig, blassgelb oder röthlich, durchsichtig oder durchscheinend, sie lassen sich leicht zerschlagen und zeigen einen splittrigen wachsglänzenden Bruch. Der Weihrauch schmeckt balsamisch bitter, und riecht in der Kälte schwach, beim Erhitzen stärker balsamisch. Er enthält ätherisches Oel (4 bis 8 Thle.), Gummi (36 Thle.), saures Harz (56 Thle.) und in Wasser und Alkohol unlösliche Bestandtheile. Er bildet mit Wasser eine milchige Flüssigkeit und löst sich grösstentheils in Weingeist; er schmilzt beim Erhitzen unvollständig unter Verbreitung eines starken balsamischen Geruchs; stärker erhitzt verbrennt er mit Flamme.

Das durch Destillation mit Wasser erhaltene ätherische Oel ist farblos, riecht dem Terpentinöl ähnlich, aber angenehmer, hat ein specifisches Gewicht von 0,86 und siedet bei 162°; es löst sich leicht in absolutem Alkohol und Aether; seine Zusammensetzung entspricht nahe der empirischen Formel $C_{20}H_{16}O$; es fragt sich jedoch, ob das Oel im reinen Zustande nicht sauerstofffrei ist [1]).

Sagapenum.

Der eingetrocknete Milchsaft wahrscheinlich von *Ferula Persica*, einer in Persien einheimischen Pflanze. Es bildet braungelbe bis rothbraune Körner oder grössere Massen. Das Harz ist durchscheinend, weich und klebrig, es riecht und schmeckt eigenthümlich scharf an Knoblauch und Pfeffer erinnernd. Sagapenum ist ein Gemenge von Gummi, verschiedenen Harzen und ätherischem Oel; mit Wasser bildet es eine milchige Flüssigkeit, in Alkohol löst es sich theilweise; beim Erhitzen schmilzt es unvollständig.

---

[1]) Stenhouse, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 35, S. 306.

Durch Destillation von Sagapen mit Wasser wird ein gelbliches, stark nach Knoblauch riechendes Oel erhalten, welches schwerer als Wasser ist und sich in Alkohol und Aether löst. Der Rückstand enthält ein in Aether lösliches Harz von schwachem Geruch des Sagapenum, es löst sich in Alkohol, theilweise in Terpentinöl und giebt mit Schwefelsäure eine blutrothe Lösung. Das in Aether unlösliche Harz ist bräunlichgelb, geruch- und geschmacklos, löslich in Alkohol und in Kalilauge, aber unlöslich in Terpentinöl.

Beim Schmelzen von Sagapenum mit Kalihydrat bildet sich hauptsächlich Resorcin.

Scammonium.

Unter diesem Namen kommen Producte verschiedener Abstammung, besonders aus Kleinasien, Syrien und einzelnen griechischen Inseln in den Handel. Aleppisches Scammonium (der eingetrocknete Milchsaft von *Convolvulus Scammonia*, vielleicht auch von anderen Species der Familie *Convolvulus*) kommt in unregelmässigen, graugrün bis braungefärbten Stücken vor, welche auf dem Bruch wenig glänzend sind, es riecht schwach widrig und schmeckt unangenehm kratzend; es enthält Harz (Marquart [1]) fand von 8,5 bis 81 Proc.), Gummi, Stärke und oft bedeutende Mengen Gyps und Sand (bis über 50 Proc.).

Smyrnaisches Scammonium (von *Periploca Secamone*), kommt aus Egypten in Kuchen, die grünlich oder grau sind, wenig riechen und unvollkommen schmelzen. Marquart fand in solchem Scammonium 6 bis 37 Proc. Harz, bis über 50 Proc. Gummi und Stärkemehl, ausserdem Holzfaser, Sand u. s. w.

Französisches Scammonium, von *Cynanchum Monspeliacum*, kommt aus Südfrankreich in glatten schwarzen Kuchen; ein Gemenge von Harz mit Gummi und Salzen, es wird als schlechtes Surrogat für echtes Scammoniumharz angesehen.

Scammoniumharz giebt mit Wasser eine grünliche Emulsion; Alkohol löst das eigentliche Harz, den wirksamen Bestandtheil; reines Scammonium schmilzt leicht, unreines mit Gyps versetztes schmilzt natürlich weniger leicht.

Zur Darstellung von reinem Harz wird die Lösung des käuflichen Scammoniums in Alkohol mit Wasser versetzt und mit Knochenkohle behandelt; das farblose Filtrat wird verdampft und der Rückstand in Aether gelöst; beim Verdunsten der Lösung bleibt das Harz farblos und durchscheinend zurück; es giebt ein farbloses Pulver, das sich in Alkohol, in Aether, Benzol, Chloroform und in warmer Essigsäure löst; es wird bei 123° weich und schmilzt bei 150° vollständig, durch stärkeres Erhitzen

[1]) Marquart, Archiv d. Pharm. Bd. 7, S. 236; Bd. 10, S. 124. Buchner, Buchner' :N. Repert. Bd. 3, S. 23.

wird es zersetzt. Das Harz ist nach Keller[1]) $C_{76}H_{67}O_{35}$, nach Spirgatis[2]) $C_{68}H_{56}O_{32}$; das ist die Zusammensetzung des Jalappins (s. S. 118) mit dem es nach ihm auch identisch ist.

Durch Einwirkung von wässerigen Alkalien nimmt das Scammoniumharz Wasser auf und geht in eine Säure über, die Scammonsäure, welche nach Spirgatis identisch ist mit Jalappinsäure $C_{68}H_{59}O_{35}$ (s. S. 119), jedenfalls in seinen Eigenschaften sich ganz ähnlich verhält.

Das Scammoniumharz wie die Scammoniumsäure werden durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt; es bildet sich ein beim Erkalten krystallinisch erstarrender Körper, die Scammonolsäure, während beim Kochen eine flüchtige Säure fortging und in der Mutterlauge Zucker blieb. Die Scammonolsäure ist nach Spirgatis $C_{32}H_{30}O_6$, und nach ihm identisch mit Jalappinolsäure (s. S. 118), nach Keller ist die durch Einwirkung von Schwefelsäure oder Salzsäure entstehende krystallinische Säure $C_{28}H_{28}O_4$, ein den Oenanthylaldehyd polymerer Körper; daneben soll Valeriansäurealdehyd, $C_{10}H_{10}O_2$, und Zucker entstehen.

Scammoniumharz wird als drastisches Purgirmittel angewendet.

Euphorbium.

Resina s. Gummi Euphorbii[3]). Der eingetrocknete Milchsaft verschiedener Euphorbiumarten, namentlich *E. antiquorum*, *E. officinarum*, und *E. canariensis*, Pflanzen, welche in Aegypten, Arabien, dem Innern von Afrika und den canarischen Inseln vorkommen.

Der beim Verletzen dieser Pflanzen ausfliessende Milchsaft, welcher im frischen Zustande zum Vergiften von Waffen benutzt werden soll, giebt getrocknet das käufliche Harz, welches in bräunlichgelben Stücken von verschiedener Grösse vorkommt. Es ist in der Kälte geruchlos, bis zum Schmelzen erhitzt riecht es aromatisch; es ist anfangs geschmacklos, später zeigt sich ein scharfer brennender Geschmack; auf die Haut gebracht wirkt es reizend.

Das Euphorbium ist ein Gemenge in wechselnden Verhältnissen von verschiedenartigen Harzen mit Wachs, Kautschuk, Salzen, Pflanzentheilen und Feuchtigkeit; nach Flückiger enthält es in 100 Thln. 22 Euphorbon, 38 anderes Harz, 18 Gummi, 22 Salze, darunter äpfelsaures Salz. Die einzelnen Bestandtheile lassen sich durch aufeinander folgende Behandlung mit Wasser, mit kaltem und mit kochendem Alkohol annähernd trennen.

Das in kaltem Alkohol lösliche Harz ist braunroth und spröde, seine Zusammensetzung: $C_{40}H_{30}O_6$; es löst sich nicht in kaustischem Alkali.

---

[1]) Keller, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 104, S. 63; Bd. 109, S. 209. — [2]) Spirgatis, Ebendas. Bd. 116, S. 289. Buchner's N. Repert. Bd. 3, S. 23; Bd. 7, S. 9. — [3]) Buchner und Herberger, Buchn. Repert. Bd. 37, S. 203 u. 213. Rose, Poggend. Annal. Bd. 33, S. 33; Bd. 53, S. 365. Johnston, Journ. f. prakt. Chem. Bd. 26, S. 145.

Ein in kaltem Alkohol wenig lösliches Harz $C_{40}H_{32}O_4$ nach Johnston, $C_{26}H_{22}O_2$ nach Flückiger, von Letzterem Euphorbon genannt, wird aus dem Euphorbium durch Ausziehen mit heissem Alkohol, oder durch Auskochen mit Wasser erhalten, und fällt auf Zusatz von Gerbsäure nieder; aus dieser Verbindung wird es durch Behandeln mit Bleiweiss und Alkohol rein dargestellt. Das Euphorbon bildet Krystallnadeln, die in reinem Wasser so gut wie unlöslich sind, sich in 59 Thln. kaltem Alkohol, leichter in kochendem Alkohol, in Aether, Benzol und Chloroform lösen, bei ungefähr 110° schmelzen und bei der trocknen Destillation sich zersetzen. Euphorbon wird beim Kochen mit verdünnten Säuren und selbst beim Schmelzen mit Kalihydrat nicht verändert [1]). Es ist ein energisches Drasticum.

Euphorbium wirkt in kleinen Dosen schon brechenerregend und purgirend; in grösseren Dosen wirkt es giftig; es wird wohl nur noch in der Thierheilkunde angewendet. Aeusserlich wirkt es reizend und dient daher als Zusatz zu blasenziehenden Salben und Pflastern.

Gummigutt.

Dieses Gummiharz ist der eingetrocknete gelbe Milchsaft, welcher durch Einschnitte in den Stamm von *Hebradendron cochinchinensis* in Siam und von *H. cambogioides* in Ceylon erhalten wird. Das letztere Product kommt nicht nach Europa, zeigt aber die gleichen Eigenschaften wie siamesisches Gummigutt, welches theils in Bambusröhren als Röhren-Gummigutt, theils in grösseren oft mehrere Pfund schweren Massen als Kuchen-Gummigutt, theils unreiner als gemeines Gummigutt vorkommt.

Die besseren Sorten des Harzes sind äusserlich grünlich gelb, auf dem Bruch glänzend braungelb und nur in dünnen Splittern durchscheinend; das Harz ist geruchlos und schmeckt scharf und kratzend; beim Erhitzen riecht es eigenthümlich, es wird weich und verbrennt, ohne zu schmelzen. Es enthält Harz, Gummi, Holz und andere Unreinigkeiten und Wasser, im Mittel etwa 60 bis 70 Harz und 20 bis 30 Thle. Gummi; die geringeren Sorten enthalten von 5 bis 20 Thln. Stärkmehl und 5 bis 10 Proc. Wasser.

Gummigutt giebt beim Anreiben mit Wasser eine gelbe Flüssigkeit, welche durch die suspendirten Harztheile trübe ist; Alkohol, leichter Aether lösen das Harz; beim Verdampfen bleibt es als gelbrothe Masse zurück und giebt zerrieben ein schön gelbes Pulver. Das Harz ist geruch- und geschmacklos; es löst sich leicht in Alkohol und Aether, die Lösung reagirt sauer. Das Harz löst sich in Kalilauge mit dunkelrother Farbe; die Verbindung ist in Wasser und Weingeist löslich; in einer

---

[1]) Flückiger, Zeitschr. f. Chem. 1868, S. 221. — [2]) Buchner, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 45, S. 71.

concentrirten Lösung von reinem oder kohlensaurem Kali ist sie unlöslich. Das Harz löst sich auch in wässerigem Ammoniak mit hyacinthrother Farbe; die alkalischen Lösungen werden durch Baryt- und Bleisalze roth, durch Silbersalze bräunlichgelb, durch Zinnoxydul gelb und durch Kupfersalz grün gefällt. Das Harz ist nicht genau untersucht, nach Johnston entspricht es der Formel $C_{40}H_{22}O_8 + HO$.

Das Gummigutt wird als gelbe Wasserfarbe und zur Darstellung gelber Firnisse verwendet; innerlich genommen wirkt es als drastisches Purgirmittel und als Brechmittel, in grösseren Gaben kann es selbst tödtlich wirken.

Beim Schmelzen mit Kalihydrat entwickelt sich ein gewürzhaft riechender Dampf; die Schmelze enthält Essigsäure, etwas Buttersäure, Phloroglucin, Pyroweinsäure und die der Uvitinsäure isomere und ihr ähnliche Isuvitinsäure neben einer nicht krystallisirbaren durch Bleizucker fällbaren Säure [1]).

Aloe.

Der eingetrocknete Saft der fleischigen Blätter verschiedener Aloearten, *A. vulgaris*, *A. succotrina*, *A. arborescens*, *A. spicata* u. a. m.; diese Pflanzen, in Ostindien einheimisch, werden jetzt in Italien, Malta, Griechenland, in der Berberei, in Westindien und am Cap cultivirt. Man erhält den Saft aus den abgeschnittenen Blättern durch freiwilliges Ausfliessen, oder durch Pressen der frischen Blätter; geringere Sorten sollen durch Auskochen erhalten werden.

Man unterscheidet im Handel verschiedene Sorten nach den Productionsorten: die Leber-Aloe (*A. hepatica*) aus Griechenland und dem Archipel, Barbadoes-Aloe (*A. Barbadensis*), Succotrin-Aloe (*A. succotrina*), Cap-Aloe (*A. capensis*).

Aloe kommt in unregelmässigen Stücken vor von röthlich- oder gelblichbrauner bis schwarzbrauner Farbe mit glänzend muschligem Bruch, in kleinen Splittern röthlich durchscheinend; sie giebt beim Zerreiben ein gelbes oder röthlichgelbes Pulver, sie hat einen safranähnlichen Geruch und einen bitter unangenehmen Geschmack; beim Erhitzen schmilzt sie, und stärker erhitzt wird sie zersetzt. Die Producte dieser Zersetzung sind nicht näher untersucht.

Aloe ist ein Gemenge verschiedener Substanzen, die sich zum Theil durch Wasser trennen lassen; wird Aloe mit kaltem Wasser ausgezogen, und die klare Lösung verdampft, so bleibt das wässerige Aloe-Extract (*Extractum Aloes aquosum*) zurück (etwa 60 Proc. der Aloe), eine braunrothe durchsichtige Masse, welche sich in wenig Wasser löst, durch überschüssiges Wasser aber oft wieder trübe wird; es löst sich auch in Alkohol, kaum in Aether; in wässerigen Alkalien löst es sich mit brauner Farbe.

[1]) Hlasiwetz und Barth, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 138, S. 68.

Der in Wasser wenig lösliche Theil der Aloe (20 bis 40 Proc.), als „Aloeharz" bezeichnet, ist eine gelbbraune Masse, in Alkohol, Aether und in wässerigen Alkalien, auch in Kalkwasser mit brauner Farbe löslich.

Aus einer Lösung von Aloe in wässerigem Alkohol scheidet Thierkohle alles Harz ab, so dass das Filtrat farblos und geschmacklos erscheint.

Das wässerige Aloe-Extract enthält den medicinisch wirksamen Theil der Aloe; man hat verschiedene Methoden versucht, den wesentlichen Bestandtheil der Aloe abzuscheiden, und hat ihn als Aloin, Aloetin und Aloebitter [1]) bezeichnet. Diese nach verschiedenen Vorschriften dargestellten Substanzen sind meistens noch Gemenge; der einzige bis jetzt rein abgeschiedene und eigenthümliche Bestandtheil der Aloe ist das Aloin von Smith (s. S. 236), welches aber nur etwa 2 Proc. der Aloe ausmacht. Aloebitter [2]), Aloetin u. s. w. sind wohl nur unreines Aloin; durch Behandlung der weingeistigen Lösung von Aloin mit Salzsäuregas wird es zerlegt, es bildet sich ein krystallinischer Körper, der gegen Alkalien die Reaction der Chrysophansäure zeigt.

Ueber die weiteren Bestandtheile der Aloe sind die Angaben zum Theil widersprechend, was nur zum Theil durch die Verschiedenheit der untersuchten Aloesorten bedingt sein kann.

Ausser Aloin soll Aloe noch einen von Aloin verschiedenen krystallisirbaren Körper enthalten, dann ein gelbes Harz und einen Eisenoxydsalze schwärzenden Gerbstoff [3]). Das gelbe Harz wird, mit Salzsäure befeuchtet, blutroth, und giebt, mit Alkalien gekocht, nach dem Neutralisiren mit Schwefelsäure ein krystallinisches Zerlegungsproduct.

Nach den Untersuchungen von Kosmann [4]) ist die Cap-Aloe ein Gemenge von verschiedenen Glucosiden, sie enthält nahe 60 Thle. lösliche auf 32 Thle. unlösliche Bestandtheile, neben 8 Thln. beigemengter fremder Körper. Der in 89procentigem Alkohol lösliche Theil des wässerigen Aloe-Extracts, „lösliche Aloe", spaltet sich beim Kochen mit verdünnter Säure; es scheidet sich Oxyaloylsäurehydrat ab, während ein zweiter Körper, Oxyaloylsäuredihydrat (Aloeretinsäure) und Zucker in der sauren Lösung bleiben.

Die Oxyaloylsäure oder Aloeresinsäure, $C_{36}H_{16}O_{14}$, ist ein gelbbraunes aus mikroskopischen Krystallen bestehendes Pulver, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol. Die Aloetinsäure, $C_{30}H_{17}O_{15}$, ist ein braunes, glänzendes Harz, welches sich kaum in reinem Wasser oder Aether, wenig in Alkohol, leichter in zuckerhaltendem Wasser löst. Neben diesen Säuren bildet sich noch etwas Aloeretin, $C_{30}H_{24}O_{10}$, ein braunes amorphes, nicht saures Harz.

Der in Wasser nicht lösliche Theil der Aloe, die „unlösliche Aloe", giebt beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure neben Zucker zwei in

---

[1]) Buchner: Dess. Repert. [2] Bd. 44, S. 73. — [2]) Robiquet: Journ. de pharm. et de chim. [3] Bd. 10, S. 167 u. S. 241. — [3]) Czumpelik: Chem. Centralblatt 1866, S. 29. — [4]) Chem. Centralblatt 1864, S. 345.

Alkohol und kohlensaurem Natron lösliche Harze, von denen eines in Aether löslich ist: die Aloylsäure (oder Aloeresininsäure), $C_{30}H_{16}O_{12}$, ein hellgelbes sauer reagirendes Harz. Ein zweites Harz ist in Aether unlöslich, das Oxyaloylsäuretrihydrat (Aloeretininsäure), $C_{30}H_{18}O_{16}$, ein braunes, bitteres, sauer reagirendes, in Alkohol lösliches Harz.

Ob die genannten Körper durch Spaltung von Glucosiden entstanden, ob sie eigenthümlich sind, ist nicht gehörig festgestellt; noch weniger ist erwiesen, ob die „lösliche Aloe" (s. oben), sowie die Glucoside aus dem Aloin entstanden sind.

Gelöste Aloe wird durch Chlorgas zersetzt; bei Behandlung von wässeriger Aloelösung entsteht ein farbloser krystallinischer Körper, Chloraloil, $C_{13}ClO_6$ nach Robiquet[1]); bei Behandlung der weingeistigen Lösung von Aloe mit Chlorgas entsteht ein gelber Körper Chloralis, $C_{10}H_4ClO$. Diese Körper sind noch wenig untersucht. — Beim Kochen von Aloe mit Salpetersäure entsteht zuerst Aloeresinsäure, bei längerer Einwirkung ein gelber harzartiger Körper, früher als „künstliches Aloebitter" bezeichnet, es ist ein Gemenge von Aloetinsäure und Chrysamminsäure (s. S. 237); bei fortgesetzter Einwirkung von Salpetersäure entsteht endlich Trinitrophenylsäure (s. Bd. I. S. 419).

Aloeresinsäure[2]), $C_{14}H_3(NO_4)O_3$, ist in der Mutterlauge von Aloetinsäure enthalten; sie ist eine braune amorphe Masse, welche mit Kali, Natron, Baryt und Kalk braune amorphe lösliche Salze bildeten; Blei- und Silbersalz sind unlöslich. Beim Erhitzen mit Salpetersäure geht sie in Aloetinsäure und Chrysamminsäure über.

Aloetinsäure, Polychromsäure[3]), $C_{14}H_2N_2O_{10} + HO$, ist ein gelbes amorphes Pulver, welches stark bitter und kratzend schmeckt, sich wenig in kaltem, leichter in siedendem Wasser und in Weingeist löst, die purpurrothe Lösung wird auf Zusatz von Säuren gelb. Die Aloetinsäure verliert bei 120° das Krystallwasser und wird dann braun, bei stärkerem Erhitzen verpufft sie; durch Kochen mit Salpetersäure wird sie weiter nitrirt und geht in Chrysamminsäure, dann in Pikrinsäure über.

Die aloetinsauren Alkalien und Erdalkalien sind mit braunrother Farbe in Wasser löslich; das Kalisalz ist leichter löslich in Wasser als chrysamminsaures und als pikrinsaures Kali, aber schwierig krystallisirbar; es lässt sich dadurch von diesen Salzen trennen. Das Barytsalz, $BaO.C_{14}HN_2O_9$, krystallisirt in warzenförmigen Krusten; es ist weniger leicht löslich als das Kalisalz. Das Silbersalz, $AgO.C_{14}HN_2O_9$, ist getrocknet ein schwarzrothes Pulver.

Durch Auskochen von Aloe mit wässeriger Schwefelsäure (1 Thl. Schwefelsäure, 14 Thle. Wasser und 7 Thle. Aloe) wird die der Cumar-

---

[1]) Journ. de pharm. et chim. [3] Bd. 10, S. 167 u. S. 241. — [2]) Mulder: Journ. für prakt. Chem. Bd. 48, S. 14. — [3]) Schunck: Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 39, S. 1; Bd. 55, S. 234. Mulder: Ebend. Bd. 72, S. 286. Finekh: Ebend. Bd. 134, S. 236.

säure isomere Paracumarsäure [1]) $C_{18}H_8O_6$ (von 1000 Thln. Aloe nahe 10 Thle. Säure) erhalten; die nach dem Erkalten durch Absetzen geklärte Flüssigkeit wird wiederholt mit Aether geschüttelt, das Filtrat wird abgedampft und der Rückstand aus schwachem Weingeist oder Wasser umkrystallisirt. Die Säure krystallisirt in farblosen und fast geschmacklosen Nadeln, ist wenig in kaltem, leichter in siedendem Wasser löslich, am leichtesten in warmem Alkohol oder Aether, und schmilzt bei 180°. Das Ammoniumsalz, $NH_4O . C_{18}H_7O_5$, krystallisirt in Tafeln; das Kadmiumsalz, $CdO . C_{18}H_7O_5 + 3HO$, in Nadeln; das Kupfersalz, $CuO . C_{18}H_7O_5 + 6HO$, bildet schwerlösliche grünlichblaue Nadeln; das Silbersalz, $AgO . C_{18}H_7O_5$, ist ein weisser voluminöser Niederschlag.

Die Paracumarsäure wird in alkoholischer Lösung durch Eisenchlorid braun gefärbt; sie reducirt die alkalische Kupferlösung und Silbersalz nicht; beim Kochen mit Salpetersäure giebt sie Pikrinsäure, beim Schmelzen mit Kalihydrat Paraoxybenzoesäure [2]).

Beim Kochen von Aloe mit Natronlauge wird auch Paracumarsäure erhalten.

Aloe giebt beim Schmelzen mit Kalihydrat Oxalsäure, Paraoxybenzoesäure und Orcin (von 100 Thln. Aloe 6,8 Paraoxybenzoesäure und 1,0 bis 1,1 Orcin).

Bei der trocknen Destillation von Aloe mit $^1/_2$ Thl. Kalk bildet sich neben saurem Wasser ein leichtes Oel, welches Robiquet [3]) rectificirt als Aloisol bezeichnet. Es ist ein farbloses oder gelbliches Oel von durchdringendem Geruch, von 0,87 specif. Gewicht, löslich in Alkohol und Aether, bei 130° siedend. Es verhält sich wie ein Aldehyd, verbindet sich mit trocknem Ammoniakgas zu einem öligen Körper, oxydirt sich leicht an der Luft und bildet Aloisinsäure, eine dicke braunrothe Flüssigkeit, die bei 250° unter Zersetzung siedet und sich mit Basen verbindet.

Aloisol scheidet aus Silbersalzen einen Silberspiegel ab. Mit verdünnter Salpetersäure oder Chromsäure erhitzt giebt es Kohlensäure und Bittermandelöl. Nach Rembold [4]) ist das Aloisol von Robiquet ein Gemenge von Aceton, einem Kohlenwasserstoff und etwas Xylylalkohol, $C_{16}H_{10}O_2$.

Aloe wird hauptsächlich ihrer purgirenden Eigenschaften wegen in der Medicin angewendet; das wässerige Extract (*Extr. aloes*), wie die weingeistige Lösung (*Tinctura aloes*), sind officinell; viele Magenmittel, auch viele Geheimmittel enthalten Aloe. Aloelösungen selbst, wie die durch Erhitzen von Aloe mit Salpetersäure erhaltenen Nitrosäuren, unreine Chrysamminsäure, sind als Natronsalz zum Färben von Wolle benutzt.

---

[1]) Hlasiwetz: Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 136, S. 31. — [2]) Ebendaselbst Bd. 134, S. 287. — [3]) Journ. de pharm. [3] Bd. 10, S. 167 u. 241. — [4]) Chem. Centralblatt 1866, S. 408.

Myrrhengummi.

Myrrhe. *Gummi s. Resina myrrhae.* Dieses Harz stammt von *Balsamodendron myrrha*, einem in Arabien und Abyssinien einheimischen Baum. Es besteht aus einzelnen unregelmässigen dunkeln oder rothbraunen, leicht zerbrechlichen durchscheinenden Stücken, die sich schwierig zu einem feinen Pulver zerreiben lassen. Myrrhengummi riecht eigenthümlich balsamisch und schmeckt gewürzhaft bitter; es enthält ätherisches Oel, Harz und Gummi, meistens noch Rindenstückchen und andere fremde Beimengungen. In 100 Thln. Myrrhe sind enthalten: etwa 2 Thle. ätherisches Oel, 23 bis über 40 Thle. Harz und 40 bis über 50 Thle. Gummi.

Das durch Destillation mit Wasser erhaltene ätherische sauerstoffhaltende Oel ist grünlich, ziemlich dickflüssig, es hat den Geruch der Myrrhe und fängt bei 266° an zu sieden. Das Oel polarisirt nach links und verharzt leicht [1]).

Wird die alkoholische Lösung der Myrrhe mit Wasser destillirt, so wird ein dickflüssiges gelbliches Oel erhalten, das Myrrhol, welches in Alkohol und Aether löslich ist und sich an der Luft schnell braun färbt.

Mit Wasser bildet das Myrrheharz eine emulsionsartige Flüssigkeit; Alkohol löst das Harz unter Zurücklassung von Gummi mit gelber Farbe, aus welcher Lösung Wasser ein bläulich-weisses Harz fällt. Wird die alkoholische Lösung concentrirt, so scheidet sich beim Erkalten ein weiches in Aether lösliches Harz ab; die davon abgegossene Lösung giebt beim Eindampfen ein rothbraunes, sprödes, neutrales Harz, Myrrhin genannt; es riecht und schmeckt schwach nach Myrrhe; es ist löslich in Alkohol und Aether und schmilzt etwas über 90°; stärker erhitzt entzündet es sich. Wenn es längere Zeit auf 168° erhitzt wird, so destillirt eine saure Flüssigkeit und es bleibt ein braunes sprödes Harz, das in Alkohol und Aether löslich ist und die Eigenschaft einer Harzsäure hat, daher Myrrhinsäure genannt ist; dieses Harz färbt Salpetersäure in der Kälte violett und löst sich in Schwefelsäure mit braunrother Farbe.

Myrrhe bläht sich beim Erhitzen auf, ohne zu schmelzen; stärker erhitzt verbrennt sie. Salpetersäure färbt das Harz selbst schwarzbraun; den alkoholischen Auszug violett. Beim Schmelzen mit Kalihydrat bildet sich Protocatechusäure und Brenzcatechin.

Das Myrrhengummi ist seit den ältesten Zeiten bekannt und findet sich schon im alten Testamente erwähnt. Es wird in der Medicin zuweilen innerlich verwendet, hauptsächlich äusserlich besonders zu Zahntincturen, Zahnpulver u. dgl., auch wohl als Heilmittel für Wunden.

---

[1]) Gladstone, Journ. of Chem. Society, Bd. 17, S. 11.

Ammoniakgummi.

Ammoniakharz. *Gummi ammoniacum.* Das Persische Ammoniakgummi, der eingetrocknete Milchsaft von *Dorema Aucheri Bois*, einer in Westpersien einheimischen Doldenpflanze. Es kommt in milchweissen oder gelblichen Körnern, oder in grösseren gelben oder bräunlichen Massen, und in Kuchen vor; es ist in der Kälte hart und spröde, bei mittlerer Temperatur klebend und weich; es riecht eigenthümlich unangenehm, schmeckt süsslich, später kratzend; sein specifisches Gewicht ist 1,207; es wird beim schwachen Erwärmen sehr weich, schmilzt aber nicht vollständig.

Das Ammoniakgummi ist ein Gemenge von wenig ätherischem Oel mit Gummi und Harz (in 100 Thln. 23 Gummi, 70 bis 72 Harz, 4 bis 7 Thle. Oel), Wasser und Unreinigkeit; beim Destilliren mit Wasser geht ein farbloses, stark riechendes Oel über. Beim Zusammenreiben mit Wasser löst sich das Gummi auf, während das Harz in der Flüssigkeit suspendirt bleibt und daher eine milchige Flüssigkeit bildet. Alkohol löst das Harz unter Zurücklassung von Gummi; beim Verdampfen des Alkohols bleibt ein röthliches Harz zurück, welches durch Aether nur theilweise gelöst wird.

Afrikanisches Ammoniakgummi durch Eintrocknen des Milchsaftes von *Ferula tingitana* erhalten, einer in Nordafrika einheimischen Umbellifere, bildet hellbräunliche Massen, die beim Erwärmen nicht unangenehm etwas benzoëartig riechen, es schmeckt etwas scharf, nicht bitter.

Das Ammoniakgummi wird hauptsächlich in der Medicin innerlich benutzt; als Ammoniakmilch *Lac ammoniaci* wird die durch Zerreiben des Harzes mit Wasser erhaltene milchige Flüssigkeit bezeichnet. Ammoniakgummi zu einer Lösung von Hausenblase in schwachem Spiritus und einer Lösung von Mastix in Alkohol gemengt [1]) giebt eine zum Kitten von Porzellan und Glas häufig angewendete Masse, als Diamantleim bezeichnet, weil es im Orient angewendet wird, Glasflüsse oder Edelsteine auf Trinkgeschirre zu kitten.

Galbanumgummi.

Mutterharz [2]). *Gummi Galbanum.* Ueber die Abstammung und Gewinnuug dieses Harzes sind die Angaben ganz unsicher; nach den neueren

---

[1]) 1 Thl. Hausenblase in 2 Thlu. Branntwein gelöst, mit $^1/_4$ Ammoniakgummi gemengt, und mit einer Lösung von $^1/_2$ Mastix in 4 Thln. Alkohol; oder eine Mischung von 1 Thl. in schwachem Weingeist aufgequollener Hausenblase mit einer Lösung von $^1/_8$ Ammoniakgummi und $^1/_8$ Galbanum in schwachem Spiritus gemengt.

[2]) Mössmer, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 119, S. 257.

Berichten wird die in Persien einheimische *Ferula erubescens* als Stammpflanze betrachtet; nach anderen Angaben ist es *Opoïdia galbanifera*, nach anderen *Bubon gummiferum L.* Das Galbanum ist der nach dem freiwilligen Ausfliessen eingetrocknete Milchsaft. Es kommt im Handel persisches, gewöhnlicher levantisches Galbanum vor; es bildet gelbliche oder bräunliche, etwas durchscheinende Körner oder grössere Massen; es ist wenn frisch und nicht eingetrocknet, weich und klebend, allmälig wird es spröder, es riecht durchdringend eigenthümlich und schmeckt scharf und unangenehm. Das Mutterharz ist ein Gemenge von ätherischem Oel mit Gummi, Harzen und fremden Stoffen (3,5 bis 6 Proc. Oel, Holz u. dergl., 20 bis 24 Gummi und etwa 66 Harz). Bei der Destillation mit Wasser wird ein farbloses Oel $C_{20}H_{16}$ erhalten, von 0,83 specif. Gew.; das Oel polarisirt nach rechts und siedet bei 160°; mit Salzsäure bildet es eine krystallinische Verbindung.

Das nach dem Auskochen mit Wasser zurückbleibende Harz, durch Auflösen in Kalkmilch und Fällen mit Säure gereinigt, giebt ein hellgelbes Harz von der Zusammensetzung $C_{40}H_{26}O_8$. Mit alkoholischer Salzsäure auf 100° erhitzt giebt dieses Harz Umbelliferon (s. unten). Bei der trocknen Destillation des Harzes bildet sich etwas saures Wasser und ein grünblaues Oel, welches fast ganz zu krystallinischem Umbelliferon erstarrt, während das beigemengte Oel nach der Rectification schön blau ist, sich in Alkohol löst und bei 289° siedet; es ist in Alkalien unlöslich; mit Natrium erhitzt giebt es ein farbloses, bei 254° siedendes Oel $C_{40}H_{30}$; mit wasserfreier Phosphorsäure entsteht ein gelbliches, bei 250° siedendes Oel $C_{80}H_{58}O_2$.

Das gereinigte Galbanumharz giebt beim Kochen mit Salpetersäure Oxypikrinsäure, zuweilen auch daneben Oxalsäure; beim Schmelzen mit Kalihydrat Resorcin (s. unten) neben Oxalsäure, flüchtigen und fetten Säuren.

Umbelliferon.

Ein indifferenter Körper, der sich in dem Alkoholextract der Seidelbastrinde (von *Daphne Mezereum*) findet, und als Zersetzungsproduct verschiedener Umbelliferenharze erhalten wird. Zusammensetzung $C_{12}H_4O_4$ nach Zwenger und Sommer; $C_{18}H_6O_6$ nach Hlasiwetz und Grabowsky, danach polymer mit Chinon, in seinen Eigenschaften aber wesentlich verschieden.

Umbelliferon bildet sich bei der trockenen Destillation von Galbanum, Asa foetida, Sagapenum und anderen Harzen, nicht aus Ammoniakgummi.

Es bildet farblose seideglänzende, geschmack- und geruchlose Nadeln, die sich leicht in siedendem Wasser, in Alkohol, Aether und Chloroform lösen; die wässerige Lösung ist bei durchfallendem Lichte farblos, bei reflectirtem Lichte blau fluorescirend.

Umbelliferon wird durch trockene Destillation der verschiedenen Harze oder Extracte, am besten aus dem in Alkohol löslichen Theil des Galbanumgummi erhalten; aus dem Destillat davon scheidet es sich krystallinisch ab; durch Abpressen und Umkrystallisiren wird es gereinigt. Die Ausbeute ist um so reichlicher, bei je höherer Temperatur das Harz destillirt wird.

Das Umbelliferon zeigt nach dem Erwärmen einen gewürzhaften dem Cumarin ähnlichen Geruch, es schmilzt bei 240°, sublimirt aber schon vor dem Schmelzen und verflüchtigt sich vollständig ohne Rückstand. Chlor zersetzt Umbelliferon in wässeriger Lösung; Brom bildet in der weingeistigen Lösung weisses Bromumbelliferon $C_{18}H_3Br_3O_6$, welches in Wasser nicht löslich, in Alkohol löslich ist.

Starke Jodwasserstoffsäure verwandelt Umbelliferon in eine harzartige dunkelbraune Substanz, welche in ammoniakhaltendem Alkohol mit blutrother Farbe sich löst.

Umbelliferon löst sich in concentrirter Schwefelsäure ohne Zersetzung, Salpetersäure verwandelt es in Oxalsäure. Es reducirt Gold- und Silbersalze.

Beim Schmelzen mit Kalihydrat bildet sich Resorcin (s. unten) und Kohlensäure unter Entwickelung von Wasserstoff. Durch Einwirkung von Natriumamalgam auf eine schwach alkalische Lösung von Umbelliferon bildet sich Umbellsäure $C_{18}H_{10}O_8$, eine krystallisirbar nicht flüchtige Säure, welche alkalische Kupferlösung und ammoniakalische Silberlösung reducirt, in alkalischer Lösung an der Luft sich oxydirt, und deren Baryt- und Kalksalz $BaO.C_{18}H_9O_7$, $CaO.C_{18}H_9O_7$, leicht lösliche amorphe Massen sind.

Umbelliferon wird nur durch Bleiessig gefällt; der weisse Niederschlag zersetzt sich beim Auswaschen [1]).

Resorcin.

Das Resorcin [2]), ein dem Orcin homologer Körper hat die Formel $C_{12}H_6O_4$, isomer mit Brenzcatechin und Hydrochinon, bildet sich auch beim Schmelzen von Galbanum, Ammoniakgummi oder Asa foetida, sowie von Parajodphenol oder Monochlorbenzolsulfosäure mit Kalihydrat. Es krystallisirt in farblosen Tafeln oder rhombischen Prismen, die sich in Wasser, Weingeist und Aether leicht lösen, in Schwefelkohlenstoff und Chloroform unlöslich sind. Das Resorcin schmilzt bei 99° und siedet bei 271°, sublimirt aber schon bei 100°. Es färbt sich an der Luft bei Gegenwart von Ammoniak zuerst roth, dann bräunlich; durch Eisenchlorid wird es schwärzlich violett; es reducirt ammoniakalische Silber-

[1]) Sommer und Zwenger, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 115. S. 15. Mössmer, Ebend. Bd. 119, S. 260. Hlasiwetz u. Grabowsky, Ebend. Bd. 139, S. 99. — [2]) Hlasiwetz u. Barth, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 130, S. 354. Malin, Ebendas. Bd. 138, S. 76. Körner, Compt. rend. Bd. 63, S. 564; Oppenheim und Vogt: Ber. deutsch. chem. Ges. 1868, S. 163.

lösung leicht und giebt mit Bromwasser versetzt Tribromresorcin $C_{12}H_3Br_3O_4$. Bei Einwirkung von Salpetersäuredämpfen bildet sich eine harzige amorphe dunkelrothe braune Masse.

Resorcin verbindet sich mit Schwefelsäure zu einer krystallinischen sauren leicht zerfliesslichen Verbindung, $C_{12}H_6O_4 + 8(SO_3.HO)$. Mit schwefelsaurem Chinin giebt es ein in Nadeln krystallisirendes Salz, $C_{40}H_{24}N_2O_4.C_{12}H_6O_4.S_2O_6 + 3HO$. Die Lösung von Resorcin in Aether giebt mit trocknem Ammoniakgas farblose Krystalle von Resorcin-Ammoniak $C_{12}H_6O_4.NH_3$, welche sich an der Luft bald grün, später indigblau färben, wobei ein dem Orceïn ähnlicher Farbstoff entsteht. Chloracetyl und Chlorbenzoyl bilden mit Resorcin krystallinische Producte Acetylresorcin $C_{12}H_4(C_4H_3O_2)_2O_4$, und Benzoylresorcin: $C_{12}H_4(C_{14}H_5O_2)_2O_4$. Succinylchlorid bildet einen amorphen harzartigen Körper.

Asa-foetida-Gummi.

Stinkasant. Teufelsdreck[1]). *Gummi asae foetidae.* Dieses Gummiharz stammt von der in Persien einheimischen *Ferula Asa foetida*, vielleicht auch von anderen Ferulaarten; es ist der durch Einschnitte in die Wurzel erhaltene und eingetrocknete Milchsaft.

Es kommt reiner in einzelnen Körnern oder Stücken (*A. f. in granis s. lacrymis*), häufiger in grösseren Massen (*A. f. in massis*) vor. Eine geringere Sorte ist der steinige Stinkasant (*A. f. petraeum*), vielleicht ein künstliches Gemenge.

Das Asa foetida bildet einzelne innen weisse, aussen röthliche oder gelbliche Stücke mit wachsglänzendem Bruch; die frische Bruchfläche ist weiss, färbt sich an der Luft aber schnell röthlich. Das Harz ist unter 0° spröde, bei gewöhnlicher Temperatur hat es Wachsconsistenz, in der Hand wird es weich und schmilzt bei höherer Temperatur. Es hat einen starken unangenehmen in der Wärme knoblauchartigen Geruch, und schmeckt bitter und scharf.

Das Stinkasant ist ein Gemenge von verschiedenen Harzen mit Gummi, mit ätherischem Oel und organischen und unorganischen Salzen; es enthält etwa 4 ätherisches Oel, 49 Harz, 26 Gummi, 10 kohlensauren und schwefelsauren Kalk mit etwas Thonerde und Eisenoxyd, 6 Wasser, 5 Holz, Sand etc. Mit Wasser zerrieben bildet es durch Vertheilung des Harzes eine emulsionsartige Gummilösung; beim Lösen in Weingeist bleibt das Gummi zurück; die weingeistige Lösung hinterlässt beim Verdampfen ein hellgelbliches, an der Luft sich roth färbendes geruchloses, auch in Aether lösliches Harz, dessen Zusammensetzung der Formel $C_{40}H_{26}O_{10}$ entspricht (Johnston); es färbt sich an der Luft violett,

---

[1]) Brandes, Repert. Bd. 7, S. 1. Trommsdorff, Dessen N. Journ. Bd. 2, S. 137. Johnston, Journ. f. prakt. Chem. Bd. 16, S. 511.

löst sich in Schwefelsäurehydrat mit grüner Farbe und wird durch trockne Destillation zersetzt, wobei aus dem Destillat Umbelliferon krystallisirt.

Beim Schmelzen mit Kalihydrat[1]) wird das Harz zersetzt, es bilden sich neben flüchtigen Fettsäuren Resorcin und Protocatechusäure. Die letztere entsteht hier durch Zersetzung einer in dem Harz fertig gebildeten Säure der Ferulasäure. Diese Säure, $C_{20}H_{10}O_8$, wird aus der alkoholischen Lösung des Harzes durch alkoholische Bleizuckerlösung gefällt; der mit Alkohol ausgewaschene Niederschlag wird mit Schwefelsäure zersetzt, und das Filtrat verdampft; die beim Abdampfen krystallisirte Säure wird durch Umkrystallisiren aus Alkohol und dann aus Wasser gereinigt.

Ferulasäure krystallisirt in farblosen und geschmacklosen, sauer reagirenden Nadeln, sie löst sich in siedendem Wasser, leicht schon in kaltem Alkohol, weniger leicht in Aether; sie schmilzt bei 154°; bei der trocknen Destillation wird sie zersetzt; beim Schmelzen mit Kalihydrat bildet sich Protocatechusäure ($C_{14}H_6O_8$) und etwas Oxalsäure.

Die Ferulasäure löst sich mit gelber Farbe in wässerigen Alkalien. Das Kalisalz, $2KO.C_{20}H_8O_6$, ist gelb, zerfliesslich, schwerlöslich in Alkohol.

Das saure Ammoniumsalz, $NH_4O.C_{20}H_9O_7 + 2HO$, bildet blätterige Krystalle, welche bei 100° etwas Ammoniak verlieren. Das durch Fällung erhaltene Silbersalz, $AgO.C_{20}H_9O_7$, ist citrongelb, färbt sich am Licht rasch dunkler.

Die wässerige Lösung der Säure wird durch Bleizucker und Eisenchlorid gefällt.

Das durch Destillation von Asa foetida mit Wasser erhaltene ätherische Oel[2]) (3 bis 5 Proc. des Harzes), welches den Geruch des Gummiharzes bedingt, ist hellgelb, dünnflüssig, von penetrantem, festhaftendem Knoblauchgeruch; es ist ein Gemenge von $C_{12}H_{11}S$ und $C_{12}H_{11}S_2$; das in diesen Oelen enthaltene mit dem Allyl (C_6H_5) homologe Radical $C_{12}H_{11}$ ist mit dem Caproyl isomer oder vielleicht identisch. Das ätherische Oel löst sich in etwa 2000 Thln. Wasser, in Alkohol und Aether ist es leicht löslich. Es beginnt bei 135° zu sieden, zersetzt sich aber dabei zum Theil. Das Oel wird von Metalloxyden und ihren Salzen leicht zersetzt unter Bildung von Schwefelmetall. In alkoholischer Lösung mit Quecksilberchlorid versetzt giebt es einen weissen Niederschlag, der später durch Bildung von Schwefelquecksilber grau wird; wird der weisse Niederschlag mit Alkohol gekocht, so bleibt ein Theil ungelöst, während aus dem heissen Filtrat beim Erkalten eine in Wasser unlösliche Verbindung sich in weissen seidenglänzenden Krystallen abscheidet, deren Zusammensetzung der Formel $C_{12}H_{11}S_2.5HgS + C_{12}H_{11}Cl_2.HgCl$ entspricht.

---

[1]) Hlasiwetz und Barth, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 138, S. 61. — [2]) Hlasiwetz, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 71, S. 23.

Mit Platinchlorid giebt die weingeistige Lösung des Oels je nach Temperatur, Concentration und Dauer der Einwirkung gelbe oder braune Niederschläge, Gemenge von Platinsulfür und Platinsulfid mit zwei Verbindungen, dem Sulfid $C_{12}H_{11}S_2 . PtS_2$, und dem Chlorid $C_{12}H_{11}Cl_2 . PtCl_2$.

Durch Oxydationsmittel werden aus dem Asa-foetida-Oel verschiedene Säuren erhalten, besonders Oxalsäure neben Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure und Valeriansäure.

Asa foetida wird als Arzneimittel angewendet, und spielte namentlich früher eine noch wichtigere Rolle im Arzneischatz bei nervösen Leiden; im Orient wird es in sehr geringen Dosen zum Würzen der Speisen statt Knoblauch benutzt.

Kautschuk.

Caoutschuk. Federharz, *Gummi elasticum*, eine in den Milchsäften verschiedener Pflanzen enthaltene harzartige Substanz, welche früher hauptsächlich von Südamerika (aus dem Milchsaft von *Siphonia elastica*, *S. Cahuchuc*, *Hevea Cautchuc*, *Jatropha* u. a. m.) eingeführt wurde, jetzt vielfach aus Ostindien (von *Ficus elastica*, *F. indica*, *F. religiosa* u. a. m.) kommt, und von Westindien (von *Artocarpus incisa* und *A. integrifolia*). Der Milchsaft der Papaveraceen und der Euphorbiaceen enthält auch eine kautschukähnliche Substanz.

Das Kautschuk wird hauptsächlich in Brasilien, besonders in Para und in Ostindien in Assam gesammelt. Der aus den Einschnitten in die Pflanzen hervortretende Kautschukmilchsaft, welcher zuweilen unmittelbar in Flaschen aufgefangen und luftdicht verschlossen als rahmähnliche weisse Flüssigkeit nach Europa kommt, ist dick, gelblich, riecht säuerlich oder faulig und hat ein specif. Gewicht von 1,01; er enthält neben Wasser, Kautschuk (etwa 30 Proc.), Pflanzeneiweiss, Wachs und verschiedene Säuren; er geht an der Luft schnell in Fäulniss über, mit etwas Ammoniak versetzt zersetzt er sich weniger leicht. Meistens wird der Milchsaft bei dem Ausfliessen sogleich auf meistens flaschenartig geformte Thonmassen gebracht und hier getrocknet; durch wiederholtes Aufstreichen bekommt man den Ueberzug von beliebiger Dicke; ist die Masse getrocknet, so wird der Thon durch Aufweichen oder Zerbrechen entfernt und man erhält je nach der Form des Thons das Kautschuk in Flaschen oder Beuteln, zuweilen in Platten, auch wohl in Form von Thieren u. dergl.

Das gewöhnliche rohe Kautschuk ist braun oder schwarz, weil es meistens im Rauch getrocknet ist, es ist auf der Schnittfläche zuweilen weiss (Speckgummi), von 0,945 specif. Gewicht; es leitet nicht Wärme und Elektricität, ist bei gewöhnlicher Temperatur weich und dehnbar, auf ganz reinen und frischen Schnittflächen klebend; bei 0^0 ist es hart, viel weniger dehnbar und nicht elastisch, erst bei etwa 40^0 erlangt es dann die Weichheit und Elasticität wieder. Das gewöhnliche Kautschuk ist nicht rein, es enthält oft fremde Substanzen, selbst Pflanzenreste u.

dergl. beigemengt; um es zu reinigen, wird es im Grossen mittelst Maschinen in kleine Stückchen zerrissen, dann unter Wasser geknetet und unter Pressen zu grösseren Kuchen zusammengepresst, welche danach in dünne Tafeln oder Bänder geschnitten werden.

Aus dem frischen Milchsaft lassen sich durch wiederholtes Schütteln mit Wasser und Abnehmen des rahmartigen Kautschuks die fremden Substanzen ziemlich vollständig entfernen; durch Trocknen des abgeschiedenen Rahms in dünnen Schichten auf einer porösen Thonplatte wird das reine Kautschukharz als eine farblose durchsichtige Masse von 0,925 specif. Gewicht erhalten. Um das rohe Kautschuk zu reinigen, löst man es nach dem Trocknen in Schwefelkohlenstoff oder Chloroform, versetzt die Lösung mit $^1/_{16}$ absolutem Alkohol und giesst die flüssiger gewordene Lösung nach dem Absetzen in ihr doppeltes Volum Alkohol, wobei sich reines Kautschuk abscheidet; durch wiederholtes Lösen und Fällen wird es vollends gereinigt.

Das reine Kautschuk ist weiss, im Wesentlichen ein Gemenge von verschiedenen Kohlenwasserstoffen mit wenig fremden Bestandtheilen; es enthält eine geringe Menge von ätherischem Oel, welchem das Harz seinen Geruch verdankt, geringe Menge wachsähnlicher Substanz, Spuren stickstoffhaltender Substanz (Casein), in Wasser und Alkohol löslicher Stoffe [1]). Das Gemenge der Kohlenwasserstoffe enthält auf 8 Aeq. Kohlenstoff 7 Aeq. Wasserstoff.

Kautschuk quillt in Wasser auf, ohne sich im Geringsten zu lösen; in heissem Wasser wird es besonders weich und dehnbar, ohne sich sonst zu verändern. Um Kautschuk zu lösen, wendet man Aether, leichtes Steinkohlentheeröl, Benzol, Steinöl und ähnliche Oele, Chloroform, Schwefelkohlenstoff oder reines Terpentinöl an. Die so erhaltene Flüssigkeit ist aber nicht eine vollständige Lösung; indem ein Theil des Harzes sich löst, schwillt ein anderer Bestandtheil nur kleisterartig auf und bleibt in der Lösung vertheilt; man kann die eigentliche Lösung von dem ungelösten und unlöslichen Bestandtheil trennen, wenn man die Masse zu wiederholten Malen mit einer grösseren Menge Lösungsmittel übergiesst, ohne umzurühren, und dann das Aufgelöste von dem Ungelösten trennt. Von gewöhnlichem Kautschuk lösen sich 30 bis 70 Proc.; verschiedene Lösungsmittel zeigen sich verschieden, Aether löst mehr als Terpentinöl; auch die verschiedenen Kautschuksorten verhalten sich sehr verschieden, es kommen zuweilen Kautschuksorten vor, welche selbst in Schwefelkohlenstoff kaum löslich sind; zuweilen ist die Gegenwart von Feuchtigkeit die Ursache und es sollte daher Kautschuk wie das Lösungsmittel immer gut getrocknet sein. Das beste Lösungsmittel ist ein Gemenge von 100 Thln.

---

[1]) In dem Kautshuck von Gabon, an der Westküste von Afrika, findet sich ein flüchtiger krystallisirbarer Körper, der Dambonit, $C_8H_8O_6$, der mit Jodwasserstoff erhitzt in Jodmethyl und Dambose $C_6H_6O_6$ zerfällt; der letztere Körper ist ein krystallisirbarer, er verhält sich wie ein Alkohol (Girard: Compt. rend. Bd. 67, S. 820).

Schwefelkohlenstoff mit 6 bis 8 Thln. absolutem Alkohol; ein besonders wirksames Lösungsmittel ist auch das Kautschuköl (s. unten). Aetherische Oele lösen Kautschuk auch, sie müssen aber ganz frei von Harz und Feuchtigkeit sein; fette Oele lösen nur in der Hitze geringe Mengen. Es löst sich auch in schmelzendem Naphtalin.

Ein dünnes Kautschukblättchen erscheint unter dem Mikroskop erfüllt mit kleinen unregelmässigen Poren, die zum Theil mit einander communiciren; indem diese Poren sich voll Flüssigkeit saugen, dehnen sie sich aus und bewirken eine Volumvergrösserung des Kautschuks. In Wasser gelegt absorbirt Kautschuk über 20 Proc. seines Gewichts, sein Volum nimmt um 15 Proc. zu, in Alkohol um 9 Proc. Gase gehen durch Kautschukmembranen mit verschiedener Leichtigkeit hindurch; Graham[1]) fand, dass gleiche Volumina folgender Gase in beistehenden Zeiten durch die Membran dialysiren:

Kohlensäure . . .	1,0	Atmosph. Luft .	11,8
Wasserstoff . . .	2,4	Kohlenoxyd . .	12,2
Sauerstoff	5,3	Stickstoff . . .	13,6
Sumpfgas	6,3		

Demnach geht z. B. Sauerstoff viel schneller durch diese Membran als Stickstoff; bei der Dialyse von atmosphärischer Luft enthält daher die durchgehende Luft nahe 42 Thle. Sauerstoff auf 58 Thle. Stickstoff. Diese Erscheinung rührt nach Graham nicht von der Porosität des Kautschuks her, sondern davon, dass die Gase von der Oberfläche des Kautschuks angezogen werden, dadurch sich verflüssigen, als Flüssigkeit durch die Wand hindurchdringen und dann auf der anderen Seite wieder gasförmig werden.

Kautschuk nimmt an feuchter Luft besonders unter Einfluss von Licht allmälig Sauerstoff[2]) auf; es bildet sich eine in Alkohol und Holzgeist lösliche schellackähnliche Substanz (nahe 12 Proc. von Kautschuk), die auf etwa 64 bis 67 Kohlenstoff, 8,5 bis 9 Wasserstoff und 27,6 bis 24 Proc. Sauerstoff enthält.

Beim Erwärmen wird Kautschuk weicher und dehnbarer, bei etwa 120° fängt es an zu schmelzen, es bleibt dann auch nach dem Erkalten schmierig, nach Jahren soll es wieder hart werden; über 200° zersetzt es sich und geht in eine schmierige und nicht mehr trocknende Masse über; diese giebt mit dem halben Gewicht zu Staub zerfallenen Kalk gemischt einen nicht hart werdenden Kitt, der benutzt wird, Gläser mit Glasplatten luftdicht zu verschliessen, und sie doch leicht öffnen zu können. Stärker erhitzt brennt Kautschuk mit heller Flamme.

Bei der trocknen Destillation von Kautschuk gehen zuerst Wasser und

---

[1]) Graham, Annal. d. Chem. u. Pharm. Supplementbd. 5, S. 1. Chem. Centralbl. 1866, S. 1017. Vergl. Payen, Compt. rend. Bd. 63, S. 533; Chem. Centralbl. 1867, S. 93.

[2]) Spiller, Journ. f. prakt. Chem. Bd. 94, S. 502. Miller, Ebendaselbst Bd. 97, S. 380.

wässerige Producte und etwas flüchtiges ätherisches Oel über, später kommen mehr dickflüssige gelbe, braune und schwarze Oele, je nach der Höhe der Temperatur (s. unter Kautschuköl S. 383).

Verdünnte Säuren wirken nicht verändernd auf Kautschuk ein; Schwefelsäurehydrat wirkt langsam in der Kälte, rascher beim Erwärmen zersetzend ein. Starke Salpetersäure zersetzt es leicht unter Entwickelung von Stickoxyd; beim Erwärmen mit Salpetersäuredampf entzündet es sich leicht. Auch salpetrigsaures Gas zerstört Kautschuk rasch. Chlorgas wirkt wenig darauf ein. Wenn aber in eine Lösung von Kautschuk in Benzol, in Schwefelkohlenstoff oder Chloroform Chlorgas geleitet wird, so bildet sich eine hellgelbe Lösung, die mit Alkohol versetzt und ausgewaschen eine weisse leichte Masse giebt, welche nach Einmengung von pulverigen Farbstoffen als Surrogat für Elfenbein, Ebenholz, Horn u. dergl. benutzt werden kann. Selbst concentrirte kaustische Alkalien lösen Kautschuk nicht. In starkem wässerigen Ammoniak soll Kautschuk aufquellen und dann sich lösen.

Schwefel oder Schwefelverbindungen, stärker mit Kautschuk erhitzt, wirken in eigenthümlicher Weise auf Kautschuk verändernd ein; das Kautschuk nimmt hierbei bis 10 bis 15 Proc. Schwefel auf und bildet sogenanntes vulkanisirtes Kautschuk oder geschwefeltes Gummielasticum. Das vulkanisirte Kautschuk zeichnet sich vor gewöhnlichem Kautschuk durch seine grössere Elasticität aus und dadurch, dass es diese Elasticität bei der niedrigsten Temperatur auch bei -20^0 noch behält, und dass es andererseits auch bei 100^0 nicht weicher wird, und dass es durch Druck oder Spannung sein Volum und Form weniger leicht bleibend verändert, als gewöhnliches Kautschuk. Wenn man es in Wasser bringt, absorbirt es etwa nur 4 Proc., während gewöhnliches Kautschuk über 20 Proc. aufnimmt.

Zum Vulkanisiren wird Kautschuk mit 6 bis 12 Proc. Schwefelblumen durch Kneten gut gemischt und dann damit auf 120^0 bis 160^0 erhitzt. Es verbindet sich nur ein Theil des Schwefels mit dem Kautschuk (etwa 1 bis 2 Proc.), das übrige bleibt dem Kautschuk namentlich auf der Oberfläche mechanisch beigemengt und macht, dass es grau aussieht und abfärbt.

Die frischen Schnittflächen von vulkanisirtem Kautschuk kleben nicht; sie lassen sich daher durch Druck nicht vereinigen, wie bei gewöhnlichem Kautschuk.

Statt mit Schwefel erhitzt man das Kautschuk mit Schwefelverbindungen, künstlich dargestelltem Schwefelblei oder mit Antimonkermes. Oder man erhitzt das Kautschuk in einer Lösung von Calciumpolysulfuret von 25^0 B. auf 140^0. Bei gewöhnlicher Temperatur lässt sich das Kautschuk leicht schwefeln durch eine Mischung von 40 Schwefelkohlenstoff mit 1 Halbchlorschwefel, in welche man die fertigen Kautschukgegenstände, je nach der Dicke der Platten, eine halbe bis etwa zwei Minuten

lang eintaucht, worauf sie in lauwarmem Wasser und mit schwacher alkalischer Lauge abgespült und dann getrocknet werden.

Das auf diese letztere Weise vulkanisirte Kautschuk enthält nicht überschüssigen Schwefel und ist daher schwarz, nicht grau. Der überschüssige Schwefel des grauen Kautschuks lässt sich wenigstens oberflächlich durch Kochen mit Kalilauge entziehen.

Aether, Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl und Benzol machen das vulkanisirte Kautschuk aufschwellen, lösen aber nur das beigemengte unveränderte Kautschuk und etwa den überschüssigen nicht gebundenen Schwefel, nicht aber das geschwefelte Kautschuk.

Da die Lösungsmittel nicht auf vulkanisirtes Kautschuk wirken, so lassen sich die Flächen desselben nicht leicht zusammenkleben; am besten wirkt hier eine Lösung von gewöhnlichem schwarzem Kautschuk in Schwefelkohlenstoff.

Das vulkanisirte Kautschuk wird, für sich stark erhitzt, zersetzt, es bilden sich schwefelhaltende Producte.

Die freien Schwefel enthaltenden vulkanisirten Kautschukröhren werden meistens mit der Zeit hart und spröde; in Berührung mit Metallen, Kupfer, Silber u. dergl. veranlassen sie die Bildung von Schwefelmetallen. Um diese Uebelstände zu vermeiden, kann man dem vulkanisirten Kautschuk durch Kochen mit Kali- oder Natronlauge den freien Schwefel entziehen; sie verlieren dabei ihre graue Farbe.

Dem vulkanisirten Kautschuk werden oft noch fremde Substanzen beigemengt: Zinkweiss, Bleiweiss, Magnesia, zum Theil nur um sein Gewicht zu vermehren, zum Theil zum Färben.

Wenn Kautschuk mit überschüssigem Schwefel längere Zeit erhitzt wird, so bildet es harte politurfähige Massen, das „gehärtete Kautschuk“, *Cautschuc durci*, das statt Elfenbein und Ebenholz, zu Ketten, Kämmen, Knöpfen u. s. w. vielfach verwendet wird. Dieses Kautschuk wird beim Reiben sehr stark elektrisch; es quillt selbst beim Erwärmen in Schwefelkohlenstoff wenig auf. Gegen alle Lösungsmittel verhält sich gehärtetes Kautschuk noch indifferenter als vulkanisirtes Kautschuk.

Kautschuköl, Kautschucin. Das durch vorsichtige trockne Destillation von Kautschuk erhaltene Oel ist ein Gemenge verschiedener flüchtiger Kohlenwasserstoffe mit nicht flüchtigen Körpern. Die flüchtigste der Verbindungen, die schon etwas über 0° siedet und bei — 4° = 0,63 specif. Gewicht hat, ist wahrscheinlich Tetrylen, C_8H_8. Ein isomeres oder polymeres Oel, Cautschen genannt, von 0,65 specif. Gewicht, siedet bei + 14° und krystallisirt bei — 15°. Ein anderes Oel, C_nH_n, Faradayin genannt, von 0,65 specif. Gewicht, soll bei 33° sieden. Diesem Oel sehr ähnlich, vielleicht selbst damit identisch ist das Isopren genannte Oel, ein dünnflüssiges Oel $C_{10}H_8$, also dem Terpentinöl und Kautschin polymer, von 0,68 specif. Gewicht; es siedet bei nahe 38°, absorbirt rasch Sauerstoff an der Luft und bildet Ozon; beim Destilliren des ozonhaltenden Oels bildet sich, nachdem das unver-

änderte Oel übergegangen ist, eine weisse, elastische, schwammige Masse, deren Zusammensetzung der Formel $C_{10}H_8O$ entspricht (Williams). Bei weiterer Rectification des Kautschuköls geht dann bei 160° bis 180° Kautschin (s. unten) über, und über 300° destillirt Heven oder Heveën. Dieses Oel, durch Rectification gereinigt, entspricht der Formel C_nH_n; es ist gelb, hat das specif. Gewicht 0,921, und erstarrt auch bei niedriger Temperatur nicht, mischt sich mit Alkohol und Aether, siedet bei 315° und erstarrt durch Absorption von Chlor zu einer wachsähnlichen Masse. Wird das Oel wiederholt mit Schwefelsäurehydrat geschüttelt und mit Wasser abgewaschen, so wird ein farbloses Oel erhalten, welches einen süsslichen, nicht unangenehmen Geruch hat, bei 228° siedet und sich dem Eupion ähnlich verhält.

Kautschin[1]), $C_{20}H_{16}$, findet sich in dem bei der Rectification des rohen Oels zwischen 160° und 175° übergehenden Destillat; man erhält es rein durch wiederholte Fractionirung, oder durch Zersetzung des Chlorwasserstoff-Kautschins mittelst Kalk. Kautschin riecht ähnlich wie Citronenöl, schmeckt aromatisch, hat ein specif. Gewicht von 0,84, erstarrt noch nicht bei — 39° und siedet bei 175°; es lässt beim Verdampfen einen schwachen Fleck auf Papier zurück. Es löst sich in 2000 Thln. Wasser, leicht in Alkohol und Aether. Es absorbirt an der Luft Sauerstoff; durch salpetrige Säure oder Salpetersäure wird es in ein gelbes Harz verwandelt. Trocknes Chlorgas verwandelt es leicht in ein farbloses dickflüssiges, chlorhaltendes Oel von 1,433 specif. Gewicht. Brom wirkt in ähnlicher Weise ein; bei Gegenwart von Wasser entfärbt 1 Atom Kautschin 4 Atome Brom. Das bromirte Oel giebt bei Behandlung mit Natrium Cymol, $C_{20}H_{14}$. Jod wirkt in ähnlicher Weise zersetzend auf Kautschin; das Jodkautschin ist ein braunes Oel. Mit Schwefelsäurehydrat zusammengebracht bildet Kautschin eine Sulfosäure $C_{20}H_{16}S_2O_6$, welche lösliche Baryt- und Kalksalze bildet: $MO, C_{20}H_{15}S_2O_5$. Kautschin absorbirt Salzsäuregas, es entsteht, $C_{20}H_{16}HCl$, ein braunes Oel von 0,95 specif. Gewicht, welches sich in Alkohol und Aether löst; aus diesen Lösungen wird durch Wasser das Chlorwasserstoff-Kautschin abgeschieden. Es wird durch wässeriges Kali nicht zersetzt; beim Destilliren über festes Kali, über Baryt oder Kalk giebt es reines Kautschin.

Kautschuk ist erst seit Anfang des 18. Jahrhunderts in Europa bekannt. Lüdersdorff fand schon 1832, dass es durch Zusatz von Schwefel seine Eigenschaften verändert; Hancock stellte zuerst etwa 12 Jahre nachher vulkanisirtes Kautschuk dar, und bald darauf Goodyear das gehärtete Kautschuk. Die Anwendung von Kautschuk zum Abreiben der Graphitstriche beim Zeichnen ist bekannt; mit etwas Bimssteinpulver gemengt dient es zum Abreiben von Dintestrichen. In Platten geformt oder zu Fäden zerschnitten, zum Theil in Verbindung mit Geweben dient es zur Darstellung

---

[1]) Bouchardat: Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 27, S. 30. Himly: Ebendaselbst Bd. 27, S. 41. Williams: Journ. f. prakt. Chem. Bd. 83, S. 500.

von wasserdichten und elastischen Producten. Gefässe aller Art, Röhren u. dgl. von Kautschuk, finden in Künsten und Gewerben die mannigfaltigste Verwendung; seine Elasticität, besonders im vulkanisirten Zustande, die Unveränderlichkeit im Wasser, in alkalischen und sauren Flüssigkeiten sind hier schätzenswerthe Eigenschaften. Die Politurfähigkeit des gehärteten Kautschuks macht es zu vielen Gegenständen verwendbar. In Leinöl gelöst giebt das gewöhnliche Kautschuk einen wasserdichten Firniss; in Rüböl gelöst giebt es Maschinenschmiere, die nicht fest wird.

Gutta-Percha[1]).

Eine dem Kautschuk in mancher Beziehung ähnliche, seit kaum 25 Jahren in Europa bekannte Substanz; der eingetrocknete Milchsaft von *Isonarda Percha* oder *Isonarda Gutta*, welcher Baum auf den Inseln des östlichen Archipels, besonders auf Molukka, Borneo u. a. m. sich findet. Der Saft wird durch Einschnitte in die Rinde gesammelt; er coagulirt an der Luft bald, worauf das abgeschiedene Harz durchgeknetet und in Tafeln geformt wird; frühere Angaben behaupten, der Saft gebe durch Eindicken erst die Guttapercha.

Das rohe Harz ist graulich- oder röthlichweiss, blättrig oder zusammengerollt, gemengt mit Unreinigkeiten, Rindentheilen u. dergl. Durch Auseinanderreissen oder Zerschneiden, und Auswaschen zuerst mit kaltem, dann mit warmem Wasser wird es gereinigt, und danach durch Erhitzen bis auf etwa 110° und Zusammenpressen in eine feste Masse verwandelt. Die so gereinigte Guttapercha ist weiss oder röthlich, sie zeigt einen eigenthümlichen, dem Kautschuk etwas ähnlichen Geruch, ist in nicht zu dicken Schichten biegsam wie starkes Leder, wenig dehnbar, von 0,97 specif. Gewicht; bei 48° fängt sie an weich zu werden und lässt sich zwischen 45° und 60° leicht zu Fäden und Blättern ausziehen, bei 100° wird sie so weich, dass sie sich leicht in Formen pressen lässt und Eindrücke annimmt, die sie in der Kälte, wo sie wieder hart wird, behält. Guttapercha ist weder in der Kälte noch in der Wärme elastisch wie Kautschuk, sie ist ein schlechter Leiter für Wärme und Elektricität und wird beim Reiben stark negativ elektrisch.

Das Harz ist in Wasser unlöslich, in absolutem Alkohol und Aether wenig löslich, dagegen leicht löslich in Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol und Terpentinöl; fette Oele lösen in der Wärme ein wenig Harz, welches sich beim Erkalten fast vollständig wieder abscheidet.

Die Guttapercha ist ein Gemenge verschiedener Harze mit Casein, einer organischen Säure, mit Farbstoff und Aschenbestandtheilen, gemengt mit Rindentheilen und anderen Pflanzenresten. Um sie zu reinigen, wird das rohe Harz in Schwefelkohlenstoff oder Chloroform gelöst, die Lösung

[1]) Arppe: Journ. für prakt. Chem. Bd. 53, S. 171. Adriani: Pharm. Centralblatt 1851, S. 17. Payen: Compt. rend. Bd. 50, S. 109; Journ. für prakt. Chem. Bd. 57. S. 152; Jahresber. 1859, S. 519. Baumhauer: Journ. für prakt. Chem. Bd. 78. S. 277. Oudemann: Jahresber. 1859, S. 517.

nach dem Absetzen unter einer Glasglocke filtrirt, worauf man das Filtrat in einer flachen Schale verdampfen lässt; die nach dem Austrocknen bleibende Haut lässt sich nach dem Eintauchen des Gefässes in Wasser leicht ablösen. Das luftfreie, durch Pressen verdichtete Harz soll im Wasser zu Boden sinken.

Die reine Guttapercha ist weiss, in dünnen Schichten besonders in der Wärme durchscheinend, sie schmilzt bei 150° und wird bei höherer Temperatur zersetzt.

Guttapercha ist, abgesehen von fremdartigen Beimengungen, wie Pflanzentheile, Farbstoff u. dergl., wesentlich ein Gemenge von verschiedenen Harzen; Arppe glaubt darin sechs Harze unterscheiden zu müssen, die meistens sauerstoffhaltend sind; nach neuen Untersuchungen enthält Guttapercha hauptsächlich drei Gemengtheile: 1) die Hauptmasse, 75 bis 80 Proc. betragend, ist ein in kaltem und in siedendem Alkohol unlöslicher Kohlenwasserstoff, Gutta genannt; 2) findet sich darin ein krystallisirbarer, in kaltem Alkohol unlöslicher, in siedendem löslicher Körper, das Alban, 14 bis 19 Proc. betragend, und 3) ein schon in kaltem Alkohol lösliches gelbes Harz, das Fluavil, 4 bis 6 Proc. ausmachend. Nach den Angaben von Payen sind diese drei Harze isomere oder polymere Kohlenwasserstoffe von der Formel $C_{16}H_{14}$; nach Baumhauer und Oudemann ist Gutta dem Terpentinöl $C_{20}H_{16}$ isomer oder polymer; die beiden anderen Harze sind Oxydationsproducte dieses Camphens, das Fluavil $= C_{40}H_{32}O_2$, und das Alban $= C_{20}H_{16}O_2$.

Der Kohlenwasserstoff Gutta, $C_{40}H_{32}$, oder nach Miller[1]) $C_{40}H_{30}$, wird aus der Guttapercha durch Behandeln mit kaltem Aether oder kochendem Alkohol erhalten, wobei Gutta zurückbleibt. Oder man kocht Guttapercha mit Wasser und Salzsäure aus, löst den getrockneten Rückstand in kochendem Aether; die beim Erkalten des Filtrats sich ausscheidende Masse wird nochmals in kochendem Aether gelöst und das ausgeschiedene Harz mit kaltem Aether und Alkohol ausgewaschen, nach dem Auspressen sogleich auf 100° erhitzt und getrocknet.

Reine Gutta ist ein weisses Pulver oder eine weisse etwas durchscheinende Masse, bei 100° wird sie weich und durchsichtig; sie löst sich nicht in Weingeist oder kaltem Aether, leicht in Schwefelkohlenstoff oder Chloroform; in Benzol und Terpentinöl löst sie sich wenig bei 0°, reichlicher beim Erwärmen. Gutta schmilzt bei 150°, bei höherer Temperatur zersetzt sie sich (siehe unten bei Guttapercha S. 387); sie nimmt an der Luft leicht Feuchtigkeit auf und oxydirt sich (siehe unten S. 387).

Alban, $C_{20}H_{16}O_2$. Ein weisses, aus mikroskopischen Krystallblättchen bestehendes Pulver, welches aus Guttapercha dargestellt wird durch Ausziehen mit kaltem Aether, Abdampfen der Lösung und Digeriren des Rückstandes mit Alkohol, der ein gelbes Harz löst und reines Alban zurücklässt. Dieses ist unlöslich in Wasser, wird aber davon befeuchtet;

[1]) Journ. für prakt. Chem. Bd. 97, S. 380.

es löst sich leicht in Aether, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Chloroform und Terpentinöl; es löst sich in 196 Thln. kaltem oder in 19 Thln. siedendem Alkohol, und scheidet sich beim Verdampfen der Lösungen krystallinisch ab; es schmilzt bei 140°, und bildet bei etwa 170° ein durchsichtiges Oel, welches auch beim Erkalten durchsichtig bleibt.

Fluavil, $C_{40}H_{32}O_2$. Eine gelbe harzartige Masse, welche sich schon in der Kälte in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform und Terpentinöl löst; beim Verdampfen seiner Lösungen bleibt es als amorphe Masse zurück; es ist bei 0° hart und zerreiblich, bei 50° weich, bei 100° bis 110° flüssig; bei höherer Temperatur wird es zersetzt. Es löst sich in starker Salzsäure ohne Zersetzung; auch die Alkalien wirken nicht darauf ein.

Guttapercha, welche als Hauptbestandtheil den Kohlenwasserstoff Gutta enthält, zeigt nun im Wesentlichen auch die Eigenschaften desselben; es wird durch trockne Destillation zersetzt; das flüssige Destillat enthält etwas Wasser, eine Spur einer flüchtigen Fettsäure und die gleichen Kohlenwasserstoffe, welche Kautschuk giebt, Kautschin (etwa $^1/_5$ des rohen Destillats), Isopren (etwa $^1/_{20}$ des Destillats) und Heveen [1]).

Diese Thatsache zeigt die chemische Aehnlichkeit von Kautschuk und Guttapercha.

Guttapercha verändert sich leicht an der Luft, besonders im Sonnenlicht bei wechselnder Einwirkung von Luft und Wasser; sie nimmt in diesem Falle Sauerstoff auf [2]) und verwandelt sich in eine brüchige, selbst leicht zerreibliche gefärbte harzartige, in Alkohol lösliche Masse, wobei sie auch wohl einen eigenthümlichen stechenden Geruch annimmt, der sich z. B. auch dem Wasser mittheilt, welches man in Guttaperchagefässen aufbewahrt. Guttapercha, welche sich in dieser Weise verändert hat, enthält bis zu 20 Proc. Sauerstoff; kalter Alkohol löst daraus ein brüchiges, bei 100° schmelzendes Harz (62,8 Kohlenstoff auf 9,3 Wasserstoff und 26,9 Sauerstoff); siedender Alkohol löst einen ähnlichen, weniger Sauerstoff enthaltenden Körper (67,7 Kohlenstoff, 10,1 Wasserstoff, 22,2 Sauerstoff), während reine Guttapercha zurückbleibt. Die durch Oxydation veränderte Guttapercha löst sich in verdünnten Alkalien, aber nicht in Schwefelkohlenstoff und Benzol; sie ist braun und spröde, und wird bei 100° weich, aber ohne zu schmelzen.

Nicht selten enthält die käufliche Guttapercha schon von diesem Oxydationsproduct beigemengt; so fand Miller in einem gewöhnlichen Handelsproduct etwa 84 Thle. Kohlenwasserstoffe auf 16 Thle. sauerstoffhaltendes Harz (76,1 Kohlenstoff, 11,1 Wasserstoff, 12,8 Sauerstoff).

Bei Abschluss der Luft z. B. unter Wasser, selbst unter Salzwasser

---

[1]) Williams: Chem. Soc. Journ. Bd. 15, S. 124.

[2]) Adriani: Chem. News. Bd. 2, S. 277, 287, 313. A. W. Hofmann: Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 115, S. 267. W. A. Miller: Journ. für prakt. Chem. Bd. 97, S. 380.

verändert sich Guttapercha nicht, und im Dunkeln jedenfalls weniger schnell als im Licht.

Beim Erhitzen von Guttapercha mit Schwefel wird sie härter und weniger schmelzbar; diese vulkanisirte Guttapercha wird in ähnlicher Weise dargestellt wie vulkanisirter Kautschuk; nur ist hierzu weniger Schwefel erforderlich. — Beim Vermischen der Guttapercha mit Chlorschwefel (10 bis 15 Proc.) wird sie härter und weniger schmelzbar.

Chlor wirkt auf Guttapercha nicht merkbar ein; wird eine Lösung von Guttapercha in Benzol mit Chlorgas gesättigt, so scheidet sich auf Zusatz von Alkohol ein weisser pulveriger Körper aus, der leicht erhärtet, ähnlich wie beim Kautschuk (S. 382).

Schwefelsäurehydrat verkohlt und zerfrisst Guttapercha; Salzsäure verändert sie in der Kälte wenig; auch wässerige Flusssäure nicht, daher man Guttaperchagefässe zum Versenden der käuflichen Salzsäure, und kleinere Guttaperchaflaschen zum Aufbewahren von Flusssäure verwendet hat. Salpetersäure erweicht die Guttapercha; wässerige Alkalien wirken nicht darauf ein.

Guttapercha wird vielfach für Zwecke der Industrie und des gewöhnlichen Lebens verwendet; die Eigenschaft, sich durch Wärme und Druck beliebig formen zu lassen, erleichtert die Darstellung von Gefässen aller Art, von Röhren u. s. w. Die Biegsamkeit der Röhren, die Undurchdringlichkeit der Röhren und Gefässe für Wasser, Säuren und Alkalien machen sie vielfach in der Industrie verwendbar; auf 100° erhitzte Guttapercha ist sehr plastisch; durch Pressen lässt sie sich zum Abformen der verschiedensten Gegenstände, Siegel, Holzschnitte u. dergl. verwenden, sie lässt sich hier in die feinsten Vertiefungen hineinpressen und giebt so sehr genaue, nach dem Erkalten harte Abdrücke; wegen dieser Eigenschaft findet Guttapercha zum Abformen für galvanoplastische Zwecke vielfach Anwendung.

Wegen der Plasticität ist Guttapercha auch zum Ausfüllen hohler Zähne wie bei der Darstellung künstlicher Gebisse verwendet; man stellt dazu reine weisse Guttapercha nach einer der früher angegebenen Methoden, oder indem man aus der durch Absetzen geklärten Lösung von Guttapercha in Benzol das Harz durch Alkohol fällt; durch Zusatz von wenig mit Gummischleim abgeriebenem Carmin ertheilt man der Masse eine röthliche Farbe.

Man hat für technische Verwendung Guttapercha zuweilen mit anderen Harzen, Asphalt u. dergl., oder auch mit Farbstoffen und mit verschiedenen pulverigen Substanzen gemengt; mit Schwefel gehärtete Guttapercha wird wie gehärteter Kautschuk verwendet; ebenso dient die mit Chlorgas behandelte Guttapercha (s. oben) als Ersatz für Elfenbein, Knochen und Ebenholz.

Man hat Fäden, Bänder und Platten aus Guttapercha dargestellt; die letzteren können ausserordentlich dünn erhalten werden (Guttapercha-

taffent); die dünnsten Häutchen werden durch Eintrocknen der Lösung erhalten.

Betulin.

Birkencamphor. Eine flüchtige, in der Oberhaut der Birkenrinde enthaltene Substanz, welche beim vorsichtigen Erhitzen der Rinde diese mit wolliger Vegetation bedeckt. In grösserer Menge wird Betulin durch Ausziehen der Birkenrinde erhalten, indem diese zuerst mit Wasser ausgewaschen, dann getrocknet und darauf mit Alkohol ausgekocht wird; es krystallisirt beim Erkalten des Auszugs und wird durch Umkrystallisiren aus Aether gereinigt. Er bildet weisse leichte Flocken, vielleicht $C_{40}H_{32}O_4$ oder $C_{80}H_{66}O_6$; sie lösen sich nicht in Wasser, schwer in Weingeist, leichter in Aether, in flüchtigen und fetten Oelen; der Betulin schmilzt über 200° und lässt sich in einem Luftstrome sublimiren [1]).

Betuloretinsäure.

Ein saures Birkenharz, $C_{72}H_{66}O_{10}$, welches sich auf jungen Birkenschösslingen, sowie auf den oberen Seiten der jungen Blätter findet. Es bildet eine weisse zerreibliche Masse, welche in Wasser unlöslich, in Weingeist und in Aether leicht löslich ist; die Lösungen schmecken sehr bitter; es schmilzt bei 94°; beim Kochen mit Salpetersäure bildet sich Pikrinsäure. Die Betuloretinsäure löst sich in wässerigen Alkalien, und zersetzt selbst die kohlensauren Salze; die betuloretinsauren Alkalien sind in Wasser löslich, die Lösungen schmecken bitter und schäumen stark. Das Natronsalz soll stark purgirend wirken [2]).

Viscin.

Die klebrige zähe weiche Substanz, welche in verschiedenen Pflanzentheilen sich findet (in Fruchtboden und Blüthenhüllen von *Atractylis gummifera*, in Blättern, Stengeln und Früchten von *Viscum album*, in der Rinde von *Ilex aquifolium*, als Ueberzug auf den Zweigen von *Robinia viscosa*), und einen Hauptbestandtheil des Vogelleims bildet.

Viscin wird aus den Beeren oder der fein geschabten Rinde von *Viscum album* durch Zerquetschen in warmem Wasser und Abseihen dargestellt; um es von der beigemengten Holzfaser und anderen fremden Substanzen zu trennen, wird es einige Male mit starkem Alkohol ausgekocht und der unlösliche Rückstand wiederholt mit kaltem Aether ausgezogen, wobei Viskautschin zurückbleibt; der beim Eindampfen der

---

[1]) Lowitz: Crell's Annal. 1788 Bd. 2, S. 312. Mason: Berzelius' Jahresber. Bd. 12, S. 242. Hess: Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 29, S. 135. — [2]) Kosmann: Jahresber. 1854, S. 613.

Aetherlösung bleibende Rückstand wird mit Alkohol und Wasser behandelt, wobei dann Viscin, $C_{20}H_{24}O_8$, als klare durchsichtige zähe Masse von Honigconsistenz zurückbleibt; es macht auf Papier Fettflecke, ist bei 100° flüssig wie fettes Oel; es wird bei der trocknen Destillation über 200° zersetzt, wobei zuerst ein dünnflüssiges gelbes, bei 226° siedendes Oel, Viscen, übergeht, später ein grünliches Oel und eine butterähnliche krystallinische Masse. Wird das Destillat mit Natronlauge geschüttelt, so scheidet sich, neben krystallinischem Natronsalz der Viscinsäure, ein angenehm riechendes, beim Kochen mit Wasser verdampfendes Oel, das Viscinol, ab. Die Viscinsäure ist eine ölige Flüssigkeit; das Natronsalz ist in Weingeist, nicht in Wasser löslich.

Der nach Auflösen des Viscins unrein zurückbleibende Viskautschin wird mit reinem Terpentinöl ausgezogen, aus der Lösung durch Destillation mit Wasser das Terpentinöl verdampft, worauf der Rückstand mit Aether ausgezogen, das Filtrat verdampft und der Rückstand mit Alkohol gewaschen wird.

Viskautschin, $C_{40}H_{37}O_5$, ist ausserordentlich zähe, klebend und elastisch, von 0,98 specif. Gewicht; er lässt sich zu feinen Fäden ausziehen, und wird bei 120° flüssig wie fettes Oel. Viscautschin bedingt die klebenden Eigenschaften des Vogelleims, welcher ungefähr 0,2 Thle. Viscautschin, 0,5 Thle. Viscin und 0,3 Thle. Wachs enthält [1]).

Middletonit [2]). Ein röthlichbraunes, hartes und sprödes Harz aus der Steinkohlengrube bei Middleton bei Leeds; es ist glänzend, geruch- und geschmacklos, von 1,6 specif. Gewicht; seine Zusammensetzung soll $C_{40}H_{22}O_2$ sein; es ist in Alkohol, Aether und Terpentinöl, selbst in der Siedhitze fast ganz unlöslich, an der Luft wird es schwarz, und wird bis 200° noch nicht zersetzt. Concentrirte Salpetersäure löst es in der Siedhitze unter Zersetzungen.

Guyaquillit [3]). Ein gelbes, weiches, leicht zerreibliches Harz von 1,09 specif. Gewicht, $C_{40}H_{26}O_6$; es schmeckt in Lösung sehr bitter, löst sich wenig in Wasser, reichlich in Weingeist und in wässerigen Alkalien. Es wird bei 70° zähe und weich, bei 100° flüssig.

Sceleretinit [4]). Ein schwarzes Harz aus der Steinkohle von Wigan, von 1,13 specif. Gewicht. Es löst sich nicht in Wasser, Weingeist oder Aether, auch nicht beim Sieden; diese Lösungsmittel nehmen nur Spuren von Oel auf und hinterlassen ein Harz, $C_{40}H_{28}O_4$, ungelöst.

Bernstein.

Gelbe Ambra, Gelbes Erdharz. Succinit, *Succinum*. Ein fossiles Harz von vorweltlichen Coniferen stammend; es findet sich haupt-

[1]) Macaire: Journ. f. prakt. Chem. Bd. 1, S. 415. Reinsch: Chem. Centralbl. 1861. S. 145 — [2]) Johnston: Journ. f. prakt. Chem. Bd. 13, S. 436. — [3]) Johnston: Journ. f. prakt. Chem. Bd. 16, S. 102. — [4]) Mallet: Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 85, S. 135.

sächlich an der preussischen Ostseeküste zwischen Memel und Danzig und in Braunkohlenlagern Schlesiens. Er wird an der Küste gesammelt oder aus der See gefischt.

Bernstein findet sich in Stücken von sehr verschiedener Grösse bis zu Stücken von mehreren Pfund schwer; er ist gelb oder gelblichweiss oder röthlichbraun, wenn rein vollkommen durchsichtig, zuweilen durchscheinend bis undurchsichtig; er hat flachmuschligen Bruch, 1,0 bis 1,1 specif. Gewicht, ist hart und spröde, wird durch Erhitzen in Oel weich und biegsam, durch Reiben wird er stark elektrisch. Dass der Bernstein ein ursprünglich weiches Harz war, zeigen die darin gefundenen Einschlüsse von Insekten, Algen, Moosen, Gräsern und Theilen von anderen Pflanzen, Cupressinen, Ericineen u. a. m.

Der Bernstein ist unlöslich in Wasser, kochender Alkohol und Aether lösen nur einen kleinen Theil des Harzes; ebenso verhalten sich flüchtige Oele, auch Cajeputöl, welches den ähnlichen Copal löst. Der Bernstein enthält Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff neben etwa 0,24 bis 0,48 Proc. Schwefel. Er ist ein Gemenge von sehr wenig flüchtigem Oel und etwas Bernsteinsäure mit zwei in Alkohol und Aether löslichen, und einem in diesen Flüssigkeiten unlöslichem Harz; das letztere, das Succinin oder Bernsteinbitumen, macht etwa $^{9}/_{10}$ des Bernsteins aus; seine Zusammensetzung entspricht der Formel $C_{20}H_{16}O_2$, das ist die Formel des Camphors. Das Bitumen schmilzt beim Erhitzen unter Zersetzung und Verbreitung des Geruchs von verbranntem Fett; es bilden sich Brenzöle, während der Rückstand nach dem Erkalten eine braune colophoniumartige Masse giebt; die trockne Destillation des Bitumens giebt keine Bernsteinsäure. Beim Schmelzen mit Kalihydrat wird es zersetzt. Gepulverter Bernstein giebt beim Kochen mit Wasser Bernsteinsäure und etwas ätherisches Oel; wird der Rückstand mit Alkohol gekocht, so löst sich ein leichter lösliches und ein schwerer lösliches Harz; wird der Rückstand schwach erhitzt, so löst Aether noch ein drittes Harz. Eine nähere Untersuchung des Bitumens und der Harze fehlt.

Der Bernstein schmilzt bei etwa 290° vollständig, aber unter Zersetzung; an der Luft erhitzt verbrennt er mit eigenthümlichem, angenehmem Geruch; bei der trocknen Destillation bildet sich Wasser, Bernsteinöl, Bernsteinsäure (s. Bd. II, S. 397) und Bernsteincamphor; der bei nicht zu starker Hitze geschmolzene braune Rückstand ist das Bernsteincolophon; wird dieses weiter erhitzt, so fängt es an zu sieden, es bilden sich dickflüssige braune Brenzöle, später Bernsteincamphor (s. unten) und es bleibt dann eine kohlige Masse im Rückstande. Die Bernsteinsäure soll sich bei der trocknen Destillation nur durch Zersetzung des in Aether löslichen Harzes, nicht aus dem Bitumen, bilden. In concentrirter Schwefelsäure löst sich gepulverter Bernstein schon in der Kälte, auf Zusatz von Wasser scheidet sich Harz ab, der Niederschlag enthält aber Schwefelsäure. Salzsäure soll aus Bernstein Bernsteinsäure und noch eine andere Säure ausziehen. Durch längeres Kochen von Bernstein mit Salpetersäure erhält man Bern-

steinsäure, und zwar mehr als bei der trocknen Destillation, etwa $^1/_{12}$ des Bernsteins. Zugleich bildet sich etwas Camphor (s. S. 316).

Beim Behandeln von Bernstein mit rauchender Salpetersäure bildet sich ein Harz, welches nach Moschus riecht; es löst sich in überschüssiger Salpetersäure und ist dem aus dem Oel dargestellten Harz ähnlich (s. unter Bernsteinöl). Beim Erhitzen von Bernstein mit Kalihydrat und Wasser soll sich Borneol bilden (s. S. 309); 1 Thl. Bernstein giebt mit 0,25 Kalihydrat und 2,5 Thln. Wasser gekocht, etwa 0,003 Camphor.

Bernsteincolophonium, *Colophonium succini.* Das durch Erhitzen von Bernstein bis zum Schmelzen erhaltene Harz; man erhält es als Nebenproduct bei der trocknen Destillation von Bernstein zur Fabrikation von Bernsteinsäure; zu seiner Darstellung schmilzt man Bernstein in Gefässen von Kupfer oder Eisen, bis die Masse ruhig fliesst.

Das Bernsteincolophon ist eine schwarze, glänzende, harzartige Masse, die sich in Terpentinöl wie in heissem fetten Oel löst.

Das Colophon wird zur Darstellung des Bernsteinfirnisses verwendet; man schmilzt es, setzt vorsichtig heisses Leinöl zu, und später allmälig Terpentinöl. War der Bernstein zur Gewinnung von Bernsteinsäure mit Schwefelsäurezusatz destillirt, so muss das Colophon vor der Verwendung zum Bernsteinfirniss zuerst mit Soda haltendem Wasser ausgewaschen werden.

Wird Bernsteincolophon bei zuletzt bis zur vollständigen Verkohlung steigender Erhitzung destillirt, so geht am Ende der Operation eine gelbe, wachsartige Masse über, Bernsteincamphor, welcher nach dem Abwaschen mit Aether ein glänzendes Pulver hinterlässt, aus welchem Alkohol Succisteren löst, während Chrysen (s. S. 330) ungelöst bleibt. Das Succisteren ist ein weisser, krystallinischer, farb- und geruchloser Kohlenwasserstoff, vielleicht $C_{30}H_{10}$; er löst sich in Alkohol, in Aether, in flüchtigen und fetten Oelen, schmilzt bei 160° und destillirt über 300°. In concentrirter Schwefelsäure löst er sich mit blauer Farbe, wird aber bei längerer Einwirkung verkohlt; er wird auch durch heisse Salpetersäure zersetzt; die Producte sind nicht näher untersucht.

Bernsteinöl. Bernsteineupion, *Oleum succini aethereum*[1]). Das ölige Product der trocknen Destillation von Bernstein ist im ungereinigten Zustande ein dunkelbraunes, etwas grünlich schillerndes, auf Wasser schwimmendes Oel von durchdringendem unangenehmen Geruch. Es ist ein Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffe mit sauerstoffhaltenden Körpern, besonders mit flüchtigen Fettsäuren: Essigsäure, Propionsäure und Buttersäure, vielleicht auch mit Valeriansäure und Capronsäure.

Durch Rectification über Holzkohle wird das gewöhnliche rectificirte Bernsteinöl, *Ol. succini rectificatum*, erhalten, es ist farblos oder blassgelb, dünnflüssig, von 0,88 bis 0,92 specif. Gewicht; es riecht weniger unangenehm als das rohe Oel und hat einen brenzlichen, scharfen

[1]) Pelletier und Walter, Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 54, S. 239.

ätherischen Geschmack. Es löst sich wenig in Wasser, leicht in absolutem, weniger leicht in wässerigem Alkohol, leicht in Aether, in flüchtigen und fetten Oelen. Es fängt bei etwa 130° an zu sieden, der Siedpunkt steigt allmälig auf 300°, weil es noch ein Gemenge von verschiedenen Kohlenwasserstoffen mit etwas sauerstoffhaltendem Oel ist; es enthält auch verschiedene Gemengtheile, je nachdem es aus dem Bernstein bei verschiedener Temperatur erhalten wurde.

Bernsteinöl färbt sich an der Luft langsam; mit Salpetersäure erhitzt wird es oxydirt, es bilden sich flüchtige Säuren: Essigsäure, Buttersäure u. a., und ein rothbraunes Harz von eigenthümlichem Moschusgeruch, daher als „künstlicher Moschus" bezeichnet; eine Lösung desselben in 8 Thln. Alkohol war früher als *Tinctura Moschi artificialis* officinell; das Harz giebt mit Bleioxyd ein unlösliches Salz: $2\,PbO\,.\,C_{30}H_{16}N_2O_{14}$ [1]).

Durch wiederholtes Schütteln des Bernsteinöls mit Schwefelsäurehydrat, Waschen des abgeschiedenen Oels mit Wasser und Rectificiren wird ein farbloses Oel von 0,645 erhalten, Bernsteineupion genannt; das Oel hat die Zusammensetzung $C_{20}H_{16}$; es ist ein Gemenge verschiedener isomerer, zwischen 200° und 220° siedender Oele.

Auch durch Behandeln mit Kali oder Kalk [2]), dann mit verdünnter Säure und Rectificiren wird ein farbloses Oel $C_{20}H_{16}$ erhalten, von 0,99 specif. Gewicht, das schon bei 140° anfängt zu sieden; der grössere Theil des Oels destillirt aber zwischen 170° und 190°, während ein dunkel gefärbter Rückstand bleibt.

Bernsteinöl wird wohl kaum noch als Arzneimittel angewendet; es macht einen Bestandtheil der rohen Bernsteinsäure aus und ist daher in dem damit dargestellten *Liq. ammon. succin.* enthalten, so wie im *Eau de Luce*, einem Gemenge von 1 Thl. Bernsteinöl mit 96 Thln. Salmiakgeist und 24 Thln. Alkohol.

Ausgesuchte Stücke von Bernsteinharz werden bekanntlich zu Schmucksachen und Schnitzereien verwendet, die kleineren Stücke und der Abfall werden zu Räucherpulver, zur Darstellung von Bernsteinsäure, Bernsteincolophon und Bernsteinfirniss benutzt.

Asphalt.

Erdpech, Bitumen, Bergtheer nennt man eine Reihe verschiedener fester oder zäher, schwarzer oder brauner harzartiger Stoffe, Producte der Zersetzung organischer Substanzen, welche mit den durch trockne Destillation von Harzen, Steinkohlen oder Braunkohlen erhaltenen Substanzen in mehrfacher Beziehung Aehnlichkeit haben. Manche derselben bestehen wesentlich aus Harzen und öligen Substanzen, bei anderen auch als Asphalt bezeichneten Körpern haben wir mit Bitumen imprägnirte Steine.

---

[1]) Journ. f. prakt. Chem. Bd. 26, S. 97. — [2]) Marsson, Archiv d. Pharm. [2] Bd. 62, S. 1. Döpping, Annal d. Chem. u. Pharm. Bd. 54, S. 239.

Asphalt vom Todten Meer, Judenpech, Erdpech, wohl der harzige Rückstand von rohem Steinöl, bildet schwarze pechähnliche Massen von Fettglanz mit muschligem Bruch von 1,16 specif. Gewicht; es ist schmelzbar, löst sich nur theilweise in Alkohol, leichter in heissem Aether oder Terpentinöl. Bei der Destillation mit Wasser werden schwer flüchtige ätherische Oele erhalten, ebenso bei der trocknen Destillation.

Die verschiedenen Erdharze zeigen abweichende Zusammensetzung; manche derselben bestehen nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff (88 Thle. Kohlenstoff auf 11 bis 12 Thle. Wasserstoff) oder enthalten doch nur sehr wenig Sauerstoff und Stickstoff, andere enthalten 10 bis 20 Proc. Sauerstoff und Stickstoff.

Bei der Destillation des Asphalts mit Wasser oder für sich werden flüchtige Kohlenwasserstoffe erhalten, darunter besonders Petrolen, $C_{40}H_{32}$, ein bituminöses blassgelbes Oel von 0,89 specif. Gewicht; es ist wenig in Alkohol, leichter in Aether löslich; sein Siedepunkt = 280°; sein Dampf hat das specif. Gewicht 9,4, d. i. die doppelte Dichtigkeit des Terpentinöldampfes.

Asphalt von Traversthale gab bei der Destillation Oel, welches bei der Rectification zwischen 90° und 250° destillirte, und dessen specif. Gewicht von 0,80 auf 0,87 steigt; das Oel ist ein Gemenge von Kohlenwasserstoffen mit wenig sauerstoffhaltendem Oel; durch Behandeln mit Schwefelsäure wird das letztere abgeschieden; die durch Rectification erhaltenen Kohlenwasserstoffe, welche zwischen 90° und 250° sieden, sind von 0,78 bis 0,87 schwer; sie sind alle gleich zusammengesetzt und entsprechen der Formel $(C_6H_5)_n$ oder vielleicht $C_{20}H_{16}$.

Die nach dem vollständigen Verdampfen des Oels bleibende schwarze, glänzende, harzartige Masse, das Asphalten, entspricht der Zusammensetzung $C_{40}H_{32}O_6$; es wird bei 300° weich und elastisch und bei höherer Temperatur zersetzt, es löst sich in Aether, flüchtigen und fetten Oelen.

Erdharz oder Asphalt kommt seit alten Zeiten vom Todten Meer (daher Judenpech); es findet sich bei Bechelbronn und bei Hatten am Niederrhein und anderen Orten Frankreichs, bei Havanna auf Cuba; das reichste Asphaltlager ist auf Trinidad, wo ein See von mehr als einer Stunde Umfang mit einer dicken Schicht auf der Oberfläche vollkommen festen, unten weicheren Asphalts bedeckt ist.

Der gewöhnliche Asphalt von Seyssel, von Lobsann, von Val de Travers ist ein mit Erdharz getränkter Schiefer oder Kalkstein; dieser Asphalt enthält meistens etwa 12 Proc., zuweilen bis 20 Proc. Bitumen.

Der Asphaltstein wird zum Theil direct verwendet (zu Trottoirs, Darstellung von wasserdichten Gruben u. s. w.), theils wird das Erdharz durch Auskochen mit Wasser oder durch Ausschmelzen für sich von den steinigen Beimengungen gereinigt.

Reines Erdharz wird Terpentinfirnissen zugesetzt, um sie schwarz zu färben [1]).

Idrialin [2]).

Ein im Quecksilberbranderz von Idria mit Zinnober und anderen Substanzen gemengt vorkommendes Erdharz, welches sich von den unorganischen Bestandtheilen durch kochendes Terpentinöl trennen lässt; es bildet leichte farblose Krystallblättchen, $C_{84}H_{28}O_2$, vielleicht ein Gemenge eines sauerstofffreien mit einem sauerstoffhaltenden Körper; es löst sich wenig in kochendem Alkohol und Aether, leichter in siedendem Schwefelkohlenstoff, Steinöl oder Terpentinöl; auch Olivenöl und Kreosot lösen es in der Hitze. Es schmilzt unter theilweiser Zersetzung und destillirt nur zum kleinsten Theil unzersetzt. Es wird durch heisse Salpetersäure in eine rothe Nitroverbindung verwandelt; mit wasserfreier Schwefelsäure bildet es eine Doppelsäure, deren Kalksalz löslich und krystallisirbar ist.

Fossile Harze aus Braunkohle und Torf.

Hierher gehören eine Reihe von unvollständig untersuchten harzartigen Körpern, die meistens wohl Gemenge sind.

Ambrit, $C_{32}H_{26}O_4$ [3]). Eine gelbgraue, amorphe, durchsichtige, halbspröde Masse, welche in Braunkohlen von Neuseeland vorkommt; sie ist in Schwefelkohlenstoff zum Theil löslich, nicht in Weingeist, Aether oder Chloroform; sie wird durch Kochen mit Salpetersäure zersetzt.

Anthrakoxen, $C_{80}H_{51}O_7$ [4]). Ein braunschwarzes sprödes Harz, aus der Schieferkohle von Schlau in Böhmen. Es löst sich in warmem Aether, ist schmelzbar und brennbar.

Hartin, $C_{40}H_{32}O_4$ [5]). Ein weisses, geruch- und geschmackloses, zerreibliches brennbares Harz, aus der Braunkohle vom Oberharz in Niederösterreich; es ist unlöslich in Wasser, löst sich wenig in kochendem Weingeist, leichter in Aether, reichlich in Steinöl; es schmilzt bei 210°, nach dem Erstarren ist es wachsartig; es destillirt bei 260° unter Zersetzung.

Hartit [6]), $(C_6H_5)_n$, kommt neben Hartin in dicken wallrathähnlichen

---

[1]) Regnault: Annal. des mines [3] Bd. 12, S. 224. Ebelmen: Ebendaselbst Bd. 15, S. 523. Boussingault: Annal. de chim. et phys. [2] Bd. 64, S. 145, Bd. 73, S. 442. Völckel: Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 87, S. 139. Kersten: Journ. f. prakt. Chem. Bd. 35, S. 271. — [2]) Dumas: Annal. de chim. et phys. [2] Bd. 50, S. 193. Laurent: Ebend. Bd. 59, S. 385; Bd. 66, S. 143. Schrötter: Baumg. Zeitschr. f. Phys. Bd. 3, S. 245. Bödecker: Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 52, S. 100. — [3]) Hauer: Jahresber. 1861, S. 1034. — [4]) Laurentz: Journ. f. prakt. Chem. Bd. 69, S. 428. — [5]) Schrötter: Pogg. Annal. Bd. 59, S. 45. — [6]) Ebendas. Bd. 59, S. 37; Bd. 54, S. 261.

Massen vor. Es ist weiss, spröde, fettartig glänzend; es löst sich leicht in Aether, weniger leicht in Alkohol, und schmilzt bei 74°.

Ixolyt [1]), kommt neben Hartin und Hartit vor; es ist ein amorphes, hyacinthrothes Harz; es fängt bei 76° an zu schmelzen, ist aber bei 100° noch nicht flüssig.

Könlit [2]), $(C_2H)_n$. Ein krystallinisches Harz aus den Braunkohlen von Utznach im Canton St. Gallen; es ist weiss oder grau, leicht zerreiblich, geruch- und geschmacklos, schwer löslich in Weingeist, leicht löslich in Aether und ätherischen Oelen; es krystallisirt aus seinen Lösungen in fettglänzenden Blättchen; es schmilzt bei 114° und bildet ein wolliges Sublimat; bei der trocknen Destillation wird es zersetzt; es löst sich nicht in Kalilauge.

Scheererit [3]), (CH_2). Ein neben Könlit vorkommendes krystallisirbares, perlmutterglänzendes Harz, welches sich in Alkohol, in Aether, in flüchtigen und fetten Oelen löst; es schmilzt bei 44°, und bleibt nach dem Erkalten bis zum Berühren mit einem festen Körper oft flüssig; es sublimirt schon unter 100°, verflüchtigt sich stärker erhitzt vollständig. Salpetersäure oder Kalilauge lösen es nicht. Concentrirte Schwefelsäure zersetzt es erst beim Erhitzen.

Pyroretin [4]). Ein braunes amorphes zerreibliches Harz aus der Braunkohle von Salesl bei Aussig. Aus der siedenden alkoholischen Lösung setzt sich beim Erkalten ein Harz $C_{40}H_{28}O_4$ ab, während die gelöst bleibende, nach dem Verdampfen in Aether lösliche Masse der Zusammensetzung $C_{80}H_{56}O_7$ entspricht.

Fichtelit [5]), $(C_4H_3)_n$. Ein in den Fichtenstämmen in einem Torflager bei Redwitz im Fichtelgebirge sich findendes Harz, welches in flachen, farblosen, durchsichtigen perlmutterglänzenden Nadeln krystallisirt; es ist wenig in Alkohol, leicht in Aether löslich. Es schmilzt bei 46° und verflüchtigt sich bei höherer Temperatur vollständig unter Verbreitung eines aromatischen Geruchs.

Flüssiger Fichtelit [6]), $(C_4H_3)_n$. Beim Ausziehen des Fichtenholzes, in welchem sich das Fichtelit findet, mit Aether scheiden sich zuerst nadelförmige Krystalle ab; beim Verdunsten der Mutterlauge scheidet sich neben einem schmierigen Harz ein braunes Oel ab, welches die gleiche Zusammensetzung wie das krystallisirte Fichtelit hat, angenehm benzoeartig riecht, sich wenig in Alkohol, aber leicht in Aether löst.

Phylloretin, Tekoretin, Xyloretin. Diese Harze finden sich in den Sümpfen von Holtegaard in Dänemark in Fichtenstämmen. Phylloretin [7]), ein sauerstofffreies Harz, krystallisirt in glimmerartigen

---

[1]) Haidinger: Ebendas. Bd. 56, S. 345. — [2]) Krauss: Pogg. Annal. Bd. 43, S. 141. — [3]) Macaire-Prinsep: Schweigg. Journ. [2] Bd. 25, S. 320. Nöggerath: Ebend. [3] Bd. 3, S. 459. — [4]) Wiener Akad. Ber. Bd. 12, S. 551. — [5]) Bromeis: Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 37, S. 304. — [6]) Schrötter: Pogg. Annal. Bd. 55, S. 59. — [7]) Steenstrup: Journ. f. prakt. Chem. Bd. 20, S. 459.

Blättchen, löst sich ziemlich schwer in Alkohol, leichter in Aether; es schmilzt bei ungefähr 80° und siedet bei 360°.

Tekoretin [1]), ein Kohlenwasserstoff, krystallisirt in grossen prismatischen Krystallen, ist sehr schwer löslich in Alkohol, leicht löslich in Aether; es schmilzt bei 45° und siedet bei 360°.

Xyloretin [2]), $C_{40}H_{34}O_4$, scheidet sich aus der Lösung in Aether in kleinen farblosen Krystallen ab; es schmilzt bei 165° und verbindet sich mit Basen.

Retinasphalt [3]). Ein gelbbraunes erdiges Harz aus der Braunkohle von Bovey. Alkohol löst daraus eine Harzsäure, die Retinsäure, $C_{40}H_{26}O_6$, ein hellbraunes Harz, welches sich leichter in Aether als in Weingeist löst; es fängt bei 120° an zu schmelzen, ist aber erst bei 160° vollkommen flüssig; es zersetzt sich über 200°; ist sauer und verbindet sich mit Basen.

Retinit, Walchowit [4]). Ein gelbes fettglänzendes, sauerstoffhaltendes Harz mit muschligem Bruch; es ist ein Gemenge verschiedener Substanzen, aus welchen Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff und Terpentinöl einzelne Bestandtheile lösen; es wird bei 140° weich und elastisch, schmilzt bei 250° und wird bei höherer Temperatur zersetzt.

Ozokerit, Erdwachs [5]). Eine braune oder gelbbraune harzartige Masse, zum Theil mit muschligem Bruch, zum Theil weich und zwischen den Fingern knetbar; er riecht nach Steinöl, löst sich wenig in kochendem Alkohol, leichter in Benzol und in flüchtigen und fetten Oelen. Mancher Ozokerit löst sich ziemlich leicht in Aether, selbst in der Kälte, anderer ist in der Siedhitze selbst wenig löslich. Der Schmelzpunkt des Ozokerits von verschiedenen Fundorten zeigt sich verschieden. Der von der Moldau schmilzt bei 84° und siedet bei etwa 300°; Ozokerit von Newcastle schmilzt bei etwa 60°, der von Galizien bei 63°; er fängt schon bei etwa 120° an zu kochen, der Siedepunkt steigt jedoch fortwährend. Salpetersäure und Salzsäure wirken selbst in der Hitze kaum auf Ozokerit ein; auch kochende Schwefelsäure zersetzt ihn nur langsam.

Ozokerit ist ein Gemenge verschiedener Verbindungen, besonders von Kohlenwasserstoffen; er enthält in reichlicher Menge Paraffin oder dem Paraffin ähnliche, zum Theil sauerstoffhaltende Körper und wird deshalb in neuerer Zeit zur Darstellung von Paraffinmasse verwendet. Er findet sich in der Moldau und in England bei Newcastle, in den letzten Jahren sind grosse Massen Ozokerit in Galizien im Karpathensandstein aufgefunden und zur technischen Verwendung gekommen.

---

[1]) Schrötter: Pogg. Annal. Bd. 59, S. 55. — [2]) Forchhammer: Annalen der Chem. u. Pharm. Bd. 41, S. 42. — [3]) Johnston: Journ. f. prakt. Chem. Bd. 14, S. 437; Bd. 26, S. 146. — [4]) Schrötter: Pogg. Annal. Bd. 59, S. 61. — [5]) Malaguti: Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 23, S. 286. Johnston: Journ. f. prakt. Chem. Bd. 14, S. 226. Magnus: Annal. de chim. et phys. [2] Bd. 55, S. 218. Schrötter: Baumgärtner's Zeitschr. Bd. 4, S. 2. — Schubert: Jahrb. f. Mineralogie, 1864, S. 854.

Dem Ozokerit sehr ähnlich verhält sich ein wachsartiges gelbes Harz, das Hatchetin [1]), welches in Grossbritannien in Glamorganshire vorkommt; es ist gelb durchsichtig, schmilzt bei 46° und destillirt, wie es scheint, unverändert; es zeigt sonst die Zusammensetzung und die Eigenschaften von Ozokerit, ist aber in Aether löslich.

Dem Erdwachs ähnlich ist das Neft-degil, Naphtadil oder Steintalg von der Tscheligen-Insel am Caspischen Meere, welches sich dort in grossen Massen in der Nähe von Naphtaquellen findet. Es ist eine schwarze, nach Steinöl riechende, zwischen den Fingern knetbare, bei 75° schmelzbare Masse, hauptsächlich aus Kohlenwasserstoffen bestehend, und bei der trocknen Destillation ein dem Paraffin ähnliches Fett gebend.

Braunkohlenharze [2]). Es finden sich in einigen Braunkohlen verschiedene harzartige Substanzen ausgeschieden, wie Fichtelit, Scheererit, Hartin, Hartit, Könlit u. a.; den Braunkohlen selbst werden durch Lösungsmittel verschiedene harzartige Substanzen entzogen. Aus der Braunkohle von Gerstewitz bei Weissenfels (Sachsen) sind mehrere solcher harzartigen oder wachsartigen Substanzen dargestellt.

Leukopetrin, $C_{50}H_{42}O_3$ (?), bildet farblose Krystallnadeln, die sich in absolutem Alkohol und Aether, sowie in Steinöl und Terpentinöl lösen, in 80procentigem Weingeist selbst beim Kochen nicht löslich sind; sie schmelzen über 100° und färben sich dabei. Aus dem in Aether löslichen Theil der Braunkohle löst kochender 80procentiger Alkohol ein saures weisses krystallinisches Harz, die Georetinsäure, $C_{24}H_{22}O_8$, ein indifferentes Harz, welches sich als weisses Pulver abscheidet $C_{50}H_{40}O_6$, und ein leicht lösliches weiches Harz.

Geomyricin, $C_{68}H_{68}O_4$, wird aus der dunklen Braunkohle, nachdem diese zuerst mit Alkohol von 80 Procent kalt ausgewaschen ist, durch Auskochen mit demselben Lösungsmittel erhalten. Es ist ein weisses, aus mikroskopischen Krystallen bestehendes Pulver; es löst sich nur in starkem Alkohol und in Aether; es schmilzt bei 80°. Durch Schmelzen mit Kalihydrat wird es zersetzt.

Geoceraïn, $C_{56}H_{56}O_4$, scheidet sich aus der noch warmen Mutterlauge von Geomyricin beim Erkalten gallertartig ab; aus kochendem Alkohol von 60 Proc. wird es als weisse blättrige Masse erhalten.

Geocerinsäure, $C_{56}H_{56}O_4$, wird aus der Lösung in 60procentigem Weingeist durch Bleisalz gefällt. Sie bildet eine weisse glänzende blättrige Masse, die sich leicht in heissem Weingeist löst, und sich beim Erkalten gallertartig abscheidet; sie verbindet sich mit Basen, das Bleisalz ist $PbO \cdot C_{56}H_{55}O_3$.

Geocerinon, $C_{110}H_{110}O_2$, findet sich in der butterartigen, bei vorsichtiger Destillation von Braunkohle erhaltenen Masse, und wird durch Umkrystallisiren aus kochendem 80procentigen Weingeist rein dargestellt.

---

[1]) Johnston: Journ. f. prakt. Chem. Bd. 13, S. 438. — [2]) Brückner: Journ. f. prakt. Chem. Bd. 57, S. 1.

Es bildet perlmutterglänzende Krystallblättchen, die sich leicht in Aether und in absolutem Alkohol, schwieriger in wässerigem Weingeist lösen; sie schmelzen bei 50° und werden durch Schwefelsäure leicht zersetzt.

Cerinin, $C_{40}H_{38}O_4$, nennt Wackenroder [1]) ein durch Aether aus der Braunkohle erhaltenes weiches, knetbares Wachs, wohl ein Gemenge verschiedener Substanzen.

Torfharze. Unzweifelhaft enthalten verschiedene Torfe verschiedenartige Harze; es sind nur wenige Torfe in dieser Beziehung und nur unvollständig untersucht. Aus leichtem friesischen Torf löst siedender Alkohol drei Harze, von denen die beiden ersten in der Kälte gelöst bleiben, das dritte beim Erkalten sich abscheidet; Steinöl löst aus dem mit Alkohol ausgekochten Torf noch ein viertes Harz [2]).

Alphaharz, $C_{50}H_{40}O_{10}$, ist ein schwarzes glänzendes Harz, in kaltem Alkohol löslich, mit Basen verbindbar; das Bleisalz ist $PbO \cdot C_{50}H_{39}O_9$.

Betaharz, $C_{77}H_{67}O_9$ (?), ist grünlich, in kaltem Alkohol und Aether löslich, in schwacher Kalilauge unlöslich, schmilzt bei 52° und zersetzt sich bei 250°.

Gammaharz, $C_{104}H_{94}O_9$ (?). Es ist eine gelbliche, wachsähnliche Masse, die unlöslich in kaltem Alkohol, löslich in kochendem Alkohol und Aether, wie auch in schwacher Kalilauge ist; es schmilzt bei 74°.

Deltaharz, $C_{131}H_{121}O_9$ (?). Tiefbraune spröde Substanz, löslich in Aether oder Steinöl, unlöslich in Alkohol und Kalilauge; es schmilzt bei 68°.

Ammagharz aus leichtem Torf, $C_{90}H_{84}O_6$ (?). Braunes sprödes Harz, welches wenig in siedendem Alkohol, leicht in Aether oder Steinöl löslich ist; es schmilzt bei 74° und wird von Kalilauge oder Schwefelsäure nicht verändert.

Boloretin. Ein im fossilen Fichtenholz aus dänischen Torfmooren aufgefundenes Harz, welches sich besonders reichlich in einer Erde in fossilen hohlen Fichtenstämmen findet, und auch im Torf selbst, endlich auch in frischen und abgefallenen Fichtennadeln am reichlichsten im Herbst und zu Anfang des Winters, gefunden ist. Boloretin soll identisch sein mit Substanzen, die im Bernstein, im Retinit und in Westerwalder Braunkohlen enthalten sind.

Es ist eine weisse amorphe Masse, in Alkohol nur beim Sieden, in Aether auch in der Kälte löslich; es schmilzt bei 75° bis 79°; durch Erhitzen mit wasserfreier Phosphorsäure wird es unter Bildung von Brenzöl zersetzt.

Die Zusammensetzung des Boloretin aus verschiedenen Materialien entspricht der Formel $C_{40}H_{32} + 5\,HO$ oder $C_{40}H_{32} + 6\,HO$, das sind die Elemente des Terpentinöls + Wasser; es ist nicht gelungen, aus Boloretin Terpentinöl zu regeneriren.

---

[1]) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 72, S. 315. — [2]) Mulder: Journ. f. prakt. Chem. Bd. 16, S. 495; Bd. 17, S. 144.

Elaterit. Elastisches Erdpech oder Federharz. Ein bräunliches bis schwarzes Harz, weich und elastisch wie Kautschuk; es riecht bituminös, ist wenig löslich in Alkohol und schwillt in Terpentinöl und Steinöl, ohne sich zu lösen; es schmilzt leicht und verbrennt mit russender Flamme. Es enthält hauptsächlich Kohlenwasserstoffe, vielleicht C_nH_n, ausserdem sauerstoffhaltende Substanzen, welche sich durch Auskochen mit Aether und Alkohol grösstentheils ausziehen lassen. Uebrigens sind die als Elaterit bezeichneten Substanzen aus Frankreich, England und Nordamerika in chemischer Beziehung nicht identisch [1]).

Berengelit, soll in Südamerika sich in grosser Menge finden; es ist ein grünlichbraunes, hartes, glänzendes Harz von unangenehmem Geruch, beim Schmelzen angenehm riechend; es löst sich leicht in Alkohol und Aether und in wässerigen Alkalien. Nach Johnston [2]) entspricht es der Zusammensetzung $C_{40}H_{36}O_7$.

---

[1]) Henry: Journ. de chim. méd. Bd. 1, S. 18. Johnston: Journ. f. prakt. Chem. Bd. 14, S. 442. — [2]) Journ. f. prakt. Chem. Bd. 17, S. 110.