

**Bukkoöl.** In den Blättern von *Diosma crenata* enthalten; von *Cadet* und von *Brandes* dargestellt. Es ist von goldgelber Farbe, stark reizendem scharfem Geschmack und Geruch, leichter als Wasser, in dem es etwas löslich ist. Es scheint kein Stearopten zu enthalten.

**Oel aus dem Harze des Arbres du Lançon.** Von *Bonastre* dargestellt. Es ist blafsgelb, nach Lohe riechend, leichter als Wasser. Färbt sich durch Salpetersäure erst rosenroth, dann violett, zuletzt schwarzbraun.

**Courbarillöl.** Aus dem Harze durch Destillation zu erhalten. Es ist farblos, leichter als Wasser, riecht angenehm, sehr stark, schmeckt brennend, gesteht nicht in der Kälte und verflüchtigt sich ohne Rückstand. Durch Schwefelsäure wird es pomeranzengelb gefärbt. (*Paoli.*)

**Ol. Myricae Gale.** Durch Destillation der Blätter mit Wasser wird ein flüchtiges Oel in sehr geringer Menge (24 Pfund gaben nur 42 Gran Oel) erhalten. Es ist dunkelgelb, besitzt den Geruch der Pflanze, schmeckt anfangs milde, dann brennend und zusammenziehend; bei 12° schon wird es fest durch Absetzen des  $\frac{1}{10}$  seines Gewichts betragenden Stearoptens. Spec. Gew. = 0,876. 100 Th. Alkohol lösen nur  $2\frac{1}{2}$  Th. davon auf. In Aether ist es leicht löslich. Mit Iod färbt es sich grün, ohne zu verpuffen. Das gemischte Oel besteht aus 81,75 Kohlenstoff, 3,00 Wasserstoff, 15,25 Sauerstoff. (*Rabenhorst.*)

**Biebergelöl.** Durch Destillation des Biebergelms mit Wasser zu erhalten. Es ist blafsgelb, von der Consistenz des Baumöls, bald leichter (*Bonn*) bald schwerer (*Brandes*) als Wasser, besitzt den Geruch des Biebergelms, schmeckt scharf und bitter, ist in Alkohol leicht, in Wasser nur wenig löslich.

### c) Schwefelhaltige ätherische Oele.

**Flüchtiges Senföl (Ol. Sinapis aethereum).** Aus den Saamen von *Sinapis nigra* L. durch Destillation mit Wasser zu erhalten. Man befeuchtet die zerstoßenen, durch Pressen möglichst von fettem Oele befreiten Saamen mit kaltem Wasser und destillirt erst nach vorhergegangener mehrstündiger Maceration in der Kälte, da das Oel durch den Einfluss des Wassers aus den Saamen, ähnlich wie das Bittermandelöl aus den bitteren Mandeln, erst erzeugt wird und nicht fertig gebildet darin vorhanden ist. Das mit dem Wasser überdestillirende Oel ist gelblich, von 1,038 spec. Gew. Durch Rectification für sich oder mit Wasser wird es farblos erhalten, von 1,015 spec. Gew. Seine Dampfdichte ist 3,4; es kocht bei 143°. (*Dumas und Pelouze.*) Nach *Robiquet* und *Bussy* erhält man durch mehrstündiges Erhitzen des Senföls für sich bis zu 100° eine geringe Menge eines sehr flüssigen, farblosen, schwach ätherartig riechenden Oeles, was sich nicht mit Wasser mischt, demselben aber einen süßlichen Geschmack ertheilt. Auf freiem Feuer beginnt nach denselben Chemikern das Oel bei 110° zu sieden. Sein Kochpunkt steigt allmählig bis 155°. Von nun an verändert sich der Siedepunkt nicht merkbar, es geht ein farbloses Oel von 1,015 spec. Gew. über. Der zuerst abdestillirte Theil für sich erhitzt beginnt schon bei 90° zu sieden, bis zu 130° geht ein starkgefärbtes Oel von 0,986 spec. Gew. über; das erst zwischen 130 und 155° destillirende ist farblos und von 1,009 spec. Gew. — In 100 Th. Wasser lösen sich 2 Th. Oel. Alkohol und Aether lösen es sehr leicht, durch Wasserzusatz wird es daraus abgeschieden. Phosphor und Schwefel lösen sich in dem Oele in bedeutender Menge beim Erwärmen und scheiden sich beim Erkalten daraus kristallinisch ab. Es absorhirt Chlor unter Bildung von Salzsäure. Mit Kalium erwärmt bildet sich unter Explosion Schwefelkalium und Schwefelcyankalium. Mit Kalilauge gekocht entwickelt sich Ammoniak und Schwefelkalium, Schwefelcyankalium und ein nicht

näher untersuchter Körper bilden sich gleichzeitig (*Dumas* und *Pelouze*). Mit Ammoniak verbindet sich das Oel direct zu einem weissen, schön kristallisirenden Körper (s. Senfölammoniak). Beim Zusammenbringen mit Salpetersäure erwärmt es sich, es entwickelt sich Stickoxid und salpetrige Säure, während das Oel zuerst grün, dann rothgelb und dick wird. Bei längerer Einwirkung verschwindet das Oel ganz, unter Bildung einer schwefelgelben, porösen, harzigen Masse, die *Löwig Nitrosinapytharz* nennt. Von Wasser und Alkohol wird die Masse nicht, von Aether nur schwer gelöst. Kalilauge löst es auf und Säuren scheiden es wieder in gelben Flocken daraus ab. Bei fortgesetzter Einwirkung von Salpetersäure zersetzt sich das Harz in Schwefelsäure und Kleesäure unter gleichzeitiger Bildung einer neuen Säure, die leichtlöslich in Wasser, unlöslich in Aether und Alkohol ist, nicht kristallisirt und zu einer rothen Masse eintrocknet, mit Blei- und Silbersalzen gelbe Niederschläge giebt. Concentrirte Kalilauge entwickelt daraus Ammoniak und concentrirte Salpetersäure verwandelt sie in Oxalsäure (*Löwig*). — Durch Behandlung von Senföl mit frischgefälltem Bleioxid in der Digestionswärme und zuletzt Verdampfen zur Trockne im Wasserbade wird jenem aller Schwefel entzogen. Destillirt man das Gemisch im Chlorcalciumbade mit Wasser, so wird eine stark ammoniakalische Flüssigkeit erhalten; in dem Rückstande ist nebst Schwefelblei eine kristallinische, in Wasser, Alkohol und Aether lösliche Substanz enthalten, welche *Simon Sinapotin* nennt. Es schmilzt bei 90°, zersetzt sich bei 170—180°. Durch Salpetersäure wird es in eine Säure verwandelt. Schwefelsäure bräunt es. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel  $C_{28}H_{50}N_8O_4$ .

### Senfölammoniak.

Mit Ammoniak verbindet sich das Senföl direct zu einem in Prismen mit rhombischer Basis kristallisirenden weissen Körper, der nach der Formel  $C_8H_{16}N_4S_2$  oder  $C_8H_{10}N_2S_2 + N_2H_6$  zusammengesetzt ist. Das Senfölammoniak ist löslich in Wasser, Alkohol und Aether, geruchlos, bitterschmeckend, schmilzt bei 70° und gesteht beim Erkalten zu einer kristallinischen Masse. Seine Lösung reagirt neutral. Durch Kalilauge wird es nur sehr allmählig und unter Bildung von Schwefelkalium, Schwefelcyanalkalium und Ammoniak zersetzt. Verdünnte Säuren sind ohne Wirkung darauf. Durch Quecksilberchlorid entsteht in seiner Lösung ein weisser, mit Platinchlorid ein gelber Niederschlag (*Will* und *Varrentrapp*); mit salpetersaurem Silberoxid ein weisser Präcipitat (*Aschoff*), der nach *Löwig* 1 At. Senfölammoniak und salpetersaures Silberoxid enthält. Versucht man das Ammoniak durch Salpetersäure zu entziehen, so erhält man die Zersetzungsprodukte dieser Säure mit dem Oele. — Wird das Senfölammoniak mit 5 Th. Quecksilberoxid zusammengerieben, so bildet sich unter Erwärmung Schwefelquecksilber, und eine nicht kristallisirbare, zu einer zähen Masse eintrocknende Substanz, die löslich in Wasser, Alkohol und Aether ist. Sie reagirt stark alkalisch, entwickelt mit Alkalien kein Ammoniak, sondern zersetzt Ammoniaksalze beim Erwärmen und sättigt Säuren (*Bussy* und *Robiquet*). Nach *Simon* erhält man dieselbe Substanz auch durch frischgefälltes Bleioxid aus dem Senfölammoniak. Aber dieses Produkt soll zwei Substanzen enthalten, von denen nur die eine alle eben angeführten Eigenschaften besitzt; die zweite aber ist fest und unlöslich in Aether.

### Anhang zum Senföl.

Der schwarze sowohl wie der weisse Senf enthalten eine dem Emulsin sehr ähnliche, von *Bussy Myrosyn* genannte Substanz, die man erhält, wenn man weissen Senf mit kaltem Wasser auszieht und die abfiltrirte Flüssigkeit bei einer Temperatur, die nicht 40° überschreitet, zur Syrupconsistenz verdampft, mit Alkohol versetzt, wodurch das Myrosyn gefällt wird; der Niederschlag wird in Wasser gelöst und bei gelinder

Temperatur zur Trockne verdampft. In seinen äusseren Eigenschaften ist er dem Emulsin sehr ähnlich, giebt in Wasser eine schleimige durchsichtige Lösung, die durch Wärme schon bei 60°, durch Alkohol und Säuren leicht coagulirt wird. Man hat noch kein Mittel gefunden, es vom Albumin zu trennen. Versucht man das Myrosyn aus dem schwarzen Senf darzustellen, so gelingt dies nicht, weil darin zugleich die später zu beschreibende Myronsäure enthalten ist, die damit in Berührung bei Gegenwart von Wasser, unter Umsetzung der Elemente beider, die Entstehung von flüchtigem Senföl veranlasst. Dafs das Myrosyn des schwarzen und weissen Senfs identisch ist, geht deutlich daraus hervor, dafs wenn man schwarzen Senf, dessen Myrosyn durch Wärme oder Alkohol coagulirt, also unwirksam gemacht worden ist, so dafs er mit Wasser angerührt keine Spur von Senföl mehr erzeugt, mit Myrosyn aus weifsem Senf mengt, alsbald die Bildung des Oels in unverminderter Menge stattfindet. Weder mit dem Emulsin aus bittern Mandeln noch mit Bierhefe erzeugt die Myronsäure Senföl, ebensowenig als Amygdalin mit Myrosyn oder Bierhefe Bittermandelöl zu erzeugen im Stande ist.

**Myronsäure.** Von *Bussy* aus dem schwarzen Senfsaamen abgeschieden, worin sie mit Kali verbunden vorkommt. Wird durch Zersetzung des myronsauren Kali's mittelst Weinsäure oder des myronsauren Baryts mittelst Schwefelsäure erhalten. — Die Myronsäure ist geruchlos, schmeckt bitter, reagirt deutlich sauer und bildet, aus ihren Salzen abgeschieden, beim Verdampfen eine syrupartige, nicht kristallisirbare Masse; sie ist nicht flüchtig, löslich in Wasser und Alkohol, kaum in Aether; die Auflösung zersetzt sich bei anhaltendem Kochen unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff. Salpetersäure löst die Säure auf, beim Erwärmen entwickeln sich rothe Dämpfe und die Flüssigkeit enthält dann Schwefelsäure. Besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel und Sauerstoff. Die Analyse ist von *Bussy* noch nicht mitgetheilt. Mit Kali, Natron, Ammoniak, Baryt, Kalk, Blei- und Silberoxid bildet sie in Wasser lösliche, geruchlose und bitter schmeckende Salze, deren Auflösungen, mit Myrosyn versetzt, Senföl bilden.

**Myronsaures Kali.** Zur Darstellung dieses Salzes wird das getrocknete und zur Entfernung des fetten Oels scharf gepresste Senfmehl zuerst mit Alkohol von 85° erschöpft, gepresst und dann mit Wasser ausgezogen. Die wässrige Auflösung wird nach dem Verdampfen mit Weingeist behandelt, wodurch schleimige Substanzen abgeschieden werden. Das Filtrat liefert beim Verdunsten Kristalle von myronsaurem Kali, die durch Waschen mit schwachem Weingeist rein erhalten werden. — Durchsichtige, an der Luft unveränderliche Kristalle, löslich in Wasser, unlöslich in starkem Weingeist. Schmeckt kühlend bitter, verliert bei 100° kein Wasser, zersetzt sich in höherer Temperatur unter Rücklassung von schwefelsaurem Kali. Die Auflösung wird durch Erd- und Metalloidsalze nicht gefällt; Weinsäure und Platinchlorid zeigen darin das Kali an.

Durch Ausziehen des schwarzen Senfs mit starkem Alkohol, Verdampfen der Lösung, Behandlung des Rückstandes mit Aether erhielt *Simon* das *Sinapisin*, einen indifferenten Stoff, der sich den unverseifbaren kristallinischen Fetten ähnlich verhält. Behandelt man den rückständigen Saamen mit einer Lösung von kohlensaurem Natron, übersättigt diese mit verdünnter Schwefelsäure und destillirt, so geht eine Säure, der Essigsäure oder Ameisensäure nicht unähnlich, mit dem Wasser über. Sie bildet sehr leichtlösliche, schwer kristallisirbare Salze. Das Bleisalz ist schon in 4 — 5 Th. Wasser löslich.

Wenn man weissen Senf, nachdem er durch Pressen von fettem Oele befreit ist, mit Wasser behandelt, so erzeugt sich trotz seines Myrosyngehaltes kein Senföl, sondern eine eigenthümliche scharfe Substanz. Durch Alkohol oder Wärme kann ihre Bildung ebenso wie die des Senföls aus schwarzem Senf verhindert werden. Vorhergehende Extraction mit Aether ist ohne Einfluss.

Nach *Henry* und *Garot* erhält man auf ganz dieselbe Weise, wie *Bussy*

zur Darstellung des myronsauren Kali's angeht, sowohl aus weißem wie aus schwarzem Senf eine identische Substanz, welche sie *Salfosinapin* (dieser Namen hat *Berzelius* in *Sinapin* umgeändert) nennen. Es entging ihnen also jedenfalls in dem aus schwarzem Senf dargestellten Körper der bedeutende, wesentliche Gehalt an feuerbeständigem Alkali. Außerdem ist es nicht möglich, daß die aus weißem Senf dargestellte Substanz damit identisch sey; denn da beide Saamen *Myrosyn* nach *Bussy* enthalten, so müßten sie bei einem Gehalt an myronsaurem Kali auch beide ätherisches Senföl liefern.

**Meerrettigöl** (*Ol. Armoraciae*), von *Cochlearia armoracia*. Es ist ein hellgelbes Oel, schwerer als Wasser, in dem es zwar nur wenig löslich ist, ihm aber seinen scharfen heissenden Geschmack und ausnehmend starken Geruch mittheilt. Diese Lösung reagirt nicht auf Lackmuspapier, wird aber durch Blöi- und Silbersalze gefällt, indem die Metalle sich mit dem im Oele enthaltenen Schwefel verbinden. Es ist leicht löslich in Alkohol. Bei langem Aufbewahren verwandelt es sich zuletzt ganz in nadelförmige, silberglänzende Kristalle, die denselben Geschmack und Geruch wie das Oel besitzen. Diese Kristalle schmelzen, verflüchtigen sich ohne Rückstand und sind schwerlöslich in Alkohol. Diesem Oele verdankt der Meerrettig seine blasenziehende Wirkung.

**Löffelkrautöl** (*Ol. Cochleariae*), von *Cochlearia officinalis*. Es ist dem vorhergehenden sehr ähnlich, selbst im Geruch; ist schwerer als Wasser, gelblich, leicht löslich in Spiritus, mit dem es überdestillirt werden kann.

**Knoblauchöl**. Wird erhalten durch Destillation von Knoblauch (*Allium sativum*) mit Wasser. Es ist sehr flüchtig und geht daher gleich zu Anfang der Destillation über. Es ist schwerer als Wasser, leichtlöslich in Alkohol, hat einen sehr durchdringenden Geruch und Geschmack, ähnlich den vorhergehenden Oelen, und erregt wie diese auf die Haut gebracht starken Schmerz. Es soll frischgefälltes Eisenoxidhydrat schwarz färben, nicht aber Wismuth- oder Bleioxid. Ein ganz ähnliches Oel erhält man durch Destillation der *Zwiebeln* (*Allium Cepa*).

**Stinkasantöl** (*Ol. Asae foetidae*). In dem Gummiharze von *Ferula asa foetida* enthalten. Es ist wasserhell, leichter als Wasser, von sehr widrigem Geruch, schmeckt anfangs milde, dann sehr kratzend. Es löst sich leicht in Alkohol und enthält wie die vorhergehenden Schwefel. Durch Salpetersäure wird es in der Wärme in Oxalsäure, Schwefelsäure und eine gelbe bittere Substanz verwandelt. Mit Quecksilber gerieben bildet es Schwefelquecksilber, und mit Kalium erwärmt bildet sich Schwefelkalium unter Absatz von Kohle.

Auch das Oel des Wasserpfeffers (*Polygonum hydropiper*), sowie das von *Aron* (*Arum maculatum*), ist wohl zu diesen schwefelhaltigen scharfen Oelen zu zählen.

**Oel von *Lepidium latifolium***. Nach *Steudel* erhält man durch Destillation der frischen Blätter ein im Wasser niedersinkendes Oel nebst einem milchigen, stark riechenden, scharf schmeckenden Wasser, welches an der Luft, ebenso durch Kohle und durch Chlor seinen Geruch verliert, Silbersalze allmählig schwarz fällt und metallisches Silber mit der Zeit schwärzt.

**Hopfenöl**. Durch Destillation der weiblichen Blüten des Hopfens (*Humulus Lupulus*) oder des *Lupulins* mit Wasser. Es ist nach *Payen* und *Chevalier* ein dünnflüssiges, wenig gefärbtes, betäubend nach Hopfen riechendes, scharf schmeckendes, sehr flüchtiges Oel. Sein spec. Gew. ist = 0,910. Es ist ziemlich löslich in Wasser, schwärzt metallisches Silber, und beträgt ohngefähr  $\frac{2}{10}$  Procent der Hopfenzapfen.

#### Anhang zu den flüchtigen Oelen.

Als Anhang zu den flüchtigen Oelen sollen hier einige flüchtige Pflanzstoffe beschrieben werden, die insofern mit Stearopten Aehnlichkeit

haben, als sie flüchtige, meist kristallinische und mit Wasser überdestillirbare Körper sind.

**Helenin.** Aus der Alautwurzel (*Inula Helenium*) durch Anziehen der frischen Wurzel mit heissem Alkohol. Auch durch Destillation mit Wasser kann es sehr rein, aber in kleiner Menge erhalten werden. Es krystallisirt in vierseitigen weissen Prismen von äußerst schwachem Geschmack und Geruch, die leichter als Wasser sind, worin es unlöslich ist. Von heissem Alkohol und von Aether wird es leicht gelöst und durch Zusatz von Wasser gefällt. In ätherischen Oelen und Kreosot ist es in jedem Verhältniss löslich. Es schmilzt bei 72°, siedet bei 275—280° und verflüchtigt sich schon vorher unter Verbreitung eines schwach aromatischen Geruchs, wobei es jedoch zum Theil verändert wird. Wird es bei gelinder Temperatur geschmolzen, so bildet es beim Erkalten eine kristallinische Substanz; einer höheren Temperatur ausgesetzt gesteht es beim Abkühlen zu einer dem Colophonin ähnlichen Masse. Von wässrigem Kali wird es gelöst und durch Säuren unverändert aus dieser Lösung gefällt. Durch schmelzendes Kali wird es verkohlt. Mit concentrirter Schwefelsäure behandelt verbindet es sich damit zu einer eigenthümlichen Säure, die durch Wasser schon zersetzt wird und wegen ihrer Unbeständigkeit nicht näher untersucht werden konnte (*Gerhardt*). Nach *Dumas* besteht das *Helenin* aus 76,9 Kohlenstoff, 8,8 Wasserstoff, 14,3 Sauerstoff; er berechnet hiernach die Formel  $C_{14}H_{13}O_2$ . *Gerhardt* fand in 100 Th. 77,32—77,98 Kohlenstoff, 8,45—8,62 Wasserstoff, 14,12—13,50 Sauerstoff; er berechnet hiernach und nach der Analyse mehrerer Zersetzungsprodukte die Formel  $C_{15}H_{20}O_2$ . — **Nitrohelenin** wird erhalten, wenn man das *Helenin* so lange mit mässig concentrirter Salpetersäure erhitzt, bis sich das Produkt vollkommen in Ammoniak löst. Man tröpfelt dann die salpetersaure Lösung in Wasser, wodurch das Nitrohelenin als gelber Niederschlag gefällt wird. Es löst sich leicht in Ammoniak und wird durch Säuren aus dieser Lösung als rothe Gallerte gefällt. Es ist nicht flüchtig, wenig in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Salpetersäure. Durch einen Ueberschuss dieser letzteren wird es in Kleesäure verwandelt. Durch schmelzendes Kali wird es verkohlt unter Ammoniakentwicklung. Es enthält 56,69 Kohlenstoff, 6,15 Wasserstoff. Der Stickstoffgehalt wurde nicht bestimmt. Hiernach ist es wahrscheinlich nach der Formel  $C_{15}H_{18}O_2 + N_2O_4$  zusammengesetzt. — Wird Chlor über geschmolzenes *Helenin* geleitet und die erhaltene klebrige Masse mit Alkohol ausgekocht, so setzen sich beim Erkalten gelbe Flocken daraus ab, die 48,3 Kohlenstoff, 5,6 Wasserstoff, 36,9 Chlor enthalten, was der Formel  $C_{15}H_{20}Cl_4O_2$  entspricht. Das **Chlorwasserstoff-Chlorhelenin** ist ein gelbes Pulver, leichter als Wasser, worin es sich nicht löst; löslich in Aether und kochendem Alkohol. Mit Aetzkalk erhitzt liefert es Naphtalin. — Durch Destillation mit wasserfreier Phosphorsäure erhält man aus dem *Helenin* einen ölartigen Körper, den man durch Behandlung mit rauchender Schwefelsäure von beigemengtem *Helenin* befreit; die Säure wird dann durch Wasser entfernt und das Oel über Chlorcalcium getrocknet. Es wird **Helenen** genannt und enthält 91,20 Kohlenstoff, 8,87 Wasserstoff, was der Formel  $C_{15}H_{16}$  entspricht. Es entsteht sobach aus dem *Helenin*, indem dieses  $2H_2O$  verliert. Es ist farblos, flüssig, leichter als Wasser, von scharfem Geschmack und schwachem Geruch, siedet bei 200°. In der Kälte wird es weder von rauchender Schwefelsäure noch von Salpetersäure zersetzt. (*Gerhardt*.)

**Asarin** oder **Asarit**. Zu erhalten aus der trocknen Wurzel von *Asarum europaeum* durch Destillation mit 8 Th. Wasser, bis 3 Theile übergegangen sind. Es krystallisirt zum Theil im Retortenhalse, zum Theil beim Abkühlen des Destillates. Es schieft in durchsichtigen, perlmutterglänzenden, vierseitigen Tafeln an, riecht und schmeckt aromatisch camphorartig, schmilzt in siedendem Wasser und läst sich in der Hand wie Wachs kneten. Nach *Grüger* ist sein spec. Gew. = 0,95 und sein Schmelzpunkt bei 70°; nach *Blanchet* und *Sell* schmilzt es bei 40° und erstarrt

bei 27°. Es verflüchtigt sich ohne Rückstand. Seine Dämpfe reizen sehr zum Husten. Es beginnt bei 280° zu sieden, indem der Kochpunkt bald auf 300° steigt, wo es sich zersetzt ohne zu sublimiren. Es ist schwerlöslich in Wasser, welches jedoch den Geschmack davon annimmt. Von Alkohol wird es leicht gelöst und durch Wasser daraus gefällt. Nach *Blanchet* und *Sell* besteht es aus 69,42 Kohlenstoff, 7,79 Wasserstoff und 22,79 Sauerstoff, was der Formel  $C_8 H_{11} O_2$  entspricht. Sie halten es für ein Hydrat eines in der Wurzel enthaltenen und daraus durch Alkohol extrahirbaren Oeles, welches sie auch analysirten und darin 75,41 Kohlenstoff, 9,76 Wasserstoff, 14,83 Sauerstoff fanden. Nach diesen Resultaten ist es jedoch nicht möglich, das Asarin als eine Verbindung eines Atoms dieses Oeles mit 1 At. Wasser zu betrachten, da das berechnete Resultat von dem gefundenen zu sehr abweicht.

*Nicotianin*. Wird erhalten durch Destillation von Tabaksblättern mit wenig Wasser. Man gewinnt aus 1 Pfund Blätter kaum 2 Gran einer fettigen, nach Tabaksdampf riechenden, aromatisch und bitter schmeckenden Substanz, die sich beim Erhitzen verflüchtigt, in Wasser unlöslich, leichtlöslich aber in Alkohol und Aether ist. Von Kali wird es gelöst, nicht von verdünnten Säuren.

*Anemonin*. (Anemonen- oder Pulsatillen-Camphor.) Von *Heyer* entdeckt, von *Vauquelin*, *Robert*, *Schwartz*, neuerdings von *Löwig* und *Weidmann*, zuletzt von *Fehling* untersucht. Es findet sich im Kraute von *Anemone Pulsatilla*, *nemorosa* und *pratensis*.

Es wird durch Destillation des frischen Krautes der genannten Pflanzen erhalten, indem man sie mit ihrem doppelten Gewichte Wasser übergießt, die Hälfte davon abdestillirt und von dem Destillate wiederum ein Achtel überdestillirt, woraus sich dann nach einigen Wochen das Anemonin in Kristallen absetzt. Es ist schwerer als Wasser, schmilzt und verdampft bei höherer Temperatur in offener Luft, indem es einen sehr stechenden Geruch verbreitet und die Augen stark reizt; doch kann es nicht unzersetzt destillirt werden. Es besitzt einen höchst brennenden Geruch, ist in Wasser wenig, in Aether leicht löslich. Durch längeres Kochen mit Salpetersäure wird es zersetzt unter Entwicklung von Stickoxid. Chlor, Brom und Iod zeigen keine auffallende Einwirkung darauf. Von concentrirter Schwefelsäure wird es in der Kälte gelöst und kann durch Wasser daraus unverändert abgeschieden werden. Beim Erhitzen wird es unter Entwicklung von schwefeliger Säure zersetzt. Auch von verdünnter Schwefelsäure wird es bei längerem Kochen verändert. Concentrirte Salzsäure verwandelt es in Anemoninsäure. (*Löwig*.) Er fand bei der Analyse des Anemobins 55,70 Kohlenstoff, 4,30 Wasserstoff, 40,00 Sauerstoff, woraus er die Formel  $C_7 H_6 O_4$  berechnet.

*Fehling* fand, daß das Anemonin in heißem Alkohol leichtlöslich, schwerlöslich in Aether und Wasser ist. Bei der Lösung in Alkohol hinterließ es stets einen in den drei genannten, sowie in fetten und ätherischen Oelen unlöslichen, weißen, pulverförmigen Körper. Es kristallisirt aus der spirituösen Flüssigkeit. Er stellte vier sehr übereinstimmende Analysen mit zu verschiedener Zeit dargestellter Substanz an, welche im Mittel 62,85 Kohlenstoff, 4,37 Wasserstoff und 32,78 Sauerstoff gaben, woraus er die Formel  $C_7 H_6 O_4$  berechnet. Durch Kochen von Bleioxid mit Anemonin und Wasser erhielt er eine kristallinische Verbindung, deren Analyse mit der berechneten Zusammensetzung  $C_{11} H_{12} O_6 PbO$  übereinstimmt.

*Anemoninsäure* wird nach *Löwig* erhalten durch Kochen von Anemonin mit Barytwasser. Der überschüssige Baryt wird durch Kohlensäure entfernt, die filtrirte Flüssigkeit mit essigsäurem Bleioxid vermischt. Es fällt *anemoninsaures Bleioxid* als gelber Niederschlag nieder, der mit Schwefelwasserstoff zersetzt wird. Die Auflösung der Anemoninsäure wird zur Trockne verdampft. Sie stellt eine braune, durchscheinende, spröde, nicht kristallinische Masse dar, die sich leicht zu einem gelbbraunen Pulver zerreiben läßt. Aus der Luft zieht sie schnell Feuchtigkeit an, ist leichtlöslich in Wasser, schwerlöslich in Weingeist, unlöslich in Aether.

Sie schmeckt stark sauer, röthet Lackmus und zersetzt die kohlen-sauren Salze. Durch trockne Destillation wird sie zersetzt. Ihre Salze sind nicht krystallisirbar. *Löwig* stellt die Formel  $C_7 H_8 O_4 + aq$  dafür auf.

*Anemonsäure* scheidet sich nach *Schwartz* neben dem Anemonin aus dem destillirten Wasser der Anemone und ist in Wasser, Alkohol und Aether kaum löslich. Durch Alkalien wird sie gelb gefärbt und zerfällt in zwei Körper, von denen der eine in Kali löslich, der andere darin unlöslich ist. Das Wasser soll frisch destillirt noch ein hellgelbes, scharfes Oel enthalten, was durch den Zutritt der Luft zuerst in Anemonin, dann in Anemonsäure übergeht.

*Vanillecamphor*. Kleine biegsame Blättchen oder Nadeln, in der Hitze schmelzend und Dämpfe gebend, die weder stechend noch hustenerregend sind. Er löst sich nicht in Wasser, leicht in Alkohol und Aether, diese Lösungen sind neutral (*Bley*).

*Quassiacamphor*. Nach *Bennerscheidt* in dem Holze von *Quassia amara* in geringer Menge enthalten. Er krystallisirt in weissen Tafeln, welche dem Holze ähnlich riechen, leichter als Wasser und darin in der Wärme etwas löslich sind.

*Tangin- oder Tangincamphor*. Nach *Henry* wird er erhalten, wenn man die durch Auspressen von fettem Oele befreiten Tangin-Mandeln (von *Tanghinia madagascariensis*) mit Aether auszieht. Die beim freiwilligen Verdampfen der Lösung erhaltenen Krystalle werden durch Lösen in Weingeist gereinigt. Sie sind durchsichtig und verwittern an der Luft, schmelzen leicht zu einer harzähnlichen Masse ohne sich zu verflüchtigen, reagiren nicht auf Lackmus, schmecken erst bitter, dann aufserordentlich brennend wie Bertramwurzel. Der Tangincamphor ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und daraus fällbar durch Wasser. Von Aether wird er leicht gelöst. Säuren verbinden sich nicht damit. Schon in kleinen Mengen wirkt er giftig, tödtlich.

*Massoycamphor und Oele*. Die Massoyrinde enthält nach *Bonastre* eine weisse, pulverige, etwas rauh anzufühlende, wenig riechende und schmeckende Substanz, welche schwerer als Wasser ist, von Alkohol, Aether und Essigsäure gelöst und von Salpetersäure gelb gefärbt wird. Er nennt sie *Massoycamphor*. Ferner enthält diese Wurzel zwei Oele. Das eine ist leichter als Wasser, farblos, sehr dünnflüssig, von scharfem, stechendem Geschmack, sassafrasähnlichem Geruch, wird von Alkohol, Aether und Essigsäure leicht gelöst und von Salpetersäure kirschroth gefärbt. Das zweite Oel ist minder flüchtig und flüssig, auch von schwächerem Geruch, aber scharfem Geschmack. Bei  $-10^\circ$  ist es weich. Es färbt sich in der Kälte hochroth mit Salpetersäure, beim Erhitzen des Gemenges bildet sich Oxalsäure. Mit Alkalien verbindet es sich nur unvollkommen.

*Aurikelcamphor*. Nach *Hünefeld* in der frischen Wurzel von *Primula auricula* enthalten. Er bildet lange, durchsichtige Prismen, welche Pfeffermünze nicht unählich riechen. — In der Wurzel von *Primula veris* findet sich eine ähnliche Substanz, welche in zarten weissen Nadeln krystallisirt erhalten werden kann, nach Fenchel und Knoblauch riecht und *Primelcamphor* genannt wird. (*Hünefeld*.)

*Cantharidin, Cantharidencamphor*. In den Canthariden (*Lytta rusticollis*, auch *Gigas* und *vittata*) enthalten; von *Robiquet* entdeckt. Man zieht die Insecten mit Wasser aus, verdampft zur Trockne und behandelt den Rückstand mit heissem Alkohol. Diese Lösung wird ebenfalls verdampft, mit Aether extrahirt, der beim freiwilligen Verdampfen das *Cantharidin* in glimmerartigen Blättchen niederfallen läßt, welche man durch Waschen mit kaltem Alkohol von einer noch anhängenden gelben Materie befreit. Es ist unlöslich in Wasser; in Verbindung mit der gelben Materie wird es aber davon gelöst. Es ist leicht in heissem Alkohol löslich und krystallisirt daraus beim Erkalten. Aether und fette Oele nehmen es leicht auf.

Von Essig- und Salzsäure wird es nicht gelöst. Beim Erhitzen schmilzt es, bei höherer Temperatur ist es unzersetzt flüchtig (L. Gmelin). Dieser Substanz verdanken die Canthariden ihre blasenziehende Wirkung. — Nach Regnault ist es nach der Formel  $C_{10}H_{12}O_4$  zusammengesetzt und enthält in 100 Theilen 61,68 Kohlenstoff, 6,04 Wasserstoff und 32,28 Sauerstoff.

### Kautschuk (Cautschuc).

*Synonyme:* Elastisches Gummi oder Harz, Federharz, Lederharz (Gummi elasticum, Resina elastica, Resina Cautschuc).

Im Anfang des vorigen Jahrhunderts wurde das Kautschuk in Europa bekannt. Die erste wissenschaftliche Notiz darüber verdankt man de la Condamine 1751. Nachher lieferten viele Chemiker Beiträge zu seiner Kenntniß, so: Macquer, Achard, Fourcroy u. A.; in neuester Zeit Faraday, Lüdersdorff. Zuletzt wurden die Produkte seiner trocknen Destillation von Trommsdorff, Gregory, Bouchardat und vorzüglich von Hinly untersucht. — Man weiß jetzt, daß mehrere Arten von milchgebenden Bäumen, vorzüglich *Siphonia elastica* Pers. (*Jatropha elastica* L., *Hevea guianensis* Aubl, *Siphonia Cahuchu* Rich.), ferner *Tabernaemontana elastica* Spr. (*Urceola elastica* Roxb.), *Lobelia Caoutchouc* Humb., mehrere Ficusarten u. a. Kautschuk liefern.

§. 198. Das Kautschuk wird in der Form von Flaschen, wie es meistens in den Handel kommt, erhalten, indem man den aus absichtlich in die Bäume gemachten Einschnitten ausfließenden Milchsaft auf ungebrannte Thonformen streicht und dieses so oft nach jedesmaligem Trocknen wiederholt, bis der Ueberzug die passende Dicke besitzt. Ueber Flammenfeuer wird es vollständig getrocknet und dabei beraucht, woher die äußerlich schwarze Färbung rührt. Durch Zerschlagen oder Aufweichen in Wasser kann die Thonform herausgenommen werden. In neuerer Zeit wird der Milchsaft selbst in ganz damit angefüllten Flaschen bisweilen nach Europa gebracht. Dieser Saft ist gelblich, dick, dem Rahme ähnlich. Er riecht etwas säuerlich und faul in Folge der Verderbnis von darin aufgelöstem Pflanzeneiweiß. Beim Erhitzen wird dieses coagulirt und bewirkt hierdurch das Agglutiniren des emulsionsartig suspendirten Kautschuk's. Der Saft enthält hiervon nach Faraday in 100 Th. 32 Th., 2 Th. Pflanzeneiweiß, 7 Th. einer stickstoffhaltigen, braunen, in Wasser und Alkohol löslichen, 3 Th. einer darin unlöslichen Substanz und 56 Th. Wasser.

§. 199. *Eigenschaften.* Das Kautschuk ist im reinsten Zustande durchsichtig und farblos; an frischen Schnittflächen klebt es sehr fest zusammen, hat ein spec. Gew. von 0,925, ist vollkommen elastisch. Es ist ein Nichtleiter der Elektrizität; wird es rasch stark ausgedehnt, so entwickelt sich dabei viel Wärme und freie Elektrizität. Wenn es einmal aus dem Saft abgeschieden ist, so besitzen wir kein Mittel, es wieder in diesen emulsionsartigen Zustand zu versetzen. In Wasser gekocht quillt es auf und wird sehr weich, ohne sich im geringsten zu lösen. Ebenso verhält es sich gegen Al-



kohol. In weingeistfreiem Aether ist es löslich und das be-  
 rufste hinterläßt Rufs und fremde Stoffe. Nach Verdunstung  
 des Aethers bleibt es mit seinen ursprünglichen Eigenschaf-  
 ten und einer lange Zeit, wie im frischen Zustande, leicht  
 anhaftenden Oberfläche zurück. Die ätherische Lösung wird  
 durch Alkohol gefällt. In Steinöl schwillt es zu seinem 30-  
 fachen Volumen an. In rectificirtem brenzlichem Oel, sowohl  
 in dem aus Steinkohlen- wie aus Holztheer erhaltenen, löst  
 es sich in der Wärme in jedem Verhältniß. Wenn es die  
 letzten Antheile dieser Lösungsmittel wieder abgeben soll,  
 muß es in Wasserdampf getrocknet werden. Auch in Ter-  
 pentinöl und einigen andern ätherischen Oelen ist es löslich.  
 Diese hinterlassen jedoch geringe Mengen von Harz beim  
 Verdampfen, wodurch das Kautschuk lange schmierig bleibt  
 und beim völligen Austrocknen spröde wird. In 20 Th. Schwefel-  
 kohlenstoff löst es sich nach *Lampadius* vollkommen. An  
 der Luft wird es nicht verändert, und von Chlorgas, Chlor-  
 wasserstoffgas, Ammoniakgas, schwefligsaurem Gas u. a. nicht  
 angegriffen. Nur concentrirte Schwefelsäure und Salpeter-  
 säure wirken, jedoch langsam und indem sie sich selbst zer-  
 setzen, darauf ein. Bis zu 120° erhitzt schmilzt das Kaut-  
 schuk und bleibt nach dem Erkalten schmierig. In sehr dün-  
 nen Lagen trocknet es jedoch allmählig wieder, aber oft erst  
 nach Jahresfrist. Nach *Faraday* besteht das reine, aus dem  
 Milchsaff erhaltene und durch vieles Waschen mit Wasser  
 von allen fremden Bestandtheilen möglichst befreite Kautschuk  
 aus 87,2 Kohlenstoff und 12,8 Wasserstoff.

Die Anwendung des Kautschuks zum Auslöschten von Bleistiftstrichen,  
 zu elastischen Röhren, zu Schuhen, besonders aber zu wasserdichten  
 Zeugen, ist sehr verbreitet. Letztere, zuerst von *Macintosh* verfertigt,  
 werden dargestellt, indem man das Zeug auf der einen Seite mit einer  
 dicken Lösung von Kautschuk in einer Mischung von Steinkohlentheeröl  
 und Terpentinöl bestreicht, mit Hülfe eines den Pflasterstreichmaschinen  
 sehr ähnlichen Apparates. Zwei so bestrichene Zeuge werden durch Wal-  
 zen aufeinander gepreßt und in mit Wasserdampf geheizten Zimmern ge-  
 trocknet. — Durch Einweichen gewöhnlicher Kautschukflaschen in Aether  
 und nachheriges vorsichtiges Aufblasen kann man sehr dünne Ballons dar-  
 aus darstellen.

#### *Produkte der Destillation des Kautschuks.*

Das weiße, trübe, im Handel vorkommende Kautschuk enthält 13,7  
 Procent Wasser, die es über Schwefelsäure verliert, an der Luft aber  
 wieder allmählig aufnimmt. Wird es der Destillation unterworfen, so zer-  
 setzt sich zuerst das darin enthaltene Pflanzeneiweiß bei einer Tempera-  
 tur, wo das Kautschuk unzersetzt schmilzt. Diese ersten Produkte sind  
 ihrer Menge nach gering. Es entwickelt sich Kohlensäure, Kohlenoxid,  
 ammoniakalisches Wasser, ein höchst widrig riechendes, in Aether lösli-  
 ches Oel, welches sich mit Säuren verbindet und durch Alkalien wieder  
 davon getrennt werden kann. Es wird von der Luft leicht verändert,  
 selbst in seinen Verbindungen mit Säuren. — In der Flüssigkeit findet man  
 noch eine an Ammoniak gebundene Säure, die *Himty* für wenig verschie-  
 den von Brenzschleimsäure hält.

Nachdem diese Produkte übergegangen sind, muß die Hitze sehr ge-  
 steigert werden, ehe das Kautschuk aufs Neue ins Kochen kommt; man

entfernt dann schnell das meiste Feuer und es geht nun zuerst ein gelbliches, dann ein braunes, zuletzt bei sehr hoher Temperatur ein schwarzes Oel über und nur Kohle bleibt in der Retorte.

Durch vielfach fractionirte Destillation erhält man Oele von verschiedenem Kochpunkt, die alle eine ähnliche Zusammensetzung wie Terpentinoel haben. Das flüchtigste kocht schon bei  $33^{\circ}$  und hat ein spec. Gew. von 0,654. Das am schwersten flüchtige destillirt erst bei einer Temperatur von  $360^{\circ}$  und mehr über (*Himly*). Als *Gregory* das bei  $36^{\circ}$  kochende Oel mit Schwefelsäure behandelte, wurde diese geschwärzt, es entwickelte sich schweflige Säure, und durch Vermischen mit Wasser schied sich ein Oel ab, dessen Siedpunkt höher als  $220^{\circ}$  war.

Durch vielfach fractionirte Destillation erhielt *Himly* ein Oel, welches zwischen  $140^{\circ}$  und  $200^{\circ}$  überdestillirte. Dieses wurde mit 1 Th. Schwefelsäure und 8 Th. Wasser, dann mit Kalilösung und Wasser geschüttelt, destillirt und nur der zwischen  $166^{\circ}$  und  $170^{\circ}$  übergehende Theil aufgefangen; dieser wurde mit trockenem Salzsäuregas gesättigt, in Alkohol gelöst, durch Wasser daraus geschieden, über Chlorcalcium getrocknet und einigemal über Baryterde und dann über Kalium rectificirt. Dieses Oel hat *Himly* *Cautschin* genannt; es destillirt bei  $171^{\circ}$ , hat ein spec. Gew. von 0,842. Das spec. Gew. seines Dampfes ist 4,461. Es erstarrt noch nicht bei  $-39^{\circ}$ . Auf Papier hinterläßt es einen Flecken. Es löst sich fast nicht in Wasser, löst aber selbst viel davon auf. Alkohol, Aether, flüchtige und fette Oele mischen sich damit in jedem Verhältniß. Kalium wirkt nicht darauf ein. Wasserstoffsperoxid verharzt es, die Metallsperoxide sind ohne Wirkung. Wasserfreie Schwefelsäure verbindet sich damit unter Entwicklung von schwefligsaurem Gas zu einer Säure, die mit Barytsalz eine lösliche Verbindung giebt. Nach der Analyse besteht es aus 88,44 Kohlenstoff und 11,56 Wasserstoff =  $C_8H_8$ . — Chlor und Brom verbinden sich damit unter Bildung von Wasserstoffsäuren. Das *Chlorcautschin* ist schwer flüchtig bei gewöhnlicher Temperatur, hat ein spec. Gew. von 1,443; mit kohlen-sauren Alkalien zersetzt es sich nicht, durch Destillation wird immer etwas Salzsäure gebildet. Bei der Destillation mit Basen entsteht ein weniger Wasserstoff haltendes Oel. Es besteht aus 70,07 Kohlenstoff, 9,57 Wasserstoff, 20,36 Chlor =  $C_{10}H_{18}Cl_2$  (*Himly*).

*Bouchardat* hielt die letzte Vorlage bei der Destillation in einer künstlichen Kältemischung sehr kalt. Er erhielt dabei eine Flüssigkeit, die schon unter  $0^{\circ}$  siedet, wohl identisch mit *Faraday's* Doppelt-Kohlenwasserstoff. Sie ist gemischt mit einem zweiten Oele, dem *Cautchen*, welches erst zwischen  $+10^{\circ}$  und  $18^{\circ}$  destillirt und in einer Kältemischung kristallisirt erhalten werden kann. Bei  $-10^{\circ}$  schmelzen die Kristalle und destilliren bei  $+14^{\circ}$ . *Bouchardat* erhielt in der ersten Vorlage noch ein sehr schwerflüchtiges Oel, welches erst bei  $315^{\circ}$  siedet, aber bei keinem Kältegrade gesteht. Er nennt es *Hevén*. In Alkohol und Aether ist es in jedem Verhältniß löslich. Es absorbirt sehr rasch Chlor und nimmt Wachsconsistenz dadurch an. Mit Alkalien verdickt es sich und nimmt Sauerstoff auf. Durch concentrirte Schwefelsäure verdickt es sich zuerst, es scheidet sich dann ein klares Oel ab, welches die größte Aehnlichkeit mit Eupion besitzt. Das *Hevén* enthält dasselbe Verhältniß von Kohlenstoff und Wasserstoff wie das ölbildende Gas.

### Harze (*Resinae*).

Die *Harze* kommen vorzüglich in Pflanzen vor; sie fließen entweder aufgelöst in ätherischem Oel aus der Rinde als sog. Balsame und erhärten an der Luft, oder sie sind in dem Innern von Stämmen und Wurzelstöcken abgelagert. In dem Mineralreich kommen die sogenannten fossilen Harze vor, deren Ursprung sich auf vorweltliche Vegetationen zurückführen läßt.

Nachweisbar besteht zwischen den Harzen und den flüchtigen Oelen, in denen sie gelöst vorkommen, ein gewisser Zusammenhang. Alle Harze

ohne Ausnahme enthalten Sauerstoff, und sehr viele ätherische Oele verharzen sich an der Luft, indem sie Sauerstoff daraus aufnehmen. Diese Thatsache kann nicht geläugnet werden, aber man würde zu weit gehen, wenn man daraus folgern wollte, daß die Harze Oxide sind von ätherischen Oelen, einfache Verbindungen derselben mit Sauerstoff. Es ist bei den ätherischen Oelen erwähnt worden, daß Terpentinöl und die meisten andern sauerstofffreien ätherischen Oele eine Art von Verpuffung zeigen, wenn sie mit Iod in Berührung gebracht werden; diese Erscheinung beruht darauf, daß das Iod diesen Oelen Wasserstoff entzieht, der sich mit einer Portion Iod zu Iodwasserstoff vereinigt, eine andere Portion Iod tritt an die Stelle des hinweggenommenen Wasserstoffs. Ein Körper also, dessen Wasserstoffverbindung (Iodwasserstoffsäure) an der Luft ihren Wasserstoff verliert, dessen Verwandtschaft also zum Wasserstoff außerordentlich gering ist, dieser Körper entzieht den ätherischen Oelen eine gewisse Quantität Wasserstoff; offenbar ist dieser durch Iod ersetzbare Wasserstoff in diesen Oelen noch schwächer gebunden als in der Iodwasserstoffsäure. Wenn die Wirkung des Sauerstoffs der Luft, wie man kaum zweifeln kann, der Wirkung des Iods ähnlich ist, so verharzen sich die flüchtigen Oele auf die Weise, daß eine gewisse Menge von ihrem Wasserstoff hinweggenommen und ersetzt wird durch Sauerstoff. Der hinweggenommene Wasserstoff verwandelt sich in Wasser, was sich abscheidet oder mit dem neuentstandenen Oxid in Verbindung bleibt.

Wenn also nach dieser Ansicht aus einem ätherischen Oele durch Einwirkung des Sauerstoffs ein Harz gebildet wird, so muß die Zusammensetzung dieses Harzes ausdrückbar seyn durch die des Oels plus Sauerstoff, minus einer gewissen Menge Wasserstoff.

Entscheidend für den Vorgang der Harzbildung sind die Analysen der Harze von *Blanchet und Sell*, *Trommsdorff* und *H. Rose*.

	Colophon.		Sylvinsäure.		Pinins.		Copaiva- harz.	
	(Blanchet u. Sell.)		(J. L., Trommsd.)		(Rose.)		(Rose.)	
Kohlenstoff	80,04	79,27	79,74	79,66	79,27	79,26	79,26	79,26
Wasserstoff	10,01	10,15	9,82	9,82	10,36	10,15	10,15	10,15
Sauerstoff	9,95	10,58	10,44	10,52	10,37	10,59	10,59	10,59
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Wenn wir für die Formel des Terpentins zwei oder die des Copaivaöls ein Atom Sauerstoff ohne Hinwegnehmen von Wasserstoff hinzurechnen, so würden die daraus entstehenden Harze zusammengesetzt seyn aus:

	in 100 Th.
10 At. Kohlenstoff . . .	79,28
16 — Wasserstoff . . .	10,34
1 — Sauerstoff . . .	10,37

Man beobachtet aber leicht, daß in den analysirten Harzen constant weniger Wasserstoff erhalten worden ist, als die Theorie voraussetzt, und da man weiß, daß in den Wasserstoffbestimmungen in der Regel etwas mehr Wasserstoff erhalten wird, als zur Zusammensetzung der analysirten Materie gehört, so läßt sich hieraus kein anderer Schlufs ziehen, als daß die Harze, wenn auch durch Oxidation aus den Oelen entstehend, dennoch keine einfache Oxide des Oels sind, sie sind entstanden, indem eine gewisse Menge Wasserstoff aus dem Oele austritt, welcher durch Sauerstoff ersetzt wird.

Die wahre Formel für das Colophonium würde demnach seyn  $C_{10}H_{14}O$  oder, wenn man das von *H. Rose* gefundene Atomgewicht der Berechnung seiner Formel zu Grunde legt,  $C_{40}H_{56}O_4$ . Mit der Analyse stimmt sehr genau die Formel  $C_{40}H_{60}O_4$ . Nach der letzteren würden aus 2 Atomen Terpentinöl  $2C_{20}H_{32} = C_{40}H_{64}$  hinweggenommen 4 At. Wasserstoff, diese wären ersetzt durch 2 At. Sauerstoff,  $C_{40}H_{60}O_2$ , und dieses neu entstan-

dene Oxid hätte sich mit zwei weiteren Atomen Sauerstoff zu Pinin- und Sylvinsäure vereinigt, ähnlich also wie es bei dem Uebergang des Aldehyds in Essigsäure geschieht. Wenn man von dieser Thatsache einen Schluss rückwärts auf die Constitution des Terpentins macht, so ist klar, daß es den Wasserstoff in zwei Formen gebunden enthält, eine gewisse Menge ist ersetzbar durch Sauerstoff, eine andere Portion ist unter gewöhnlichen Umständen nicht oxidirbar. Die Formel, welche diese Constitution ausdrückt, würde seyn  $C_{20}H_{50} + H_2$ .

Diese Formel giebt in einem gewissen Sinne eine Vorstellung für seine Eigenschaft, sich mit Wasserstoffsäuren zu verbinden; es ist die Wasserstoffverbindung eines zusammengesetzten Radikals, fähig, mit Wasserstoffverbindungen einfacher Radikale sich zu verbinden.

Der von *Wiggers* erhaltene Terpentincamphor (siehe S. 436), von dem es ungewiß ist, in welchen Beziehungen er zu den von *Blanchet & Sell* und *Dumas* analysirten kristallinischen aus Terpentinsöl darstellbaren Materien steht, bildet sich offenbar durch den Einfluß des Sauerstoffs der Luft oder der Salpetersäure, und man kann kaum daran zweifeln, daß er das Hydrat eines neuen, durch Hinwegnahme von Wasserstoff und Zutritt von Sauerstoff entstehenden Oxids, also kein Hydrat des Terpentinsöls ist. Wenn das Terpentinsöl überhaupt die Fähigkeit besäße, eine Verbindung mit Wasser einzugehen, so sollte man voraussetzen, daß bei der Zersetzung des sälzsauren Terpentinsöls durch Kalk sich dieses Hydrat bilden müsse. Während die Salzsäure sich mit dem Kalk vereinigt, entsteht Chlorcalcium und Wasser, und im Entstehungsmomente findet sich dieses Wasser in Berührung mit dem freiwerdenden Oel; allein obwohl sich hier alle Bedingungen zu seiner Bildung vereinigen, so bemerkt man keine Spur von entstehendem Terpentinsölhydrat. Diese Körper bedürfen mithin einer genaueren Untersuchung.

§. 200. Die Harze kommen, wie oben erwähnt, zum Theil in Verbindung mit flüchtigem Oel vor, sie werden aus den natürlichen Balsamen durch Kochen mit Wasser, so lange noch Oel übergeht, im Rückstande rein erhalten. Aus Terpentinsöl erhält man auf diese Weise den gekochten Terpentins (Terebinthina cocta), welcher, bis zur Entfernung alles Wassers geschmolzen, Colophonium (Geigenharz) heißt.

§. 201. Man unterscheidet *Hartharze* und *Weichharze*. Die Hartharze sind fest, hart und spröde, im reinsten Zustande sind sie farblos, im gewöhnlichen hingegen durch fremde Materien gelblich oder braun gefärbt, in der Regel sinken sie in Wasser zu Boden, sie sind Nichtleiter der EE. und werden beim Reiben negativ elektrisch. In reinem Zustande sind sie geruchlos, viele verdanken einer kleinen Menge flüchtigem Oel einen Geruch, der namentlich beim Erwärmen bemerkbar wird. Die in Wasser unlöslichen sind geschmacklos, manche schwerlösliche Harze schmecken bitter oder scharf; viele Harze gehen mit Wasser Verbindungen ein (Hydrate), ziehen Wasser aus der Luft an und werden weich und zähe.

In heißem Wasser werden die Harze weich, knetbar, zähe und klebend, und lassen sich in lange dünne Fäden ausziehen; sie schmelzen selten vollkommen in siedendem Wasser, und bedürfen dazu einer höheren Temperatur; sie sind nicht flüchtig, leicht in höheren Temperaturen entzündlich, sie brennen mit stark rufsender Flamme. Durch trockne Destil-

lation liefern sie brennbare Gase und flüssige leichtentzündliche flüchtige Flüssigkeiten, sie hinterlassen eine poröse Kohle im Rückstand. Durch Salpetersäure liefern sie Oxalsäure und eine Reihe nicht untersuchter Oxidationsprodukte.

Die in der Natur vorkommenden Harze sind häufig Gemenge von mehreren in ihrem Verhalten ungleichen Harzen.

Als Hauptcharakter aller Harze wird gewöhnlich ihre Fähigkeit angesehen, sich in Alkohol zu lösen, in dieser Löslichkeit stehen sie aber weit auseinander. Manche davon lösen sich in gewöhnlicher Temperatur mit Leichtigkeit, andere nur beim Sieden, andere, wie Copal, sind nur sehr wenig löslich in kaltem und heißem Alkohol.

Aus der weingeistigen Lösung lassen sich mehrere Harze in regelmäßigen Kristallen erhalten; durch Zusatz von Wasser werden die weingeistigen Harzlösungen milchig gefällt.

Viele Harze sind in Aether löslich, andere werden davon nicht aufgenommen; sie lösen sich in fetten und flüchtigen Oelen, die meisten lösen sich in Schwefelkohlenstoff. Durch ihr Verhalten gegen Alkalien unterscheiden sie sich wesentlich von einander. Eine gewisse Anzahl von Harzen röthen in ihrer weingeistigen Lösung die Pflanzenfarben, alle diese Harze sind mehr oder weniger starke Säuren, fähig die Basen zu neutralisiren und mit Metalloxiden überhaupt Verbindungen einzugehen; eine zweite Klasse röthet das Lackmuspapier in ihrer alkoholischen Auflösung nicht, und läßt sich nicht mit Metalloxiden verbinden (kristallinisches Elemiharz).

Diejenigen Harze, welche den entschiedensten Charakter als Säuren besitzen, zerlegen beim Sieden die kohlen sauren Alkalien, lösen sich leicht in Aetzlaugen, ihre weingeistige Lösung wird durch Zusatz von Ammoniak nicht gefällt, und der durch Wasser entstandene Niederschlag ist vollständig in Ammoniak löslich. Die weingeistige Lösung der nicht sauren Harze wird durch Ammoniak zu einem weissen Magma gefällt.

Die weingeistige Lösung der sauren Harze fällt, mit Ammoniak versetzt, Silbersalze kristallinisch, der Niederschlag ist löslich in einem Ueberschuss von Ammoniak; die nicht sauren Harze bringen unter diesen Umständen keinen Niederschlag hervor.

Die Verbindungen der sauren Harze mit Alkalien heißen *Harzseifen*; sie unterscheiden sich wesentlich von den Seifen der fetten Säuren dadurch, daß sie durch Kochsalz aus ihren wässerigen Auflösungen nicht geschieden werden können, und im concentrirten Zustande keinen Seifenleim bilden, ihre Auflösungen schäumen übrigens ähnlich wie Seifenwasser; in starker Kalilauge sind die Harzseifen unauflöslich (wie die Colophonseife) oder löslich (wie die Guajakseife).

*Sylvinsäure.*

*Synonyme*: Beta-Harz des Colophon (*Berzelius*), kristallisirbares Harz des Colophon (*H. Rose*). Formel:  $C_{20} H_{30} O_2$  (*Trommsdorff*),  $C_{20} H_{32} O_2$  (*H. Rose*).

Die Sylvinsäure wurde von *Unverdorben* im Colophon entdeckt. Sie kommt mit der Pininsäure vereint darin vor und ist damit, so wie mit dem Terpentinoil, im gewöhnlichen Fichtenterpentin enthalten.

*Darstellung.* Gepulvertes käufliches Colophon wird mit 60procentigem Weingeist angerieben, so lange bis es sich gänzlich in demselben zertheilt hat. Aus der entstandenen trüben Flüssigkeit setzt sich nach einiger Zeit die unreine Sylvinsäure als gelbe Flocken ab, die von der darüber stehenden braunen Flüssigkeit getrennt und noch einigemal mit 60procentigem Weingeist ausgewaschen werden. Diese noch sehr unreine Säure wird nach *Trommsdorff* in heissem 80procentigem Weingeist gelöst, und der siedend heissen Auflösung so viel Wasser zugesetzt, daß sich ein Theil des Harzes abscheidet. Es sinkt in Gestalt brauner Tropfen zu Boden, während die darüber stehende Flüssigkeit weit heller erscheint und noch heiss vom niedergefallenen Harz getrennt, beim Erkalten zu einer kristallinischen Masse erstarrt. Man trennt die noch gelb gefärbten Kristalle von der Mutterlauge, löst sie wieder in 80procentigem Alkohol, schlägt abermals einen Theil des Harzes mit Wasser nieder und läßt aus der vom Harze abgegossenen Flüssigkeit die Sylvinsäure kristallisiren. Um sie vollkommen farblos zu erhalten, muß man diese Operation noch ein- oder zweimal wiederholen.

Die Sylvinsäure kristallisirt nach *Trommsdorff* aus einer nicht zu concentrirten heissen Auflösung beim Erkalten in großen, zu Büscheln vereinigten rhombischen Tafeln, die meistens so dünn sind, daß sich die Seitenflächen nicht deutlich erkennen lassen, nach *Unverdorben* sind es vierseitige rhombische mit 4 Flächen zugespitzte Prismen. Sie schmelzen bei  $152^\circ$ , werden aber erst in etwas höherer Temperatur vollkommen flüssig. Bei  $100^\circ$  getrocknet erleiden sie durch Schmelzen keinen Gewichtsverlust. In wasserfreiem Alkohol und Aether löst sie sich leicht auf, die Lösung röthet Lackmus; sie löst sich in fetten, ätherischen und brenzlichen Oelen; bei der trocknen Destillation wird sie zerlegt. Die Sylvinsäure verbindet sich mit Basen zu sylvinsäuren Salzen, die sich in Aether und wasserfreiem Alkohol lösen. Die sylvinsäure Talkerde ist in Alkohol löslich, wodurch sich diese Säure von der nachfolgenden Pininsäure unterscheidet.

*Pininsäure.*

*Synonyme*: Alpha-Harz des Colophon (*Berzelius*), nichtkristallisirbares Harz des Colophon (*H. Rose*). — Entdeckt mit der vorigen von *Unverdorben* im Colophon; Zusammensetzung ermittelt von *Blanchet & Sell*, *J. L.* und *H. Rose*. — Formel:  $C_{20} H_{30} O_2$  (*J. L.*).

Zerriebenes Colophon wird mit 72procentigem Alkohol erschöpft, der die Pininsäure löst und die Sylvinsäure zurückläßt. Die Lösung in Alkohol fällt man mit essigsäurem Kupfer; der Kupferniederschlag wird mit Salzsäure zerlegt, und die ausgeschiedene Pininsäure noch mehrmals mit Wasser ausgekocht.

Die Eigenschaften der Pininsäure sind, sowie ihrer Salze, denen der Sylvinsäure und sylvinsäuren Salze ähnlich, unterscheiden sich nur durch ihre geringere Löslichkeit in Alkohol, namentlich des Talkerdesalzes, was darin ganz unlöslich ist.

*Colopholsäure.*

Wenn man Pininsäure der trocknen Destillation unterwirft, bis ein Drittel übergegangen ist, so hat sich die übergegangene Pininsäure in eine neue Säure, die Colopholsäure oder das Gamma-Harz des Colophons von *Berzelius* verwandelt. Diese Säure unterscheidet sich von der Pininsäure

durch ihre braune Farbe, grössere Affinität zu den Salzbasen und Schwerlöslichkeit in 67procentigem Alkohol; ihre Salze gleichen denen der Pininsäure. Das gewöhnliche Colophon enthält verschiedene Mengen dieser Säure, verschieden nach der Temperatur, bei der es umgeschmolzen wurde und durch welche die Colopholsäure darin erzeugt wurde.

### *Pimarsäure, Pyromarsäure und Azomarsäure.*

Laurent hat im Terpentia der *Pinus maritima*, wie er bei Bordeaux vorkommt, eine neue, mit den vorhergehenden Harzsäuren isomere Säure, die er *Pimarsäure* nennt, gefunden. — Das vom Terpentia dieser Pinus-Art getrennte Harz besteht fast ganz aus körnigen Kristallen, die mit einem Gemische von 5 Th. Alkohol und 1 Th. Aether ausgezogen und endlich aus kochendem Alkohol kristallisirt werden. Die Pimarsäure kristallisirt aus kochendem Alkohol in mikroskopischen 4 — 6seitigen Prismen, wird durch Schmelzen in Alkohol leicht löslich, somit in eine isomere Modification verwandelt und zeigt ihre übrigen Eigenschaften den vorhergehenden Harzsäuren ähnlich, so wie gleiche Zusammensetzung.

Durch die Destillation der Pimarsäure im luftleeren Raume erhält man die *Pyromarsäure*, die sich von der Pimarsäure durch ihre leichte Löslichkeit in Alkohol, durch die Form der aus dieser Auflösung anschliessenden Kristalle, in dreiseitigen Tafeln, ferner durch das in 4seitigen Prismen kristallisirende Bleisalz unterscheidet. Zusammensetzung gleich der Pimarsäure.

Die Kristalle der Pimarsäure werden bei längerem Aufbewahren undurchsichtig und gehen in die *amorphe Pimarsäure* über, die aus Alkohol nicht mehr kristallisirt, ohne ihre Zusammensetzung geändert zu haben. — Wird Pimarsäure vorsichtig mit Schwefelsäure gemischt und nach 24 Stunden durch Wasser wieder ausgeschieden, so hat sie ebenfalls die Eigenschaft verloren aus der alkoholischen Lösung zu kristallisiren, in ihre Zusammensetzung ist aber nach Laurent nahe ein Atom Wasser eingetreten, sie ist also zu *Pimarsäurehydrat* geworden.

Wird Pimarsäure längere Zeit mit viel Salpetersäure behandelt, so treten aus ihrer Zusammensetzung 4 Aequivalente Wasserstoff heraus, dafür nimmt sie aber 1 Aeq. Stickstoff und 6 Aeq. Sauerstoff auf und verwandelt sich in die *Azomarsäure*. — Wird Pimarsäure unter gewöhnlichem Druck destillirt, so zerlegt sie sich theilweise, es entsteht ein neuer indifferenten Körper, *Pimaron*, der nach Laurent ein Atom Wasser weniger als die Pimarsäure enthält und an der Luft nach und nach wieder eine solche Veränderung erleidet, daß er an Basen wieder gebunden werden kann.

Hierher gehören noch zwei Körper, die Fremy durch Destillation von Harz mit Kalkerde erhalten hat, die er *Resineon* und *Resinon* nannte und nach der Formel  $C_{29}H_{46}O$  und  $C_{10}H_{18}O$  zusammengesetzt fand.

Die vorhergehenden Harzsäuren sind im Fichtenharz enthalten.

**Fichtenharz** (*Resina Pini*), Galipot zum Theil, von *Pinus sylvestris*, *Pinaster*, *Abies*, *Picea*, *maritima*. Weisliches oder gelbes, wenig durchscheinendes, von selbst ausfließendes, an der Luft erhärtendes Harz, zum Theil durch gelindes Schmelzen und Auspressen von anhängenden Unreinigkeiten befreit. **Weißes Harz** (*Resina alba*). Ist gewöhnlich noch zähe und riecht stark nach Terpentia, von ätherischem Oel herrührend. Schmilzt man es unter öfterm Zusatz von Wasser, welches wieder verjagt wird, unter Umrühren, so giebt es das *Pech*, auch *Schuster-* oder *Burgundisches Pech* (*Pix burgundica*) genannt. (Unter diesem Namen versteht man auch ein durch Zusammenschmelzen von 1 Th. Galipot und 3 Th. Colopho-

nium erhaltenes Gemische.) Häufiger wird das Pech jedoch auf die Art erhalten, daß man den Theer abdestillirt und den Rückstand noch warm und flüssig in kaltes Wasser gießt. Der beim langsamen Schwelen von harzreichem Fichtenholz (Kienholz) zu Anfang erhaltene helle Theer liefert bei der Destillation Kienöl und als Rückstand *weißes Pech* (*Pix alba*), eine gelbräunliche undurchsichtige Masse. Der später erscheinende oder aus andern Holzarten erhaltene dunkle Theer liefert eine dunkelbraune Masse, *schwarzes Pech* (*Pix nigra*). Beide sind in der Kälte brüchig, erweichen aber in der warmen Hand, daß sie sich kneten und in lange Fäden ausziehen lassen, ohne viel anzukleben. Es sind Gemische von mehr oder minder Harz und den weniger flüchtigen Substanzen der trockenen Destillation. — Das *Schiffpech* (*Pix navalis*), auch zum Theil *Burgunder-Pech* genannt, gehört auch hierher; es wird auch durch anhaltendes Erhitzen des schwarzen Theers erhalten. — Der *gekochte Terpentin* ist weißgelb, durchscheinend, in der Kälte spröde; ein ziemlich reines Harz, enthält aber noch Wasser. Das *Colophonium*, welches daraus bereitet wird, ist entweder *hellbräunlichgelb*, im reinsten Zustande *blafsgelblich*, durchsichtig (*Colophonium album*), oder *dunkelbraun* (*Colophonium commune*), durchscheinend, in der Kälte spröde, leicht pulverisierbar, leicht schmelzend in der Hitze; fast geruch- und geschmacklos.

Wenn Colophon in einem eisernen Gefäße geschmolzen wird und man setzt demselben nach und nach in kleinen Portionen starke Kalilauge zu, so vereinigen sich beide unter heftiger Entwicklung von Wasserdampf zu einer brüchigen, harten, aufgeblähten Masse, die bei einem gehörigen Verhältniß Kali sich vollständig und ohne Rückstand in Wasser und in erhitztem Leinöl löst. Die wässerige Auflösung ist ohne alkalische Reaction, sie schmeckt bitter und dient in der Papierfabrikation anstatt Leim, um das Durchschlagen der Dinte zu verhüten. Eine gewisse Portion dieser Harzseife dem Buchdruckerfirnis zugesetzt, giebt ihm die Eigenschaft, weniger durchzuschlagen und mit schwacher Lauge sich leicht von den gebrauchten Lettern abwaschen zu lassen.

Das Colophon findet eine große Anwendung zur Leuchtgasbereitung, indem es bei der Glühhitze eine große Menge ziemlich reines Leuchtgas giebt. Es bilden sich hierbei noch Kohle und flüssige Kohlenwasserstoffe, welche später abgehandelt werden.

Der Terpentin findet außerdem noch in der Medicin und den Künsten Anwendung zu Pflastern, Firnissen und Kitten.

*Copaivaharz* (*Resina Bals. Copaivae*). Formel:  $C_{20}H_{34}O_4$  (*H. Rose*). — Kommt im *Copaivabalsam*, mit einem flüchtigen Oele verbunden, vor. Es wird in Kristallen aus dem Copaivabalsam nach *Schweitzer* dargestellt durch Auflösen desselben in kaustischem Ammoniak, woraus durch freiwilliges Verdunsten die Kristalle anschießen. Durch Waschen mit Aether und Kristallisiren aus Alkohol erhält man das Harz ganz rein. Es kristallisirt in deutlichen, prismatischen (*G. Rose*), ungefärbten, durchsichtigen Kristallen, die sehr weich und an der Luft undurchsichtig werden. Sie sind in Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen löslich und verbinden sich mit Basen zu salzartigen Verbindungen. Seine Zusammensetzung, wie aus oben bemerkter Formel hervorgeht, ist gleich der des Colophons und Camphors. (*H. Rose*.)



Das Copaivaharz ist im Copaivabalsam enthalten, der aus den Arten der Copaifera in Westindien gewonnen wird. Der Copaivabalsam ist ölig, flüchtig, besitzt einen eigenthümlichen aromatischen Geruch und einen bittern scharfen Geschmack. An der Luft verliert er seiner Geruch und wird hart. Mit Bittererde bildet er eine harte Masse. Der Copaivabalsam kommt mit fetten Oelen verfälscht vor, was man leicht erkennt, dafs er mit Wasser länger gekocht weich bleibt, während er, unverfälscht, ganz Colophon-ähnlich wird.

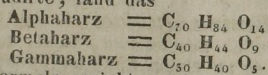
**Elemiharz.** Das käufliche Elemi ist durch kalten Alkohol in zwei Harze zu trennen. Das in kaltem Alkohol unlösliche kann aus heifsem kristallinisch erhalten werden. Es ist von weifser Farbe, die Lösung in Alkohol wirkt auf Pflanzenfarben nicht, Ammoniakflüssigkeit verwandelt sie in eine Gallerte, Blei- und Silbersalze geben keinen Niederschlag damit. Die Zusammensetzung beider Harze nach *H. Rose* ist gleich  $C_{20} H_{52} O_2$ .

**Betulinarz.** Entdeckt von *Lowitz*. Aus der mit Wasser erschöpften und getrockneten Birkenrinde wird das Betulin nach *Hefs* mit Alkohol ausgezogen, aus dem es in warzigen Massen anschiefst. Es ist ungefarbt, schmilzt bei  $200^\circ$  und riecht nach Birken; in einem Luftstrom ist es sublimirbar, geht mit Basen keine Verbindungen ein. Die Zusammensetzung ergab eine Beziehung zu Elemi, dessen Elemente es enthält  $+ O + H_2 O$ .

**Animeharz.** Kommt von *Hymenaea Courbaril*, einem in Westindien wachsenden Baume. Es bildet in reinem Zustande blaßgelbe Stücke von glasigem Bruch, riecht angenehm und erweicht schon im Munde. Kalter Alkohol zerlegt es wie das Elemi in zwei Harze, die dem siedenden Alkohol saure Reaction geben.

**Euphorbiumharz.** Wird aus *Gummi Euphorbium* auf ähnliche Weise wie das Elemi gewonnen, mit dem es nach *H. Rose* in allen Eigenschaften, selbst der Zusammensetzung, übereinkommt, nur dafs die alkoholische Lösung mit Ammoniak keine Gallerte giebt.

**Benzoeharz.** Aus dem verhärteten Saft des *Styrax Benzoin* auf Sumatra. Es besteht aus Benzoesäure, einem ätherischen Oele und aus drei verschiedenen Harzen, Alpha-, Beta- und Gammaharz, die man auf folgende Weise von einander trennt. Wird das Benzoeharz mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron im Sieden erhalten, so löst sich das Gammaharz auf, Alpha- und Betaharz bleiben ungelöst; behandelt man den ungelösten Rückstand mit Aether, so löst dieser das Alphaharz auf und es bleibt das Betaharz ungelöst. Aus der alkalischen Auflösung erhält man durch Zusatz einer Säure und durch Waschen des Niederschlags das Gammaharz rein. Sie theilen alle drei die gewöhnlichen Eigenschaften der Harze. — *Van der Vliet*, der die Zusammensetzung dieser 3 Harze, so wie ihre Darstellung studirte, fand das



Wie man aus diesen Formeln ersieht, enthalten das Beta- und Gammaharz zusammen die Elemente des Alphaharzes, oder es entsteht aus dem Alphaharz das Betaharz, wenn man die Elemente des Gammaharzes davon abzieht. *van der Vliet* hat durch Versuche gezeigt, dafs, wenn man das Kochen mit kohlensaurem Kali lange genug fortsetzt, alles Alphaharz verschwindet und nur Gammaharz im Kali gelöst und Betaharz ungelöst zurückbleibt. — Die Zusammensetzungen wurden aus den Bleiresinaten ermittelt.

**Harze im Mecca-, Perubalsam und im Storax.** — Diese drei Balsame bestehen zum großen Theil aus flüchtigem Oele, aus einem Harze, und die zwei letzteren enthalten noch Zimmtsäure (S. 93) und Benzoesäure. Die darin enthaltenen Harze sind außer ihren allgemeinen Eigenschaften noch wenig untersucht, und die Balsame, aus denen sie kommen,

sind hier nur erwähnt, weil alle drei in medicinischer Beziehung Anwendung finden.

**Styracin.** Von *Bonastre* zuerst dargestellt aus dem flüssigen Storax durch Destillation mit Aetzkali und Wasser. In reichlicher Menge erhält man es nach *Simon*, wenn man den Storax mit kohlensaurem Natron und Wasser destillirt, wobei das ätherische Oel (Styrol) mit dem Wasser übergeht. In der Retorte bleibt zimmtsaures Natron in der Flüssigkeit gelöst und eine bedeutende Menge Harz, die man durch Abwaschen soviel als möglich von noch anhängendem Salze befreit, dann in 18—20 Theilen kochendem Alkohol löst und nach dem Filtriren  $\frac{2}{3}$  davon abdestillirt. Beim Erkalten des Rückstandes fällt das Styracin als kristallinisches Pulver heraus. Durch Waschen mit kaltem Alkohol befreit man es vollständig von noch anhängendem Harz, löst es dann in Aether, der eine geringe Menge einer Verbindung von Styracin mit Natron zurüchläßt, destillirt den Aether im Wasserbade ab und löst das reine Styracin nochmals in Alkohol, woraus es in schönen weissen, haarförmigen Kristallen beim freiwilligen Verdampfen anschießt. Es ist in 3 Th. kochendem und in 22 Th. kaltem Alkohol und schon in 3 Th. Aether von gewöhnlicher Temperatur löslich. Unlöslich in Wasser. Es schmilzt bei 50°, reagirt weder sauer noch alkalisch. Wird es in 6—8 Th. heissem Alkohol gelöst, so wird die Lösung beim Erkalten stark opalisirend, setzt man aber etwas Zimmtsäure oder auch concentrirte Essigsäure oder Schwefelsäure zu, so wird sie wieder klar, was anzudeuten scheint, dafs es sich mit Säuren verbinden kann, ohne sie jedoch zu sättigen. Es ist nach der Formel  $C_{24}H_{22}O_2$  zusammengesetzt. — Mit Salpetersäure destillirt enthält das Destillat Benzoylwasserstoff und Blausäure, im Rückstande findet sich Benzoesäure, Picrinsalpetersäure und Harz, wie bei der Zimmtsäure. Mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure liefert es bei der Destillation ebenfalls Benzoylwasserstoff. Durch Destillation mit Kalkhydrat erhält man ein mit dem Benzin und Cinnamomin procentisch gleich zusammengesetztes Oel, welches aber von beiden wesentlich verschiedene Eigenschaften zeigt. Destillirt man das Styracin mit concentrirter Aetzkallilauge, so erhält man ein schwerflüchtiges Oel, welches schwerer als Wasser ist, bei 220° siedet, in 30 Th. kochendem und 90—100 Th. kaltem Wasser löslich ist und von *Simon Styraçon* genannt wird. In der Retorte bleibt Zimmtsäure und Harz mit dem Alkali verbunden zurück. Am vortheilhaftesten gewinnt man das Styraçon, wenn man die bei der Destillation von flüssigem Storax mit Wasser zurückgebliebene Harzmasse mit concentrirter Aetzkallilauge übergießt und destillirt. Es geht dann zugleich mit dem Wasser über, welches dadurch milchig wird. Man erhält das Styraçon daraus als obenaufschwimmendes Oel, wenn man Kochsalz bis zur Sättigung in dem Wasser löst. Durch Rectification für sich wird es, nachdem es durch Chlorcalcium von Wasser befreit ist, vollkommen rein erhalten (*Simon*).

**Guajakharz (Resina Guajaci).** Von *Guajacum officinale* und *sanctum*, theils von selbst ausfließend, theils durch Ausbraten aus dem Holz erhalten, indem es an einem Ende angezündet und das am andern Ende ausfließende Harz gesammelt wird; theils mit Weingeist aus dem geraspelten oder gemahlener Holz und Rinde erhalten. — Das von selbst ausfließende Harz ist hell gelblichbraun, ins Grünliche, durchsichtig oder durchscheinend, giebt ein hellgraues, an der Luft grün werdendes Pulver. Das durch Ausbraten oder mit Weingeist erhaltene Harz ist meistens dunkelbraun, fast undurchsichtig; reinstes beschlägt ebenfalls mit einem grünlichen Staub. Es ist spröde, leicht pulverisirbar; anfangs geschmacklos, entwickelt aber später einen anhaltend kratzenden Geschmack. Schmilzt ziemlich leicht in der Wärme, und verbreitet dabei einen nicht unangenehmen Geruch. Das

Guajakharz färbt sich, in Berührung mit Luft, für sich und mit vielen organischen Substanzen blau. Dahin gehört arabischer Gummischleim, die frischen Wurzeln von *Althaea*, Meerrettig, Cichorien, Kartoffeln, Zwiebeln und viele andere frische Pflanzentheile. Diese färben die Guajaktinktur blau. Salpetrige Säure, Salpeterminaphta und versüßter Salpetergeist färben sie ebenfalls vorübergehend schön dunkelblau. Mit Blausäure vermischte Guajaktinktur färbt Kupfersalze vorübergehend blau. — Nach *Unverdorben* besteht das Guajakharz aus 2 verschiedenen Harzen, von denen eins in wässrigem Ammoniak leichtlöslich ist, welches die alkoholische Lösung des essigsauren Kupferoxids fällt, das andere damit eine theerartige Verbindung bildet, die nur in 6000 Theilen Wasser löslich ist und die alkoholische Lösung des essigsauren Kupferoxids nicht fällt. Dieses Harz verhält sich auch gegen Basen als Säure, und bildet damit salzartige Produkte. Außer salpetriger Säure färbt die geistige Guajakharzlösung auch Eisenchlorid stark blau. Sowohl durch Desoxidation als Oxidation wird die blaue Farbe zerstört. Mit Goldauflösung bildet die Guajakharzseife einen violetten Niederschlag (*Harzgoldsuboxid*), der sich in Kalilauge mit purpurrother Farbe auflöst; ähnliche Verbindungen geht es mit Kupferoxid und Silberoxid ein. Es liefert durch trockene Destillation, Rectificiren des flüssigen Theils mit Kali und nochmaliges Destilliren mit Schwefelsäure zweierlei farblose Oele: ein *flüchtigeres*, leichter als Wasser, und ein *minder flüchtiges*, das schwerer als Wasser ist. — Nach *Buchner* ist das reine Guajakharz zwar geschmacklos, allein das natürlich vorkommende und künstlich erhaltene enthält den kratzenden Bestandtheil, und verdankt diesem wohl mit seine medicinische Wirkung. — Nach *Trommsdorff* enthält die Guajak-Rinde ein dunkelbraunes, geruchloses und anfangs geschmackloses, später etwas brennend schmeckendes Harz, welches weder an der Luft noch durch die oben angezeigten Substanzen sich blau färbt. Dagegen enthält das Holz ein geschmackloses Harz, das die angezeigte Färbung erleidet. Den kratzenden Geschmack verdankt das Guajakharz einem eigenthümlichen kratzend-bittern sogenannten Extractivstoff (Guajacin), der viel reichlicher in der Rinde als in dem Holz enthalten ist. — Auf Beimischung von Colophonium prüft man das Harz nach *Schaub* und *Bucholz*, indem die geistige Lösung desselben mit Wasser vermischt und der milchigen Flüssigkeit so lange Aetzkalilösung zugesetzt wird, bis sie sich aufhellt; setzt man jetzt noch mehr zu und die Flüssigkeit bleibt hell, so war das Harz frei von Colophonium; im Gegentheil wird ein Niederschlag entstehen von Colophoniumseife. — Das Guajakharz wird innerlich in Pulverform und Pillen gegeben; in Mixturen mit arabischem Gummischleim, wo bei anhaltendem Reiben eine blaue Farbe entsteht. In Weingeist gelöst, ohne oder mit Ammoniak (*Tinct. guajaci simplex et ammoniata*); als *Guajakharz-Seife*.

**Guajakseife** (*Sapo Guajacinus*). Man bereitet sie, indem so viel gepulvertes Guajakharz in erhitzte Kalilauge getragen wird, als diese aufnimmt. Die kolirte Flüssigkeit wird in gelinder Wärme zur Pillenmasse-Consistenz verdampft. — Dunkelbraune, ins Grünliche sich neigende Masse, von scharfem, alkalischen und kratzenden Geschmack und Geruch nach Guajak. — Leicht in Wasser und Weingeist löslich. Wird in Pillenform verordnet.

**Gummilack-Harz.** Aus mehreren *Ficus*-Arten, so wie aus *Zicyphus Jujuba*, quillt durch den Stich eines Insects, *Coccus ficus*, ein milchiger Saft aus, der erstarrt obigen Namen trägt. Dieses Harz kommt unter den Namen *Stocklack*, *Körnerlack* und *Schellack* im Handel vor. Darunter

ist das Schellack das reinste. Alle drei Sorten bestehen aber ausser 70—90 Proc. Harz noch aus einem rothen Farbstoff, Wachs und Pflanzenleim. — Das Harz des Gummilacks wird mit Alkohol ausgezogen. Aus der Auflösung abgeschieden ist es braun, hart, spröde. Es wird wieder durch Alkohol in mehrere Bestandtheile zerlegt, deren Zusammensetzung nicht untersucht ist. Es löst sich in Alkali und dadurch auch in Wasser. Die Auflösung in Alkohol giebt, mit Terpentin und Mastix vermischt, einen vielgebrauchten Firniß. *Unverdorben* hat in dem Gummilack mehrere Substanzen gefunden, nemlich: ein in Alkohol und Aether lösliches Harz, ein in Alkohol lösliches aber in Aether unlösliches Harz, ein in kaltem Alkohol wenig lösliches Harz, ein kristallisirbares Harz, ein in Alkohol und Aether lösliches, in Steinöl aber unlösliches Harz, ferner noch fette Säuren, Wachs, Farbestoff und Extractivstoff.

*Dammharz.* In neuerer Zeit kommt unter diesem Namen ein Harz aus einem unbekanntem Baume Ostindiens, das farblos durchsichtig, geschmack- und geruchlos, in ätherischen und fetten Oelen vollkommen löslich ist, und damit einen Firniß giebt, der dem Mastix noch vorgezogen wird. Auf ähnliche Weise wie aus den übrigen sauren Harzen hat man zweierlei Harze daraus dargestellt, die noch nicht näher untersucht sind.

*Mastix.* Aus dem Stamme der *Pistacia Lentiscus* der griechischen Inseln wird dieses Harz durch Einschnitte gewonnen. Es kommt in kleinen, gelben, durchsichtigen, besonders beim Erwärmen wohlriechenden Körnern vor. Es besteht ebenfalls aus zwei durch Alkohol trennbaren Harzen, die nicht näher untersucht sind. Der in Alkohol lösliche Theil wurde auch *Masticin* genannt.

*Drachenblut-Harz.* Kommt vorzüglich aus dem Baume *Dracena Draco*, so wie aus den Früchten des *Calamus Rotang*. Es ist braun, im Striche roth, geschmack- und geruchlos, löst sich leicht in den Lösungsmitteln der Harze, hat keine sauren Eigenschaften und wird benutzt, um Harzfirnissen eine rothe Farbe zu geben. *Melandri* hat den in Schwefelsäure unlöslichen Bestandtheil desselben *Dracenin* genannt.

*Sandarac.* *Juniperus communis* der wärmeren Zonen giebt dieses wohlriechende Harz; das sich analog den übrigen sauren Harzen verhält, und von *Unverdorben* in 3 Harze getheilt wurde. Es wird zu Pflastern, Salben, Firnissen und auf Papier eingerieben gebraucht, um das Zerfliessen der Dinte zu hindern.

*Takamahaka.* Ein den vorigen ähnliches, wohlriechendes Harz, das die gewöhnlichen Eigenschaften der Harze theilt, nicht bloß von Alkohol und Aether, sondern auch von Alkalien gelöst wird.

*Ladanum.* Ein von den Inseln des Archipelagus vom *Cistus creticus* kommendes Harz, das in spiralförmig gedrehten Kuchen zu uns kommt. Es ist braun, weich, wohlriechend.

*Pastoharz.* Ein Harz, das nach *Boussingault* von den Indianern gebraucht wird, um Holz undurchdringlich für Wasser zu machen. Es besteht nach der Analyse dieses Chemikers aus  $C_8 H_8 O$  und steht somit mit Elemi und Copaiva in einiger Beziehung.

*Palmwachs-Harz.* Von *Boussingault* aus dem Palmwachs ausgezogen und untersucht. Palmwachs wird mit kaltem Alkohol ausgezogen, der das Harz auflöst und das Wachs ungelöst läßt. — Nach dem Abdampfen des Alkohols bleibt ein gelbliches Harz, das bei  $100^\circ$  schmilzt, in heißem Alkohol löslicher als in kaltem ist, und sich in Aether und ätherischen Oelen löst.

*Jalappenharz (Resina jalappae).* Aus der Wurzel von *Convolvulus (Ipomaea) Jalappa* zu erhalten. Festes, sehr sprödes, leicht zerreibliches Harz, von graugelber Farbe (nach *Martius* wird es durch Behandeln der alkoholischen Lösung mit thierischer Kohle, Niederschlagen des Filtrats mit Wasser und Auswaschen, blafs gelb erhalten),

wenig durchscheinend, fast geruchlos, anfangs geschmacklos, dann ein aphaltendes Kratzen im Halse erregend (das gereinigte schmeckt weniger scharf); *drastisch wirkend*. — Das gewöhnliche besteht nach *Cadet* aus einem in Aether unlöslichen und darin löslichen Harz, letzteres wird ihm durch erwärmten Aether entzogen. In Salpetersäure löst es sich in der Kälte leicht auf, ohne Gasentwicklung. Nach *Buchner* und *Herberger* besteht das Jalappenharz ebenfalls aus einem basischen, *Jalappin*, welches ganz farblosdurchsichtig ist, in Aether völlig unlöslich, und mit Säuren chemische (salzartige) Verbindungen eingeht (?), und einem braunen scharfbitterlichen, das gegen Basen schwachsaure Eigenschaften zeigt. — *Prüfung des Jalappenharzes*: Es muß hart, leicht brüchig seyn, in Wasser ganz unlöslich; an kalten Aether fast nichts Lösliches abgeben (Verfälschung mit Guajakharz). — Wird in Pulverform, mit Mandeln abgerieben, in Pillenform, gelöst in Weingeist, als Jalappenseife u. s. w. angewendet.

Dem Jalappenharz fast gleich sind die Harze von *Convolvulus arvensis*, *Sepium*, *Turpethum* und *Mechoacanna*.

Ein ähnliches Harz enthält das *Scammonium* (und *Convolvulus Soldanella*), welches aber nach den Versuchen von *Planche* fast geschmacklos und in Aether leichtlöslich seyn soll. Salpetersäure färbt es gelb, ohne viel aufzulösen; es entwickelt sich Salpetergas.

Das *Biebereitharz* (*Castoreum-Resinoid*) gehört noch hierher: Ein dunkelbraunes, hartes, bitter und scharf schmeckendes Harz. Etwas löslich in Wasser, leichtlöslich in Weingeist, unlöslich in absolutem Aether, aber löslich in gewöhnlichem.

*Copal* (*Gummi-Copal*). — Gewöhnlich leitete man den Copal bisher von *Rhus copallinum* ab. Nach neuern Nachrichten von *v. Martius* und *Hayne* soll er aber von mehreren Arten *Hymenea*, *Trachylobium* und *Vouapa* kommen. Er hat jedoch zu viel Analoges mit dem Bernstein, als daß er nicht ohne Art Erdharz seyn sollte. Wahrscheinlich kommt er von denselben Bäumen, die auch *Anime-* und *Dammar-Harz* liefern, und ist nur durch Einwirkung von Luft und Wasser etwas verändert. — Es ist ein blafgelbes, durchsichtiges, bis bräunlichgelbes, durchscheinendes, hartes, klingendes Harz, jedoch weniger hart und zähe als Bernstein. Kommt in unregelmäßigen, meistens abgerundeten, aufsen rauhen Bruchstücken, zuweilen in kugeligen Stücken (*Kugel-Copal*) vor, von 1,045 bis 1,139 spec. Gew. Geschmack- und geruchlos, ohne Zerlegung unschmelzbar, liefert durch trockene Destillation keine Bernsteinsäure. In wässrigem Aetzkali ist der Copal in der Wärme auflöslich und scheidet sich hiebei in zweierlei Harze, von denen das eine in der Kälte gelöst bleibt, das andere trüb und gallertartig wird. In absolutem Alkohol sehr wenig löslich, seine Löslichkeit wird vermehrt, wenn man ihn, gepulvert, mehrere Monate an einem luftigen Ort liegen läßt, desgleichen vermehrt ein Zusatz von Camphor seine Löslichkeit. Oder man befeuchtet das Pulver nach *Berzelius* mit Ammoniak in einem verschlossenen Gefäß, wodurch es nach und nach zu einer gelatinösen Masse aufschwillt; dieser setzt man nach und nach in kleinen Portionen Alkohol unter Erwärmen zu, wo er zu einem wasserklaren Firnis sich auflöst, der beim Aufstreichen einen undurchsichtigen weißen Ueberzug hinterläßt; beim Erwärmen wird er aber klar und glänzend. — In Aether schwillt der Copal stark auf und ist dann vollstän-

dig darin löslich. Die erhitzte aufgequollene Verbindung löst sich leicht in heißem (nicht kaltem) Alkohol, den man in kleinen Mengen zusetzen muß (*geistige Copalfirnisse*). Rosmarinöl löst ihn ziemlich auf, weniger Terpentinöl. (Ueberhaupt verhalten sich die Copalsorten oft sehr verschieden in ihrer Löslichkeit.) Der geschmolzene (etwas veränderte) Copal wird zu gewöhnlichem Copalfirniss verwendet. Man erhitzt in erbsengroße Stücke zerschlagenen Copal in einer dünnen Glasflasche über Kohlenfeuer vorsichtig, bis er geschmolzen ist, *ohne braun zu seyn*, setzt dann in kleinen Antheilen Terpentinöl, das so weit erhitzt wurde, das man es kaum in der Hand leiden kann (aber nicht stärker), hinzu, wo, wenn die rechte Hitze getroffen wurde, der Copal sich schnell zu einem fast farblosen Firniss löst, im Gegentheil coagulirt er und bleibt ungelöst. Nach *Unverdorben* besteht der Copal aus nicht weniger als 5 verschiedenen Harzen und einer Spur ätherischen Oels.

*Torfharz.* Mulder hat aus den niederländischen Torfarten vier bis sechs Harze ausgezogen und ihre Zusammensetzungen ermittelt. Der friesländische Torf enthält:

Alphaharz	=	C <sub>50</sub> H <sub>80</sub> O <sub>9</sub>
Betaharz	=	C <sub>77</sub> H <sub>154</sub> O <sub>9</sub>
Gammaharz	=	C <sub>104</sub> H <sub>188</sub> O <sub>9</sub>
Deltaharz	=	C <sub>151</sub> H <sub>242</sub> O <sub>9</sub>
der leichte friesische Torf höherer Gegenden:		
Ahplaharz	=	C <sub>55</sub> H <sub>96</sub> O <sub>3</sub>
Ammagharz	=	C <sub>90</sub> H <sub>168</sub> O <sub>6</sub> .

Das Harz der *Pappelknospen* (oder vielmehr die Knospen) von *Populus nigra* ist officinell. Durch Auspressen oder Ausziehen mit Weingeist erhalten ist es weichklebrig, von grünlich- oder bräunlich-gelber Farbe und starkem angenehmen Geruch nach Storax. An der Luft trocknet es nach und nach (durch Verlust an Oel und Wasser) vollständig aus.

Von officinellen Pflanzentheilen enthalten die *Myrrhe* (neben einem in Aether unlöslichen geschmacklosen Hartharz) ein röthlichgelbes, weiches, klebriges, sehr bitteres Harz, — *Senega* ein rothbraunes, schmieriges, in Weingeist und Aether leicht lösliches Harz von bitterm, wenig scharfem Geschmack. — Aus *Lycopus europaeus* zog Geiger ein bläselgelbes Harz (?), welches anfangs weich war, an der Luft nach und nach austrocknete, fest und brüchig wurde, sehr bitter schmeckt, in Wasser weich und klebrig wird, darin etwas löslich ist und ihm seinen bitteren Geschmack mittheilt. Leichtlöslich in Alkohol und Aether, unlöslich in Alkalien. Gehört vielleicht eher den Bitterstoffarten an. Dahin gehört auch das Harz (?) von *Galeopsis villosa*; doch schmeckt dieses zugleich eigenthümlich reizend.

Das *Bisamharz* gehört noch hierher. Gelbbraunes, etwas weiches klebendes Harz, von schwachem Bisamgeruch und widerlich bitterm Geschmack; leichtlöslich in Weingeist und Aether; kaum löslich in Aetzkalklösung. Ertheilt dem Bisam den bitteren Geschmack.

Harzhaltige Pflanzen und Pflanzentheile sind ferner noch:

*Violenwurz*, von *Iris florentina*. Braungelbes, schmieriges, sehr scharfes und brennend schmeckendes Harz. — *Schwarzer Pfeffer*, *Piper nigrum*. — *Spanischer Pfeffer*, von *Capsicum annum*. Außerst scharf und brennend schmeckendes Weichharz (*Capsicin*). — *Bibernell* (die Wurzel von *Pimpinella saxifraga*). Braun, von Extractconsistenz, scharf und kratzend schmeckend. — *Nieswurz*, von *Helleborus hyemalis* (und niger etc.). Außerst scharf und brennend schmeckendes Weichharz (soll kristallisationsfähig seyn?). — *Falkkrautblumen*, *Arnica montana*. Grünlich oder bräunlichgelbes, scharf und bitteres Harz. — *Bertramwurz*, von *Anthemis Pyrethrum*. Weiches, sehr brennend scharfes Harz. Erregt Speichelfluss. Auch diese sogenannten Weichharze erhalten vielleicht besser

ihre Stellung unter den Extractivstoffarten. — *Seidelbastharz*, von *Daphne Mezereum*, *alpina* u. s. w. Grünes, weiches (nach C. G. Gmelin und Bär hartes) Harz von auferordentlicher Schärfe. Nach Gmelin und Bär soll die Schärfe von einem fetten Oel herrühren, nach Vauquelin von einem flüchtigen Oel; die Schärfe ist durch Harz fixirt. — *Acajouharz*. Aus den westindischen *Elephantenläusen* (von *Anacardium occidentale*) durch Auskochen der zerquetschten Nüsse mit Wasser, oder Behandeln derselben mit Alkohol, und Waschen des durch Destillation vom Weingeist befreiten Harzes mit heissem Wasser zu erhalten. Ein halbflüssiges, schön rothbraunes, klebriges Harz (Balsam) von äußerst scharfem ätzenden Geschmack; erregt, auf die Haut gebracht, leicht Blasen; die Wirkung ist lange andauernd. Scheint ein Gemische von Harz, Oel und einem eigenthümlichen, näher zu untersuchenden, scharfen Stoff zu seyn. — Wurde als Reizmittel auf die Haut vorgeschlagen.

### Harz-Firnisse.

Um Gegenstände von Holz, Metall etc. mit einem dünnen Ueberzug zu versehen, der sie vor der Einwirkung der Luft und des Wassers schützt, der ihnen eine glatte, glänzende Oberfläche giebt, hat man von jeher die verschiedenen *Firnisse* angewendet. Man unterscheidet *Oel-* und *Harz-Firnisse*. Die ersteren beruhen auf der Eigenschaft einer Klasse von *fetten Oelen* (trocknenden), in dünnen Schichten auf Körper aufgetragen zu einem festen elastischen, für Wasser undurchdringlichen Ueberzug zu erstarren. Die zweiten oder Harz-Firnisse, die sich hieher beziehen, bestehen in Auflösungen von Harzen, welche auf die Oberfläche der Gegenstände in dünnen Schichten gebracht, durch das Verdunsten oder gleichzeitige Erhärten des Lösungsmittels, dieselben mit einer Harzschicht überziehen. Man unterscheidet *Weingeist-*, *Terpentin-* und *fette Firnisse*. Die ersten beiden haben ihren Namen von dem Lösungsmittel Weingeist oder Terpentinöl; die fetten Firnisse enthalten als Lösungsmittel der Harze Lein-, Mohn-, Nufsöl oder Leinölfirnis. Der Name *Lackfirnis* oder *Harzfirnis* übergegangen. Ein guter Firnis muß fest aufsitzen, nicht abspringen und rissig werden, die unterliegende oder mitgemengte Farbe nicht ändern und eines grossen dauerhaften Glanzes fähig seyn.

Zu Weingeist-Firnissen nimmt man ganz starken, mindestens 92procentigen Weingeist. Die Auflösung des Harzes wird befördert durch Beimischen von Glaspulver. Sie sind die glänzendsten aber auch sprödesten, was durch Zusatz von Terpentin vermindert wird. Die gewöhnlich dazu verwendeten Harze sind: Mastix, Sandarach, Schellack, Elemi, Copal. Eine Lösung von Schellack in Weingeist, die mit einem ölgetränkten Lappen eingerieben wird, ist der gewöhnliche *Tischler-Firnis*, oder *Politur*.

Dieselben Harze in *Terpentinöl* gelöst, geben geschmeidigere Firnisse, da das Terpentinöl selbst zu einem weichen Harz eintrocknet.

Copal- und Bernsteinharz lösen sich in Terpentinöl oder Leinöl in dem Zustande, wie sie im Handel vorkommen, nicht auf; um zu Firnissen zu dienen, werden sie in hohen Gefässen von Thon oder Eisen bei raschem Feuer in Flufs gebracht, der vollkommen flüssigen Materie wird alsdann, auf 1 Pfund etwa zwei Unzen, heisser Leinölfirnis und wenn beide sich verbunden haben, ein dem Harz gleiches Gewicht warmes Terpentinöl in kleinen Portionen zugesetzt. Diese Auflösungen geben die dauerhaftesten und festesten Firnisse, doch sind sie nicht so farblos wie die vorhergehenden.

Die Firnisse werden nicht selten mit bestimmten Farben versehen, indem man sie mit Curcuma, Orlean, Gummigutt, Drachenblut, Cochenille, Sandelholz, Kupferoxid, Zinnober, Indigo, Berlinerblau, Chromgelb etc. roth, gelb, grün oder blau färbt, um mit diesen Farben die Oberfläche der zu firnissenden Gegenstände zu versehen.

## Destillationsprodukte der Harze.

Die Harze in reinem Zustande einer Temperatur ausgesetzt, bei welcher sie destilliren, werden alle theilweise oder ganz zerlegt. Sie geben im Allgemeinen gasförmigen Kohlenwasserstoff, flüssige Produkte, die auch größtentheils aus Kohlenwasserstoff in verschiedenen Verhältnissen bestehen, und rückständige Kohle. Diese Produkte sind vorauszusehen bei Körpern, die einen so großen Ueberschufs von Kohlenstoff und Wasserstoff über Sauerstoff haben. Die Destillationsprodukte der wenigsten Harze sind genau untersucht; alles, was wir darüber wissen, bezieht sich fast ausschließend auf das Colophonharz, das *Fremy*, *Pelletier* und *Walter* in dieser Beziehung untersuchten. Als Destillationsprodukt der Pininsäure ist schon früher die Colopholsäure erwähnt worden. Wenn man nach *Fremy* Colophon bei einer Temperatur destillirt, wo es gerade siedet, so geht nebst Wasser und etwa noch enthaltenem Terpentinöl, ein gelbes dickliches Oel über, welches geruch- und geschmacklos, durch Rectification selbst farblos wird, bei 250° siedet, in Wasser unlöslich, in Alkohol schwerlöslich und in Aether leichtlöslich ist. Es wird von Kali nicht angegriffen, von Salpetersäure oxidirt und von Bleioxid reducirt. *Fremy* hat dieses Oel *Resinein* genannt und folgende Zusammensetzung gefunden:  $C_{20}H_{50}O_1$ . — Nach *Pelletier* und *Walter* bilden sich bei der Zersetzung des Colophons bei der Rothglühhitze in den Gasapparaten, außer dem entweichenden Kohlenwasserstoffgas, mehrere sehr wasserstoffreiche Produkte.

Wenn nemlich Fichtenharz, bei seiner Anwendung zur Gewinnung des Leuchtgases, destillirt wird, so beträgt das rohe, den Kohlenwasserstoff begleitende Oel ungefähr 30 pCt. des angewendeten Harzes. Letzteres kommt unter dem Namen *tröckner Schiffstheer (brai sec)* im Handel vor. Das dunkelbraune Oel wird in einer großen Blase destillirt und die Produkte nach der Temperatur theilweise aufgefangen. Das erste Produkt, von den Fabrikanten *flüchtige Essenz (vive essence)* genannt, geht von 130—160° über; dann folgt bei 280° ein Oel, das wegen seiner geringen Flüchtigkeit *huile fixe* genannt wird; in der Zwischenzeit der Erzeugung beider Oele sublimirt etwas Naphtalin. Während der Destillation des fixen Oels steigt die Temperatur bis 350°, dann geht ein neuer, bräunlich-schwarzer oder blauer Körper über, der den Namen *fette Materie (matière grasse)* führt. In der Blase bleibt eine glänzende Kohle.

Die *flüchtige Essenz*, so wie sie aus der Fabrik erhalten wird, ist harnsteinroth, von starkem Geruch; sauer reagirend. Durch Destillation in einem Oelbade ließ sie sich in 4 Substanzen zerlegen, nemlich in 2, durch ihren Siedpunkt verschiedene, flüchtige Oele, in Naphtalin und in eine kleine Menge einer färbenden Substanz, die als theerartige Masse zurückbleibt.

Aus dem flüchtigeren, bei 130—160° destillirbaren Oele wurde durch sehr oft wiederholte Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure (15—20mal) und Kalilauge eine sehr leichte Flüssigkeit erhalten, welche nach 3maliger Destillation über Kalium sich auch damit nicht mehr veränderte. Sie heißt *Retinaphta*. Es ist eine vollkommen klare Flüssigkeit, von angenehmem an den einiger Labiaten erinnernden Geruch und leicht stechendem Geschmack; bricht stark das Licht; von constantem Siedpunkt bei 108°; wird selbst bei —20° C. noch nicht fest. Aus den Resultaten dreier Analysen berechnet sich als einfachste Formel  $= C_7H_8$ , der Versuch gab 91,7 Kohlenstoff, 9,0 Wasserstoff, das spec. Gewicht des Dampfes  $= 3,23$ , nach obiger Formel berechnet 3,226.

Durch Einwirkung von trockenem oder feuchtem Chlorgas auf Retinaphta in der Siedhitze entsteht eine ölige, sehr schwere dichte Flüssigkeit, von gelbbrauner Farbe, sehr stechendem Geschmack und starkem meerrettigartigem Geruch; der Dampf reizt die Augen stark zum Thränen. Dieses Produkt hat große Aehnlichkeit mit dem Chlorbenzoyl; beide Verbindungen haben das nemliche Ansehen, spec. Gewicht und ähnlichen Geruch. Die Chlorretinaphta giebt aber mit Wasser keine Benzoesäure und



Salzsäure, da sie keinen Sauerstoff enthält. Mit Aetzkali verwandelt sie sich in Chlorkalium und in ein braunes, eigenthümlich riechendes Oel. Die Zusammensetzung ist wahrscheinlich  $C_{14} H_{12} Cl_4$ .

Brom bildet mit Retinaphta ein ganz analoges Produkt. — Mit Salpetersäure behandelt entwickelt sich Stickoxidgas, es bildet sich Blausäure, am Boden der Retorte setzt sich eine weiß körnige Substanz ab.

Bei der Destillation der flüchtigen Essenz bei einer höheren Temperatur geht, wie schon bemerkt, eine zweite ölartige Substanz über. Aus dieser stellten *Pelletier* und *Waller* einen eigenthümlichen Kohlenwasserstoff dar, den sie *Retinyl* nennen.

Zur Reindarstellung des Retinyls muß es mehreremale destillirt werden, indem man jedesmal den ersten und flüchtigsten Antheil, der Retinaphta enthalten könnte, entfernt. Das so erhaltene Produkt wird öfter und hintereinander mit concentrirter Schwefelsäure und Aetzkalilauge behandelt, und nach jeder Behandlung mit Schwefelsäure destillirt. Letztere Operationen mit Schwefelsäure, wodurch das Naphtalin entfernt wird, dürfen jedoch nicht zu oft wiederholt werden, da das Retinyl selbst von der Säure angegriffen wird. Als letztes Reinigungsmittel wurde auch hier wieder Kalium angewendet, aber auch von diesem wird das Retinyl wieder angegriffen, daher sie auch nicht zu oft wiederholt werden darf.

In reinem Zustande ist das Retinyl vollkommen klar und durchsichtig, am Lichte unveränderlich, weniger beweglich als die Retinaphta, von 0,87 spec. Gew., siedet bei  $150^\circ$  und destillirt ohne Rückstand. Sein Geruch ist verschieden von dem der Retinaphta, der Geschmack viel stechender, etwas bitter. Sein Verhalten gegen Chlor und Salpetersäure, so wie seine Zusammensetzung, sind von der der Retinaphta verschieden. Die Analyse führte zur Formel  $= C_9 H_{12}$ , das spec. Gew. des Dampfes  $= 4,244$  gefunden, nach der Formel berechnet  $= 4,247$ .

Das Retinyl löst, wie Retinaphta, Schwefel und Iod auf; die Produkte durch Chlor und Salpetersäure sind nicht näher untersucht.

Das (*huile fixe*) fixe oder opalisirende Oel, das bei  $280^\circ$  übergeht, ist bräunlichgrün, an den Rändern blau, opalisirend und oft sehr trübe. Nachdem es durch Gyps filtrirt, dem Sonnenlichte ausgesetzt und mit Aetzlauge behandelt ist, ist es so weit gereinigt, daß es zu Malereien an Gebäuden verwendet werden kann; es enthält aber dann noch Essigsäure, eine bituminöse Substanz, von welcher später bei der Untersuchung der fetten Materie die Rede seyn wird. Von allen diesen Substanzen durch den obigen ganz analoge Operationen und durch Behandlung mit Schwefelsäure und Kali befreit, bildet es einen andern eigenthümlichen Kohlenwasserstoff, von seiner ölartigen Beschaffenheit *Retinol* genannt.

Der Siedpunkt des reinen Retinols liegt bei  $238^\circ$ ; da es nur über freiem Feuer destillirt werden kann, so zersetzt sich bei jeder Destillation ein kleiner Theil in Produkte, wovon das eine flüchtiger, das andere feuerbeständiger als das Retinol selbst ist; es läßt sich daher eine zwischen  $236 - 240^\circ$  siedende Flüssigkeit schon als Retinol betrachten. Es ist eine klare, ölartige, sanft anzufühlende Flüssigkeit, ohne Geruch und Geschmack; färbt sich nicht am Lichte; spec. Gew.  $= 0,9$ . Die Analyse führte zur Formel  $C_8 H_8$ , das spec. Gew. des Dampfes  $= 7,11$  gefunden, 7,29 berechnet.

Auf Papier bringt Retinol einen Fettfleck hervor, der nach einiger Zeit verschwindet; Kalium verändert sich nicht darin; wenn es Retinyl enthält, so schwärzt sich das Kalium. Es absorbirt mehrere Gasarten, namentlich schweflige Säure; es verbindet sich nicht mit Alkalien. Bei der Behandlung mit Chlor in der Siedhitze färbt sich das Retinol gelblichbraun; nach dem Erkalten hat man eine durchsichtige dicke Masse von schwachem Rosengeruch. Durch Einwirkung von Salpetersäure in der Wärme auf das Retinol bildet sich weder Blausäure noch eine kristallinische Substanz, sondern eine ölige, stark gefärbte Flüssigkeit. Das Retinol verbindet sich mit fetten Körpern, Oelen und löst mehrere Harze auf.

Das letzte Produkt der Destillation, die sogenannte *fette Materie*, wurde *Metanaphthalin* (*Pelletier* und *Walter*) oder *Retisteren* (*Dumas*) genannt. Die Reindarstellung gelingt auf folgende Weise: Aus der fetten Materie werden erst durch gelindes Kochen die flüchtigen Kohlenwasserstoffe ausgetrieben, es destillirt dann bei verstärktem Feuer eine weisse oder pomeranzengelbe wachsähnliche Materie über, welche durch wiederholte Destillationen, Pressen zwischen Fließpapier, Auflösen in starkem Alkohol und wiederholte Behandlung der daraus erhaltenen Kristalle mit concentrirter Schwefelsäure rein erhalten wird. Man erkennt dies daran, wenn sich Schwefelsäure in der Kälte nicht mehr damit färbt.

Das Retisteren ist weifs, kristallinisch, ohne Geschmack, von schwachem, dem des Wassers ähnlichen Geruch; schmilzt bei 67°, siedet bei 325°. Es ist ganz unlöslich in Wasser, wenig in kaltem, leichter in heissem und absolutem Alkohol, daraus in Lamellen kristallisirend. Aether löst es noch leichter; Naphta, Terpentinöl und die obigen Kohlenwasserstoffe sind die besten Auflösungsmittel. Der Schmelz- und Siedpunkt, die Löslichkeit in Alkohol, Aether und Oelen charakterisiren das Retisteren hinreichend, um es von einigen andern brenzlichen Materien zu unterscheiden. So schmilzt das Paraffin bei 43°, das Naphtalin bei 79° und das Paranaaphthalin bei 180°.

Die Analysen gaben eine analoge Zusammensetzung mit Naphtalin, nemlich 93,7 Kohlenstoff, 6,9 — 6,5 Wasserstoff.

Das Retisteren verbindet sich nicht mit Alkalien; concentrirte Schwefelsäure wirkt in der Kälte nicht darauf, in der Hitze wird es davon verkohlt. Chlorgas zersetzt es im geschmolzenen Zustande unter Entwicklung von Chlorwasserstoffsäure in eine grünliche, harzähnliche, nicht weiter untersuchte Substanz. Salpetersäure ändert es in eine oechergelbe, harzähnliche, nicht flüchtige Materie, während Paranaaphthalin bekanntlich mit Salpetersäure ein sublimirbares Produkt liefert.

### *Stickstofffreie organische, durch eigenthümliche Farben ausgezeichnete Verbindungen.*

#### *Farbstoffe.*

Die Pflanzen und Pflanzentheile verdanken die mannigfaltigen Farben und Färbungen, die sie auszeichnen, der Gegenwart von bestimmten chemischen Verbindungen, die sich aus vielen darstellen und isoliren lassen. Diese Verbindungen heissen im Allgemeinen *Farbstoffe*; sie besitzen alle Arten von Farbentönen, die verbreitetsten sind roth, gelb und grün; in den meisten gefärbten Pflanzentheilen finden sich gewöhnlich zwei Farbstoffe und oft mehrere nebeneinander, die rothen sind meistens begleitet von gelben, was ihre Scheidung und Darstellung erschwert.

Das Verhalten der Farbstoffe gegen Lösungsmittel ist ausnehmend ungleich, manche davon lösen sich in Wasser, andere sind nur in Alkohol oder Aether löslich, alle besitzen die Fähigkeit sich mit Alkalien zu verbinden und ihre alkalischen Eigenschaften aufzuheben, sehr viele verbinden sich mit Säuren. An dem Licht und namentlich bei Gegenwart von Feuchtigkeit erleiden sie eine Veränderung, sie werden unter Sauerstoffaufnahme zerstört, *gebleicht*. In einem auf 120 bis 200° erwärmten Luftstrom erleiden die meisten die nemliche Veränderung wie im Sonnenlicht. In alkalischen Flüssigkeiten gelöst wird ihre Fähigkeit, Sauerstoff aufzunehmen und damit zerstört zu werden, ausnehmend befördert.

Ihre Verbindungen mit Alkalien besitzen meistens eine andere Farbe, als die Substanz für sich selbst, woher es kommt, dafs sie bei Berührung mit Alkalien augenblicklich ihre Farbe wechseln, die gelben Farbstoffe werden häufig braun, die rothen violett, blau oder grün. Einen ähnlichen Farbenwechsel zeigen viele Farbstoffe, wenn sie mit Säuren zusammengebracht werden. Die dunkelrothen werden meistens heller roth, die blauen roth.

Sehr viele dieser Materien sind in dem Zustande, in welchem sie aus Pflanzentheilen dargestellt werden, in den lebenden Pflanzen nicht vorhanden. So ist die frische Krappwurzel gelb und wird erst durch eine Art von Gährung roth; das frische Fernambukholz ist, sowie das Campecheholz, gelb oder braungelb, beide werden erst an der Luft roth. Eine Abkochung von beiden Hölzern wird an der Luft durch Sauerstoffaufnahme dunkler und es entstehen bei hinlänglich langer Aussetzung an die Luft kristallinische gefärbte Substanzen, die sich in frischem Holze nicht nachweisen lassen. Diese Art von Farbstoffen verdankt ihre Farbe der Aufnahme einer gewissen Menge Sauerstoff, der sich ihnen durch Reductionsmittel, durch Schwefelwasserstoff und Zink, häufig entziehen läßt, wodurch sie farblos werden. In dieser Weise entfärbt der Luft preisgegeben, absorbiren sie den entzogenen Sauerstoff wieder und nehmen ihre frühere Farbe wieder an.

So giebt es eine Menge ungefärbter Substanzen, welche in Berührung mit Luft und Ammoniak Sauerstoff aufnehmen, wodurch neue, meistens stickstoffhaltige Farbstoffe entstehen, deren Bildung auf einer Oxidation und einer Aufnahme der Bestandtheile des Ammoniaks beruht. Diese Art von Farbstoffen, das Lackmus, Orcein, Phloridzein etc., werden in dem Anhang abgehandelt werden.

Andere farblose Materien, wie Gallus- und Gerbesäure, wenn sie in geringen Mengen in alkalischen Flüssigkeiten gelöst der Luft ausgesetzt werden, färben sich dunkelblau oder purpurroth. Ein Gallapfel in reines Wasser gehängt, was etwas kohlensauren Kalk oder Magnesia enthält, umgiebt sich mit einer grünen, blauen oder purpurnen, zuletzt schwarzen Zone, es entsteht durch Oxidation der Gerbe- oder Gallussäure, bei Gegenwart von Alkali, ein wahrer Farbstoff.

Alle Farbstoffe werden durch Chlor zerstört, mit der schwefligen Säure gehen die meisten ohne Zerstörung des Farbstoffs farblose Verbindungen ein, sie werden gebleicht. Wird die schweflige Säure durch eine stärkere Säure abgeschieden, oder durch Aufnahme von Sauerstoff in Schwefelsäure übergeführt, so erscheint die Farbe wieder. (Eine rothe Rose wird in schwefligsaurem Gas weifs, in verdünnter Schwefelsäure nimmt sie wieder ihre Farbe an, in Chlorwasser getaucht wird sie roth, sodann durch Zerstörung der Farbe wieder weifs.)

Zu Thonerde haben die meisten Farbstoffe eine ausgezeichnete Verwandtschaft, ebenso zu Zinnoxid und andern Oxiden, die in der Mitte zwischen Basen und Säuren stehen; diese Verbindungen heifsen *Lacke* und dienen als Malerfarben. Die Thonerde-Lacke werden meistens dargestellt durch Auflösung des Farbstoffs in Alaunwasser und durch Fällung mit einem Alkali, wo die Verbindung des Farbstoffs mit Thonerde unlöslich niederfällt. Thonerdehydrat nimmt aus den meisten Farbstoffauflösungen den Farbstoff hinweg und verbindet sich damit. Vegetabilische Kohle, so wie Thierkohle, entfärben bei Gegenwart von freier Säure die meisten Farbstoffauflösungen, indem sie sich mit dem Farbstoff verbinden; Alkalien entziehen der Kohle den aufgenommenen Farbstoff.

### 1) Gelber Farbstoff.

*Curcumagelb (Curcumin)*, aus der Wurzel von *Curcuma longa*. Um ihn im isolirten Zustande zu erhalten, zieht man nach *Vogel* und *Pelletier* die getrocknete Wurzel mit kochendem Alkohol aus, verdampft die Lösung zur Trockne und behandelt den Rückstand mit Aether, der den reinen harzartigen Farbstoff löst. Er ist schwerer als Wasser, schmilzt bei 40°, ist in Masse bräunlichgelb, gepulvert hochgelb, in Wasser fast unlöslich, durch alkalische Flüssigkeiten wird er leicht gelöst mit rothbrauner Farbe. Hierauf gründet sich die Anwendung des mit Curcuma gefärbten Papiers als Reagens auf Alkali. Verdünnte Säuren lösen das Curcumin nicht, machen seine Lösungen aber blasser; von mehreren concentrirten Mineralsäuren wird es aber mit carmoisinrother Farbe gelöst; Wasser schlägt es daraus in gelben Flocken nieder. Die alkoholische Lösung wird

durch in Weingeist gelöste Borsäure nicht verändert, beim Abdampfen aber setzt sich eine carmoisinrothe Verbindung ab. Die Curcuma wird in der Wollen- und Seidenfärberei angewendet. Auch in der Pharmacie und in der Kochkunst dient es als Färbemittel.

**Gelbes Harz von Gummi Guttae.** Von *Garcinia Gambogia* (*Gambogia Gutta L.*) oder *Stalagmites gambogioides M. etc.* Es beträgt 60 bis 90 pCt. nach *Christison*, *Braconnot* und *John* von dem Gummigutt, aus dem es durch Ausziehen mit Aether rein erhalten wird. Durch Verdampfen der Lösung erhält man es als eine hyacinthrothe Masse, die ein hochgelbes Pulver giebt. Es ist fast geruch- und geschmacklos, wirkt drastisch. In kaltem Wasser ist es unlöslich, leicht löslich in Alkohol und Aether. Von kaustischem Kali wird es zu einer dunkelrothen neutralen Flüssigkeit aufgelöst. Die Verbindungen mit den Erden sind unlöslich, so wie die mit den Metalloxiden. Zinnoxidul giebt eine prächtig gelbe Verbindung; die mit Eisenoxidul ist braun, mit Kupferoxid grün. Chlor bleicht und zerstört seine Farbe. In Chlorwasser vertheilt und damit abgedampft liefert es eine blafgelbe, in Wasser unlösliche Substanz, welche chemisch gebunden Salzsäure enthält. Salpetersäure zersetzt es beim Kochen unter Bildung von Oxalsäure.

**Orleangelb.** Aus *Orlean* (*Orellin*, *Anotto*, *Roucou*), einem stark riechenden Farbstoff, der durch Kneten der Saamen von *Bixa Orellana* und *Metella tinctoria* mit Wasser aufgeschlemmt gewonnen wird. Man trocknet den *Orlean*, zieht ihn mit Alkohol aus und behandelt die zur Trockne verdampfte brandgelbe Lösung mit Aether. Nach dem Abdestilliren des Aethers bleibt der Farbstoff als eine rothbraune, weiche, klebrige, in der Wärme schmelzende, in der Kälte nicht spröde werdende Masse zurück. Er ist schwerer als Wasser und darin nur wenig löslich. Auch durch Ausziehen des *Orlean* mit kaustischem Kali, wodurch man eine dunkelrothe Flüssigkeit erhält, und durch Uebersättigen dieser mit Säure wird der Farbstoff mit pomeranzengelber Farbe gefällt. Von concentrirter Schwefelsäure wird er zuerst blau, dann grün, zuletzt violett. Salpetersäure verändert ihn bei Verdünnung in der Kälte nicht. Wird aber nur wenig concentrirte Säure zugesetzt, so wird das Gemenge zuerst grün, dann gelb und detonirt sehr leicht beim Erhitzen. Fette und flüchtige Oele färben sich rothgelb durch *Orlean*. — *Chevreul* fand zwei Farbstoffe darin; der eine ist gelb, in Wasser, Alkohol und wenig in Aether löslich und färbt mit Alaun gebeitzte Zeuge gelb. Der andere ist roth, wenig löslich in Wasser, leichtlöslich dagegen in Aether und Alkohol mit orangerother Farbe.

**Carotin.** Der aus den Möhren (*Daucus Carota*) zu erhaltende Farbstoff. Man zieht die getrockneten Möhren, oder das durch Erhitzen des frisch ausgepressten Saftes erhaltene Coagulum mit Aether aus, der den Farbstoff und fettes Oel aufnimmt. Nach dem Verdunsten der Lösung behandelt man den Rückstand mit kaustischem Ammoniak, wodurch das meiste Oel entfernt wird. Das zurückgebliebene Carotin wird wieder in Aether gelöst, dem man etwas Alkohol zusetzt. Beim freiwilligen Verdampfen schieft das Carotin in kleinen, rubinrothen, unter dem Mikroskope als 4seitige Tafeln erkennbaren Kristallen an. Man legt es auf Löschpapier und wäscht das noch anhängende Oel mit Ammoniak ab. So gereinigt erhält es sich sehr lange unverändert, selbst im Sonnenlicht. Es hat weder Geschmack noch Geruch, reagirt nicht auf Pflanzenfarben, ist nicht flüchtig und unlöslich in Wasser. Von wasserfreiem Alkohol wird es in geringer Menge gelöst, von Aether nur bei Gegenwart von fettem Oele, was seine Auflösung begünstigt. Die Fette lösen es sehr leicht und färben sich dadurch schön gelb; diese Farbe wird jedoch sehr schnell durch den Einfluss des Lichtes oder das Ranzigwerden des Oele zerstört, weshalb es auch nur aus frischgetrockneten Möhren erhalten werden kann. Essigsäure und Alkalien lösen es nicht auf (*Wackenroder*).

Noch mehrere Pflanzentheile, wie die gelbe Rinde von *Faulbaum*

(*Rhamnus frangula*), Wollblumen (*Verbascum Thapsus*), Narcissen, Hagbutten u. s. w. verdanken ihre Farbe harzigem Farbstoff.

**Rhabarbergelb, Rhabarberstoff, Rhabarber-Bitter, Rhabarbarin, Rhabarbersäure und Rhein.** Findet sich in den Wurzeln der verschiedenen Rheumarten zugleich mit Gerbestoff. Rein wird es erhalten durch Ausziehen der Wurzel mit kaltem Weingeist. Das Extract wird zur Trockne verdampft, dann so lange mit Wasser versetzt, als eine Trübung entsteht. Der Niederschlag wird mit kaltem Wasser gewaschen, dann in heissem gelöst, aus dem er beim Erkalten wieder niederfällt; hierauf in absolutem Alkohol gelöst, dieser abdestillirt und der vollkommen getrocknete Rückstand mit reinem Aether ausgezogen, bis dieser nicht mehr gelb gefärbt wird. Auch kann man das weingeistige Extract der Wurzel mit verdünnter Schwefelsäure so lange versetzen, als ein schnell zusammenballender, dunkler Niederschlag entsteht. Wenn man mehr Säure zusetzt, so wird er gelb, pulvrig und enthält viel Gerbestoff. Oder man versetzt die trübe wässerige Auflösung des Extractes zuerst mit Ammoniak, so lange ein dunkelrother Niederschlag entsteht, vertheilt diesen in wenig Wasser und setzt so viel Schwefelsäure zu, dafs die rothe Färbung verschwindet. Die auf die eine oder andere Art dargestellte Substanz wird, wie die aus der Lösung in heissem Wasser gefällte, mit Alkohol und Aether behandelt.

Das Rhabarbergelb kristallisirt aus seiner alkoholischen und ätherischen Lösung körnig, mit orangegelber Farbe; trocken ist es geruchlos, feucht riecht es wie Rhabarber; in kaltem Wasser ist das reine wenig löslich, mehr in warmem, woraus es sich extractartig absetzt. Auch in Weingeist ist es in der Kälte schwer löslich, es erfordert 350 Theile desselben. Die Lösungen schmecken widerlich bitter, reagieren schwach sauer. Eisenchlorid färbt die spirituöse Lösung braun, Bleizucker färbt sie rothgelb, nach einiger Zeit bildet sich ein hellrother Niederschlag. In Alkalien ist das Rhabarbarin mit violetter Farbe löslich. Durch Alaun wird diese Lösung vollständig entfärbt unter Bildung eines schönen, rothen, in Wasser gänzlich unlöslichen Niederschlags.

Bei gelinder Hitze schmilzt das Rhabarbarin und läfst sich zum grofsen Theil unzersetzt sublimiren. (*Geiger*.)

**Dulk** glaubt, dafs diefs Rhabarbarin ein verändertes Produkt und nicht als solches in der Wurzel enthalten sey. Er zieht deshalb diese mit einer ammoniakalischen Flüssigkeit aus, digerirt die Lösung mit kohlensaurem Baryt, bis der Geruch nach Ammoniak vollständig verschwunden ist und Eisensalze nicht mehr grün gefällt werden. Darauf wird die barythaltige Flüssigkeit filtrirt, mit Kieselfluorwasserstoffsäure gefällt und damit zur Trockne verdampft, mit weingeistiger Ammoniakflüssigkeit übergossen, filtrirt, mit basisch essigsaurem Bleioxid gefällt und der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Beim Abdampfen erhält man eine hygroskopische, röthlich gelbe, mit Kristallen untermengte Masse, die **Dulk** für den reinen Rhabarberstoff hält und **Rhein** nennt. Die Analysen der Substanz selbst und ihrer Barytverbindung, von **Brandes** angestellt, haben jedoch unvereinbare Resultate gegeben, und die ganze Arbeit verdient wiederholt zu werden.

**Rumicin.** (Entdeckt von *Geiger*.) Es ist in der Wurzel von *Rumex patientia* enthalten; wird daraus ganz auf gleiche Weise wie Rhabarbarin aus der Rhabarberwurzel gewonnen, und kommt in seinen Eigenschaften mit diesem fast ganz überein, so dafs es wahrscheinlich damit identisch ist.

**Rhaponticin.** (Entdeckt von *Hornemann*.) Es ist in der Wurzel von *Rheum rhaponticum* enthalten. Das wässerige Extract wird so lange mit Wasser vermischt, als sich ein gelber Niederschlag bildet, der mit kaltem Wasser und Weingeist gewaschen und in kochendem Alkohol gelöst wird. Beim Erkalten und freiwilligen Verdunsten kristallisirt das Rhaponticin. — Es ist ein gelbes, glänzendes, kristallinisches Pulver, geschmack- und geruchlos; wenig löslich in Wasser und kaltem Weingeist, es wird leicht von kochendem Alkohol, Aether und Alkalien gelöst. Salpetersaures Queck-

silberoxidul, Chlorplatin und -Gold fällen seine weingeistige Lösung. Es soll Stickstoff enthalten.

**Waugelb, Luteolin.** In allen Theilen des Wau (*Reseda Luteola L.*) enthalten, wodurch die wässrige Abkochung der Pflanze eine gelbe, bei Verdünnung grüngelbe Farbe erhält. Säuren machen die Farbe blasser, durch Alkalien und viele Neutralsalze wird sie dunkler. Mit Alaun, Zinnchlorür und essigsäurem Bleioxid giebt die Abkochung schön gelbe Niederschläge, mit Eisenvitriol einen schwarzgrauen und mit Kupfervitriol einen grünbraunen Niederschlag. Das von *Chevreul* zuerst dargestellte *Luteolin* ist sublimirbar und kristallisirt dabei in gelben Nadeln. In Wasser ist es mit blafsgelber Farbe löslich, ebenso in Alkohol und Aether. Es verbindet sich mit Säuren und mit Basen. Die Kaliverbindung ist goldgelb, wird aber an der Luft bald grüngelb und dann rothbraun. — Aus diesem Farbstoff, sowie aus Gelbholz- und Quercitrongelb, wird das sogenannte *Schüttgelb* dargestellt, indem man die Abkochungen so lange mit geschlämmter Kreide und Alaunlösung vermischt, bis aller Farbstoff ausgefällt ist.

**Quercitrongelb, Quercitrin, Quercitronsäure.** — Von *Chevreul* aus der Rinde von *Quercus nigra L.* (*Quercus tinctoria Mich.*) dargestellt; von *Bolley* näher untersucht. Formel:  $C_{16}H_{16}O_6 + aq.$  (*Bolley.*) — Durch Ausziehen der gepulverten Rinde in einem Verdrängungsapparate mit Weingeist von 0,84 spec. Gew., Fällung des Gerbstoffs mit Leim oder nicht zu viel Kalk und Verdampfen des Filtrats zu erhalten. Durch wiederholtes Auflösen in Weingeist, Zusatz von Wasser und Verdampfen wird der Farbstoff gereinigt. — Schwefel- oder chromgelbes, zum Theil kristallinisches Pulver, geruchlos, schwach bitter, löslich in 400 Th. kochendem Wasser, in 4—5 Th. absolutem Alkohol. An der Luft unveränderlich; die Lösung färbt sich nach und nach braunroth. Liefert bei der trockenen Destillation, unter Rücklassung von Kohle, ein flüssiges gelbes, bald erstarrendes Sublimat; mit Braunstein und Schwefelsäure erhitzt Ameisensäure. Die Auflösung reagirt sauer, neutralisirt Barytwasser vollkommen, beim Verdampfen wird die Säure aber verändert. Das durch Fällung der weingeistigen Lösung der Quercitronsäure mit weingeistiger Bleizuckerlösung erhaltene gelbe Bleisalz hat die Formel  $C_{16}H_{16}O_6 + PbO.$  (*Bolley.*)

**Gelbholzgelb, Morin.** Im Holz von *Broussonetia* seu *Morus tinctoria* enthalten, neuerlichst ebenfalls von *Chevreul* rein dargestellt, durch Ausziehen des Holzes mit Wasser, Verdampfen des Auszugs, bis er beim Erkalten Kristalle bildet, Lösen dieser Kristalle in Aether und Verdampfen zu erhalten. — Gelbe, kurze, zusammengehäufte Nadeln von bitterm (?) Geschmack, die mit Kalkwasser gebräuntes Curcumapapier wieder gelb machen, wenig löslich in Wasser, selbst in kochendem, die concentrirte Lösung läßt beim Erkalten kristallinische Flocken fallen, leichter löslich in Alkohol und noch löslicher in Aether, aus diesen Lösungen kristallisirt es leicht beim Verdampfen. In verschlossenen Gefäßen erhitzt schmilzt es und es destillirt eine gelbe Flüssigkeit, die beim Erkalten zu rothgelben Nadeln anschießt, welche schwefelsaures Eisenoxid grün färben, ferner destillirt Wasser, brenzliches Oel und Gasarten, unter Rücklassung von sehr wenig Kohle. Kochende Salpetersäure verwandelt es in Kleesäure, concentrirte Schwefelsäure löst es mit grünlich orangegelber Farbe auf. An der Luft wird die wässrige Lösung roth, auch Salpetersäure färbt sie röthlich unter Trübung, concentrirte Schwefelsäure, so wie Alkalien erhöhen die gelbe Farbe der Lösung ohne Trübung, Alaunlösung färbt sie grünlichgelb, schwefelsaures Eisenoxid fällt sie grün. — Aufser dem beschriebenen Morin erhält man aus Gelbholz auch manchmal blässere Kristalle, *weißes Morin*, das etwas abweichende Eigenschaften hat, namentlich wird es durch schwefelsaures Eisenoxid nicht grün, sondern granatroth gefärbt.

**Visetgelb,** aus dem *Visetholz* (von *Rhus Cotinus L.*) zu erhalten. Ist wahrscheinlich ebenfalls kristallisirbar. Wird aber meistens als ein orange-gelber, ins Grünliche stechender Firnis erhalten, von adstringirendem

Geschmack, löst sich leicht in Wasser, concentrirte Schwefelsäure löst es mit orangerother, ins Braune gehender Farbe. Die wässerige Lösung färbt sich mit Kalilauge schön purpurn, später in rothgelb übergehend, ähnlich verhalten sich Barytwasser und Ammoniak; Alaun und Zinnsolution erhöhen die gelbe Farbe der wässerigen Lösung, essigsäures Bleioxid und Kupferoxid schlagen rothe Flocken daraus nieder, Eisenoxid färbt sie olivengrün mit braunem Niederschlag. Alaunte Wolle nimmt eine schöne Orangefarbe mit einem Stich ins Grünliche an.

**Saflorgelb.** Durch Ausziehen des Saflors (*Carthamus tinctorius*) mit Wasser zu erhalten. Digerirt man das Extract mit Weingeist, verdampft den Auszug und wiederholt diese Operation, zuletzt mit Aether-Weingeist, so erhält man die Farbe reiner. Eine weiche, dunkel braungelbe Masse von stechend salzigem und bitterm Geschmack, leicht löslich in Wasser (der auf angegebene Art gereinigte Farbstoff ist aber nur theilweise in Wasser löslich), die Lösung reagirt schwach sauer (der in Wasser unlösliche schmierige Theil ist in Weingeist und Aether ziemlich leicht löslich, die Lösung reagirt nicht sauer; Wasser trübt die geistige Lösung stark hellgelb flockig); Säuren entfärben die Lösung etwas, Alkalien verdunkeln sie in rothgelb, salzsaures Eisenoxid verdunkelt sie stark (die geistige Lösung des reinern Farbstoffs nicht), Zinnsolution und Bleizuckerlösung fallen sie gelb, Kupfervitriol olivengrün. — Diese Farbe ist übrigens noch nicht rein, sie enthält fettige und andere Theile. Das reinste Saflorgelb kennt man noch nicht.

**Datiscagelb.** In den Blättern und jungen Stengeln von *Datisca cannabina* enthalten. Eine braungelbe durchscheinende Masse von bitterm Geschmack, leichtlöslich in Wasser, die gelbe Lösung wird durch Säuren blässer, durch Alkalien dunkler gefärbt, Alaun färbt sie lebhaft gelb, Bleizucker fällt sie nicht, aber Quecksilbersalz fällt sie. In Weingeist ist es schwerlöslich; alauntes Wollenzeug wird davon dauerhaft gelb gefärbt.

Aehnliche Farben enthalten die *Narcissen* (*Narcissus Pseudo-Narcissus*), die *Galläpfel*, der *Färbeginster* (*Genista tinctoria*), *Scharte* (*Serratula tinctoria*), die *Birkenblätter* (von *Betula alba*) und andere Pflanzen.

**Rhamnusgelb.** In den nicht völlig reifen Früchten von *Kreutzdorn* (*Rhamnus Cathartica*), *Färberdorn* (*Rhamnus infectoria*) und andern Rhamnusarten enthalten. — Grünlichgelbe Masse, von sehr bitterm ekelhaften Geschmack. Leicht löslich in Wasser; Alkalien färben den Saft bräunlich, Alaunlösung bewirkt darin einen gelben Niederschlag, Zinnsolution und Bleizucker fallen den Saft gelb, salzsaures Eisenoxid verdunkelt ihn stark ohne Fällung. — Der Farbstoff soll nach *Chevreul* im reinen Zustande in der Wärme flüchtig seyn. — Färbt Zeuge dauerhaft gelb.

**Safrangelb, Polychroit.** Hauptbestandtheil des *Safrans* (*Crocus sativus*). Durch Ausziehen des wässerigen Extracts mit Weingeist zu erhalten. Dunkelbraunrothgelbe, leicht in Wasser und Weingeist lösliche Masse, fast unlöslich in Aether und Oelen, von schwachem Honiggeruch und bitterm Safrangeschmack. Die an den Glaswänden verbreitete wässerige Lösung färbt Vitriolöl dunkelblau, dann braun; Salpetersäure grün, in andere Farben übergehend. — Nach *Henry* ist diese Substanz noch öl- und säurehaltig. Das davon durch Aether oder Alkalien befreite Safrangelb ist in Masse scharlachroth, geruchlos, wenig bitter, sehr schwerlöslich in Wasser mit gelber Farbe, leichtlöslich in Weingeist mit rothgelber Farbe, auch in Aether, den ätherischen und fetten Oelen löslich. Alkalien lösen es leicht, die Lösung wird durch Säuren gefällt. Sonst verhält es sich wie oben angegeben; wird aber sehr schnell durch Licht zerstört.

**Gelber Farbstoff von Lichen parietinus.** Wird nach *Schrader* durch Ausziehen dieser Pflanze mit kochendem Alkohol erhalten, indem er aus der Lösung beim Erkalten in langen glänzenden Blättchen kristallisirt, welche sich zusammenkneten lassen, in der Wärme leicht schmelzen und beim Erkalten zu einer schwer pulverisirbaren Masse gestehen. Er ist in

Wasser unlöslich, löslich in Alkohol, Aether und Kalilauge. Nach *Herberger* ist er theilweise unverändert sublimirbar, wird von concentrirter Schwefelsäure mit carminrother Farbe gelöst, die sich bald in blutroth verändert. Die alkalische Lösung ist anfangs ebenfalls carminroth, wird aber bald violett; Säuren scheiden den Farbstoff in gelben Flocken daraus ab. Kohlensäure Alkalien und Ammoniak lösen ihn mit gelber Farbe. Zinnoxidul und Bleioxid geben damit gelbe Niederschläge. Wird der gelbe Farbstoff lange mit Wasser gekocht, so löst sich ein Theil darin, der beim Erkalten roth und kristallinisch niederfällt, in kaltem Wasser unlöslich ist, dagegen leicht von Alkohol, Aether, fetten und flüchtigen Oelen gelöst wird. Schwefelsäure, kaustische und kohlensäure Alkalien lösen ihn mit rother Farbe, und Zinnoxidul und Bleioxid geben röthliche Verbindungen damit. Die Flechte enthält  $3\frac{1}{2}$  pCt. Farbstoff, welcher  $\frac{1}{4}$  rothen enthält.

*Spiräain*. Gelber Farbstoff, aus den Blumen von *Spiraea ulmaria* durch Ausziehen mit Aether zu erhalten. Aus der ätherischen Lösung wird es durch Wasser gefällt, dann in Alkohol gelöst, aus dem sich beim Erkalten beigemengtes Fett abscheidet. Durch Verdunsten erhält man das Spiräain. Um es vollkommen rein darzustellen, muß die Lösung in Weingeist mehrmals wiederholt werden. Es stellt so ein gelbes kristallinisches Pulver dar, welches in Wasser unlöslich, leichtlöslich aber in Aether und Alkohol ist. Im concentrirten Zustande sind diese Lösungen dunkelgrün, im verdünnten gelb und röthen schwach Lackmus. Kaustische Alkalien lösen es mit gelber Farbe, beim Erwärmen mit einer Lösung von kohlen-saurem Kali treibt es die Kohlensäure aus; durch Neutralisation mit starken Säuren wird es wieder unverändert gefällt. Die alkalischen Lösungen bräunen und zersetzen sich an der Luft. Durch Barytwasser, schwefel-saure Thonerde und Brechweinstein wird die weingeistige Lösung des Spiräain's gelb gefällt, durch Bleizucker entsteht ein carminrother Niederschlag, der beim Trocknen schwarz wird. Eisenoxidulsalze fällen es dunkelgrün, Eisenoxidsalze schwarz, Zinkoxidsalze mit wenig Ammoniak versetzt geben einen gelben Niederschlag, der in mehr Ammoniak löslich ist. Die Verbindung mit Kupferoxid ist grasgrün. Salpetersaures Silber fällt die weingeistige Lösung nur bei Zusatz von Ammoniak, worin der entstehende schwarze Niederschlag unlöslich ist. Salpetersaures Quecksilberoxidul giebt zuerst einen gelbbraunen, bald dunkelbraun werdenden Nieder-schlag. Sublimat, Chlorgold und Chlorplatin fällen die Lösung nicht. — *Löwig* und *Weidmann* fanden das Spiräain bestehend aus 59,94 Kohlen-stoff, 5,14 Wasserstoff und 34,92 Sauerstoff, wörnach sie die Formel  $C_{15}H_{16}O_7$  berechneten, was aber einen bedeutend geringeren Kohlenstoff-gehalt voraussetzt, als durch die Versuche gefunden wurde. Die durch Fällung einer alkoholischen Lösung des Spiräain's mittelst in Weingeist gelöstem Bleizucker erhaltene Bleiverbindung ist nach der Formel  $C_{15}H_{16}O_7 + 2PbO$  zusammengesetzt. — In höherer Temperatur wird das Spiräain zersetzt. Von concentrirter Salpetersäure wird es in der Wärme mit rother Farbe gelöst und erst durch längeres Kochen verändert, ohne jedoch Kleesäure zu bilden. Mit Braunstein oder chromsaurem Kali und Schwefelsäure destillirt entsteht Ameisensäure und Kohlensäure. Schwefel-säure löst es ohne Zersetzung und es kann durch Wasser wieder un- verändert daraus geschieden werden. Salzsäure wirkt nicht darauf. Brom zersetzt es unter Bildung von viel Bromwasserstoffsäure und einer rothen eigenthümlichen, aus mehreren Verbindungen bestehenden Masse. (*Löwig* und *Weidmann*.)

*Chelidoxanthin*. Gelber, in der Wurzel, Kraut und Blüthe von *Chelidonium majus* enthaltener Bitterstoff. — Bildet undeutliche Nadeln, meist eine gelbe, bröckliche, in kaltem Wasser schwer, leichter in heißem lösliche Masse; unlöslich in Aether, leicht löslich in wasserhaltigen Alkohol. Die Lösungen sind intensiv gelb, schmecken außerordentlich bitter und werden durch Säuren und Alkalien nicht verändert. Die wässerige Auflösung wird durch Gallustinctur gefällt. (*Probst*.) — S. *Annal. der Pharm.* Bd. XXIX. S. 128.



**Blattgelb, Xanthophyll.** Man erhält es aus den im Herbste gelb gewordenen Blättern durch Ausziehen mit Alkohol, den man alsdann bis auf  $\frac{1}{8}$  abdestillirt. Aus dem Rückstand setzt sich eine körnige Substanz ab, von der man noch mehr bei der vollkommenen Abdestillation des Alkohols erhält. Es ist das Blattgelb gemischt mit einem flüssigen und einem festen Fett, die man zum Theil durch Verseifen und Behandeln mit kaltem Alkohol, jedoch nicht vollständig, von dem Blattgelb trennen kann. Es entsteht wahrscheinlich aus dem Chlorophyll, dieses kann aber auf keine Weise daraus wieder dargestellt werden.

## 2) Rother Farbstoff.

**Drachenblut (Sanguis Draconis)**, im reinsten Zustande *Draconin* genannt. Aus *Calamus petraeus* Lour und anderen Calamus-Arten, ferner *Dracaena Draco* und *Pterocarpus Draco* zu erhalten. — In Masse rothbraun, mattglänzend, spröde, leicht pulverisierbar, ein hochrothes Pulver gebend; leicht schmelzbar in gelinder Wärme. Es kommen mehrere Sorten im Handel vor. Geschmack- und geruchlos, beim Erhitzen verbreitet es aber schwachen Benzoeeruch; von 1,196 spec. Gewicht; in Wasser unlöslich. Löst sich leicht in Weingeist, Aether und Oelen; auch Alkalien lösen es auf mit violetter Farbe; Essigsäure löst es ebenfalls, Vitriolöl verkohlt es. Soll etwas Benzoesäure enthalten. — Wird zu Zahnpulver u. s. w. verwendet. Dient in der Färberei und Malerei, zu Firnissen etc.

**Sandelroth (Santalin).** Aus rothem Sandelholz (von *Pterocarpus santalinus*) mit Weingeist zu erhalten. Dunkelrothes, in Masse zum Theil glänzend grün erscheinendes, dem vorhergehenden ähnliches Harz, geschmacklos, bei 80° R. schmelzbar; unlöslich in Wasser, leichtlöslich in Alkalien; starke Mineralsäuren fällen die Lösung. Auch in Essigsäure, so wie in Weingeist und Aether leichtlöslich; die geistige Lösung wird durch Zinnsolution purpurfarben, durch Bleizucker violett gefällt; die ätherische Lösung ist gelb, färbt sich aber beim Verdampfen an der Luft (nicht bei Luftausschluss) schön purpurroth. Von ätherischen Oelen lösen es besonders die sauerstoffreichen, die sauerstofffreien sind ohne Wirkung darauf, ähnlich verhalten sich die fetten Oele; *Voget.* — Nach *Pelletier* besteht es aus 75,03 Kohlenstoff, 6,37 Wasserstoff und 18,6 Sauerstoff.

**Rother Farbstoff der falschen Alkanna, Anchusasäure; Pelletier** (von *Anchusa tinctoria* L.). Durch Ausziehen mit Aether oder durch Ausziehen der mit Wasser vorher erschöpften Wurzel mit kohlensauren Alkalien und Fällen der alkalischen Auflösung mit einer Säure zu erhalten. Dunkel braunrothe, feste, leicht schmelzbare Masse; geschmack- und geruchlos. Bei vorsichtigem Erhitzen mit violetten, den Ioddämpfen ähnlichen, stechend riechenden Dämpfen zum Theil flüchtig. Unlöslich in Wasser. In Alkalien mit blauer Farbe löslich. Reagens auf Alkalien. Die alkalischen Lösungen, selbst die Verbindung mit Magnesia, sind in Weingeist und Aether löslich. Säuren stellen die rothe Farbe der alkalischen Verbindungen wieder her. Leichtlöslich in Weingeist (die mit Wasser vermischte Lösung färbt sich an der Luft blau). Zinnsolution fällt die Lösung carmoisinroth, Bleizucker blau, Eisenvitriol violett. Auch sehr leichtlöslich in Aether, ätherischen und fetten Oelen. — Enthält nach *Pelletier* in 100 Th. 71,478 Kohlenstoff, 6,826 Wasserstoff und 21,996 Sauerstoff. — Ueber den Farbstoff der *orientalischen Alkanna, Al henna* (von *Lawsonia inermis*), s. *Journal de pharmacie*, Août 1824, p. 405; und *Magaz. für Pharmac.* Bd. 8. S. 180.

**Johanniskrautroth, Hypericumroth.** Aus den Blüten, wohl auch den Früchten von *Hypericum perforatum* mit Weingeist zu erhalten. Eine dunkelrothe, harzglänzende, in dünnen Lagen durchscheinende glänzende weiche, klebende, leicht schmelzbare, weichharzähliche Substanz, die einen starken kamillenähnlichen Geruch (von ätherischem Oel herrührend?) verbreitet und etwas scharf, gelinde aromatisch, schmeckt; unlöslich in Wasser und verdünnten Säuren, leichtlöslich in Alkohol, Aether und äthe-

rischen Oelen, unlöslich in fetten Oelen bei gewöhnlicher Temperatur, aber löslich beim Erhitzen mit denselben, ferner löslich in reinen Alkalien mit grüner Farbe, in der concentrirten Lösung erscheint aber die Farbe bei zurückfallendem Lichte roth. Mit erdigen Alkalien und schweren Metalloxiden bildet es meistens gelbe Niederschläge, verhält sich also auch gegen Basen gleichsam als Säure. Soll, innerlich genommen, in einer Dosis von 2—10 Gran starken Hunger erregen (?!); *Buchner*. Dieses Roth ist in dem officinellen Ol. Hyperici enthalten.

*Saflorroth, Carthamin, Carthaminsäure; Döbereiner.* Aus *Saflor* (von *Carthamus tinctorius*) zu erhalten. Man zieht die Blumen mit kaltem Wasser aus, dem wenig Essig zugesetzt wird, so lange sich dieses durch Saflorgelb (S. 489) gelb färbt, zieht sie dann mit verdünntem wässerigen kohlen-sauren Natron aus, legt in die Lösung Baumwollenzeug, schlägt mit Citronensaft nieder, zieht das gefärbte Zeug durch kaltes Wasser. löst den Farbstoff wieder mit kohlen-saurer Natronlösung auf, und schlägt ihn mit Citronensaft nieder. Durch Abgießen, Filtriren und Trocknen erhält man das reine Carthamin. (Nach *Berzelius* ist das Binden an Zeug unnöthig, und man erhält aus der alkalischen Lösung durch Niederschlagen mit reiner Citronensäure sogleich sehr schönes Carthamin) — Eine feste pulverige Substanz, in Masse auf der Oberfläche schön grün, metallglänzend schimmernd; in dünnen Lagen ausgebreitet schön purpurroth; röthet feuchtes Lackmus. Unlöslich in Wasser und Säuren, leichtlöslich in Alkalien; damit eine farblose oder gelbe Auflösung bildend, welche nach *Döbereiner* zum Theil kristallisirbar ist. Durch Säuren mit rosenrother Farbe fällbar. Verhält sich also wie eine Säure. Seidenzeug u. s. w. färbt es schön rosenroth; diese Farbe wird im Sonnenlichte leicht gebleicht. In Weingeist etwas schwerlöslich; noch schwerer löslich in Aether. — Dient zum Rosenrothfärben; auch als feine Malerfarbe, Schminke u. s. w. (*Rouge végétale*).

*Chica.* So nennt man zinnoberrothe Kuchen, einer harzigen Farbe, die aus den durch Trocknen rothgewordenen Blättern der *Bignonia Chica Humb.* in Südamerika erhalten wird. Dient zum Färben der Zeuge. Die Indianer färben sich damit die Haut. (Vergl. Mag. f. Pharm. Bd. 11. S. 49.)

*Krapproth.* Der Färbestoff der Krappwurzel (*Rubia tinctorum*, Färberröthe) ist der Gegenstand der Untersuchung mehrerer Chemiker gewesen; sie enthält mehrere Farbstoffe, die nur äußerst schwierig von einander zu trennen sind, weshalb die meisten nur Gemenge untersuchten. *Kuhlmann, Robiquet und Colin, Gaultier de Glaubry und Persoz*, zuletzt *Runge*, haben sich damit beschäftigt. Die beste Sorte Färberröthe wird in Kleinasien gezogen, und die levantische, dort unter dem Namen *Lizzari* oder *Alizzari* bekannt, ist daher die geschätzteste. Doch auch im südlichen Europa wird sie häufig kultivirt. Man trennt von der Wurzel die kleinen Fasern und die äußerste Haut, was Mullkrapp oder Krappkleie genannt wird, eben so wie die Marksubstanz, die man Korkkrapp nennt. Das zerstoßene Holz der Wurzel kommt unter dem Namen *ächter Krapp* in den Handel. Die frische Wurzel ist gelb, beim Aufbewahren wird sie roth, durch das Alter braunroth und enthält dann keinen rothen Farbstoff mehr. *Runge* hat daraus fünf Farbstoffe, drei in Wasser unlösliche, rothe, einen in Wasser löslichen, gelben und einen unlöslichen, braunen geschieden. Er nennt die drei rothen Farbstoffe: *Krapp-Purpur, Krapp-Roth* und *Krapp-Orange* und beschreibt ihre Darstellung folgendermaßen:

1) *Krapppurpur.* Die Wurzel wird mit kaltem Wasser ausgelaugt, dann mit concentrirter Alaunlösung ausgekocht. Beim Erkalten der siedendheiß filtrirten Lösung scheidet sich eine rothbraune Substanz ab, die man von der klaren rothen Flüssigkeit trennt. Diese wird mit Schwefelsäure versetzt. Nach einigen Tagen hat sich hierdurch ein rother Niederschlag vollständig geschieden, der von 10 Pfund Wurzeln nur ein Loth beträgt. Man wäscht ihn mit Wasser ab, zieht durch Salzsäure die Thonerde aus und löst ihn alsdann in Alkohol, woraus er sich als kristallinisches Pulver mit pomeranzenrother Farbe absetzt. Beim Erhitzen schmilzt

der Krapppurpur, verflüchtigt sich zum Theil unzersetzt, ohne dafs das Sublimat irgend kristallinisch erscheint. Er ist in kaltem Wasser wenig, mehr in kochendem löslich. Die alkoholische Lösung wird durch Wasser getrübt. Verdünnte Säuren lösen ihn in der Wärme mit gelber Farbe, beim Erkalten scheidet er sich in orange gelben Flocken aus. Von Alkalien wird er mit hochrother Farbe gelöst. Er hat eine so grofse Verwandtschaft zum Kalk, dafs wenn seine Lösung mit Kreide gekocht wird, aller Farbstoff sich damit verbindet.

2) *Krapproth*. Es macht den Hauptbestandtheil der sich aus der heifsen Alaunabkochung absetzenden Masse aus. Von dem eingemengten Krapppurpur scheidet man es durch Auskochen mit Salzsäure, Lösen in Alkohol, Fällung aus dieser Lösung mit starker Alaunsolution, so oft diese noch rothgefärbt bleibt, und Umkrystallisiren in Aether, aus dem es als ein kristallinisches, braungelbes Pulver erhalten wird. Es schmilzt in der Wärme zu einer orangefarbenen Flüssigkeit und sublimirt in glänzend orangefarbenen Nadeln mit Hinterlassung von Kohle, die sich alsdann unzersetzt verflüchtigen lassen. Es ist in kochendem Wasser löslich und fällt beim Erkalten daraus in Flocken nieder. In Alkohol und Aether ist es mit rothgelber Farbe löslich. Von Säuren wird es gelb. Ammoniak löst es mit Purpurfarbe, Kali mit veilchenblauer, ebenso Kalkwasser. Das Krapproth ist der eigentliche Farbstoff des sogenannten Türkischroth.

3) *Krapporange*. Man wäscht die Wurzel mit Wasser gut ab, digerirt sie mit lauwarmem Wasser und seigt die Flüssigkeit durch Mousselin. Nach mehrstündiger Ruhe setzt sich der Farbstoff in schillernden Kristallblättchen ab, die man in kochendem Alkohol löst, aus dem sie beim Erkalten niederfallen. Man wäscht sie alsdann mit kaltem Spiritus ab, bis eine Probe sich in Schwefelsäure mit rein gelber Farbe löst. Das Krapporange ist ein gelbes Pulver, welches zu einer braunen Flüssigkeit schmilzt und gelbe Dämpfe bildet, die sich zu einer gelbbraunen Masse verdichten. Selbst von kochendem Wasser wird es nur wenig gelöst, ebenso von kaltem Alkohol, leichter von heifsem Alkohol und von Aether. Ammoniak löst es mit rothbrauner, Kali mit rosenrother Farbe.

Diese drei Farbstoffe zusammen oder theilweise getrennt, geben die verschiedenen Nüancen für die mit Krapp gefärbten Zeuge. Der von *Perroz* und *Gautier de Glaubry* dargestellte Farbstoff enthielt alle drei gemengt. *Robiquet's Atizarin* ist vorzüglich Krapproth, doch nicht frei von den beiden andern, da sie alle sublimirbar sind. Diese Farbstoffe sind leichtlöslich in Eiweifs, beim Coaguliren dieses durch Hitze bleiben sie damit verbunden. Chlorcalciumsolution fällt das gefärbte Eiweifs. Wird seine Lösung mit phosphorsaurem Ammoniak und hierauf mit Chlorcalcium versetzt, so wird der ganze Farbstoffgehalt, verbunden mit phosphorsauerm Kalk und wenig Eiweifs, gefällt. Durch Urin wird der Farbstoff der Färberröthe leicht gelöst. Milch färbt sich damit gelb, und rothgefärbter coagulirter Käse setzt sich ab. Auf der leichten Löslichkeit der Krappfarben in eiweifs haltigen Flüssigkeiten und auf ihrer noch gröfseren Verwandtschaft zum phosphorsauren Kalke beruht es, dafs die Knochen von Thieren, die längere Zeit mit Krapp gefüttert werden, sich allmählig roth färben. Wenn das Thier wieder andere Nahrung erhält, so verschwindet die Farbe mit der Zeit wieder.

*Krappgelb (Xanthin)* wird erhalten, wenn man die Wurzel kalt mit Wasser auszieht, die Lösung mit Kalkwasser fällt, den Niederschlag mit Essigsäure behandelt, wodurch Krappgelb und essigsaurer Kalk gelöst wird. Man verdampft zur Trockne, zieht den Rückstand mit Alkohol aus. Diese Lösung wird mit Bleizucker gefällt, der einen scharlachrothen Niederschlag bildet, den man durch Schwefelwasserstoff zersetzt; man erhält eine schön gelbe Lösung von Krappgelb.

Das *Krappbraun* ist eine in Wasser und Alkohol unlösliche, durch Alkali ausziehbare Substanz. Aus dieser Lösung wird sie durch Uebersättigung mit einer Säure gefällt. Zum Färben ist diese Substanz nicht anwendbar (*Runge*).

Es ist erwähnt worden, daß die frische Krappwurzel gelb und nicht roth ist, und daß sich die reiche rothe Farbe in ihr erst unter gewissen Umständen bildet, durch eine Art von Gährung, oder vielleicht richtiger Verwesung, Oxidation, denn der Luftzutritt hat einen entschiedenen Einfluß darauf. Dieser Vorgang ist so gut wie nicht ermittelt und es ist hiernach nicht unwahrscheinlich, daß alle die verschiedenen Farbstoffe im Krapp, der gelbe sowohl wie der rothe, Modificationen eines und desselben Körpers sind.

So erhält man z. B. aus allen Farbstoffen des Krapps, nach irgend einer Methode dargestellt, wenn sie trocken mit Vorsicht erhitzt werden, gelbe oder gelbrothe lange Nadeln, welche auf Zeugen sich mit allen Farb-Nüancen in Roth befestigen lassen, und diese gefärbten Stoffe sind eben so dauerhaft am Licht, wie die mit dem Krapp erhaltenen (*Robiquet*), *Robiquet* und *Colin*, welche diese Art von Sublimation des Krappfarbstoffes zuerst beobachteten, gaben ihm den Namen *Alizarin*, und führen zu seiner Darstellung folgende Methode an.

Gepulverter Krapp wird mit 3 bis 4 Theilen Wasser kalt 10 Minuten macerirt, ausgepresst und kolirt, die Kolatur wird bald gallertartig; man läßt sie auf einem Filter abtropfeln und behandelt sie, halbtrocken, kochend mit absolutem Alkohol, bis sich dieser nicht mehr färbt; der Weingeist wird bis auf  $\frac{1}{4}$  abdestillirt, der Rückstand mit etwas Schwefelsäure versetzt, mit Wasser verdünnt, wo sich gelbe Flocken absondern, welche wohl mit Wasser gewaschen, getrocknet und vorsichtig in einem Sublimirapparat erhitzt werden, wo das Alizarin aufsteigt. *Zennek* macerirt Krapppulver mit kaltem Wasser, bringt den vom Auszug befreiten Rückstand mit etwas Wasser und Hefe in Gährung, behandelt den von der Flüssigkeit durch Auspressen befreiten Rückstand mit Alkohol, destillirt den Auszug auf  $\frac{1}{4}$  ab, versetzt den Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure und sublimirt den erhaltenen flockigen rothbraunen Niederschlag in mäßiger Wärme. Oder er zieht Krapppulver unmittelbar, oder nachdem es mit kaltem Wasser und verdünnter Schwefelsäure behandelt wurde, mit Aether aus und sublimirt den durch Destillation vom Aether befreiten Rückstand des Auszugs (*Poggendorffs Annalen* Bd. 13. S. 375). — Das so erhaltene *Alizarin* bildet durchsichtige, rothgelbe, stark glänzende, oft mehrere Linien lange, nadelförmige Kristalle; ist geschmack- und geruchlos (nach *Zennek* schmeckt es bitterlich sauer) und läßt sich sublimiren; in kaltem Wasser wenig, in heißem mehr löslich, die Lösung ist rosenroth; in Alkohol und Aether nach *Colin* und *Robiquet* leicht-, nach *Zennek* schwerlöslich; die weingeistige Lösung ist rosenroth, die ätherische goldgelb, die Lösungen reagieren nach *Zennek* sauer; in Alkalien auch leicht auflöslich, die Auflösungen sind violett oder blau, und werden beim Verdünnen roth; diese Auflösungen werden durch Säuren gefällt, durch schweflige Säure rostgelb, diese Niederschläge lösen sich in überschüssigem Ammoniak wieder mit dunkelrother Farbe; Alaun schlägt, in Verbindung mit etwas Kali, aus der wässrigen Lösung einen rosenfarbenen Lack nieder. Nach *Köchlin* ist das *Robiquet-Colin'sche* Alizarin ein durch Krapproth gefärbtes Harz, welches im reinen Zustande gelblichweiße Nadeln beim Sublimiren bildet, die sich nicht färben mit Alkalien u. s. w. (*Magaz. für Pharmac.* Bd. 21. S. 51); hiergegen sprechen aber die spätern Versuche von *Zennek* (s. o.) und *L. Gmelin*, welcher aus reinem Krapplack (s. u.) viel Alizarin erhielt (*dessen Handbuch der Chemie*, 3te Aufl., Bd. 2. S. 660).

*Robiquet* und *Colin* fanden, daß wenn man gepulverte Krappwurzel mit soviel concentrirter Schwefelsäure befeuchtet, daß ein dicker Brei entsteht und diese Mischung sich selbst überläßt, daß die holzigen und andere in Wasser löslichen Theile, namentlich der gelbe Farbstoff zerstört und verkohlt werden, während der rothe keine Veränderung erleidet. Mit Wasser wohl ausgewaschen bleibt mithin der reine Farbstoff in Verbindung mit der durch Schwefelsäure entstandenen Kohle, und es wird sogar (nach *Robiquet* und *Colin*) durch dieses Verfahren eine größere Menge Farbstoff

ausziehbar gemacht, die sich sonst von der Holzfaser nicht trennen läßt. Zum Beweis der Präexistenz des Alizarins in der Wurzel führt *Robiquet* an, daß wenn man auf ein Blatt Papier, was auf einer erwärmten Platte liegt, feingepulverten durch Schwefelsäure verkohlten Krapp streut, 2 bis 3 Linien dick, und fortfährt zu erhitzen, so sieht man aus dem Pulver, ohne daß sich das Papier schwärzt, seidenartige Nadeln von Alizarin emporsteigen, von prächtig rother Farbe. Die auf dem angegebenen Wege dargestellten Kristalle von Alizarin sind mehrentheils begleitet von einer fetten Substanz, welche seine Löslichkeit in Wasser und Beizmitteln wie Alaunlösung hindert; durch vorheriges Befeuchten mit Alkohol wird diese Eigenschaft beseitigt.

Es scheint demnach, als ob das Alizarin zu dem eigentlichen rothen Farbstoff im Krapp in der nemlichen Beziehung stehe, wie sublimirter Indigo zu gewöhnlichem reinem Indigo; beide sind dem Verhalten nach identisch.

*Döbereiner* beobachtete, daß gewöhnlicher Krapp mit warmem Wasser übergossen in Gährung geräth, ohne daß dadurch der rothe Farbstoff eine Veränderung erleidet.

*Krapplack*. Mit diesem Namen bezeichnet man eine Verbindung des Krappfarbstoffs mit Thonerde, welche, der Schönheit und Dauerhaftigkeit ihrer Farbe wegen, in der Malerei sehr geschätzt wird. Nach *Robiquet* und *Colin* erhält man einen schönen Krapplack, wenn 2 Th. Krapp mit 8 Th. Wasser 10 Minuten macerirt, sodann stark ausgepresst und dieses Verfahren noch zweimal wiederholt wird; der Rückstand wird nun im Wasserbade mit einer Auflösung von 1 Th. Alaun in 12 Th. Wasser zwei bis drei Stunden erwärmt und die davon abfiltrirte Flüssigkeit nach und nach mit reinem kohlenurem Natron versetzt. Der erst erhaltene Niederschlag ist der schönste; die Niederschläge werden gewaschen und getrocknet.

Einen sehr schönen Krapplack erhält man ferner, wenn der Krapp mit Wasser so lange gewaschen wird, bis sich dieses nicht mehr gelb färbt, sodann mit Alaunwasser in der Wärme ausgezogen und der Auszug mit einer Auflösung von Borax gefällt wird.

*Blauholzroth, Hämatin, Hämatoxylin*. Von *Chevreul* entdeckt. In dem *Blauholz*, *Campeschenholz* (von *Haematoxyton campechianum*) enthalten. Der wässrige, zur Trockne verdampfte Auszug des Campeschenholzes wird mit heissem Alkohol von 0,84 spec. Gewicht ausgezogen, der filtrirte Auszug mit wenig Wasser versetzt, und verdunstet, wo das Hämatin kristallisirt, welches man mit kaltem Weingeist wäscht. — Kristallisirt in feinen glänzenden, gelbrothen Schuppen (nach *Teschmacher* in rechteckigen Säulen mit gerade abgestumpften Seitenkanten und 3 Flächen zugeshärft) von bitterm und herbem Geschmack, ist luftbeständig. In reinem Zustande wenig löslich in Wasser; eine geringe Menge färbt aber Wasser schon roth, die wässrige Lösung kristallisirt schwierig beim Verdunsten (in Verbindung mit braunfärbender Materie ist es leichter löslich in Wasser). Ziemlich löslich in Weingeist und Aether. Die wässrige Lösung wird durch wenig Schwefel-, Salz- und Salpetersäure etwas heller. Die mit Schwefelsäure oder Salzsäure gemischte rothe Flüssigkeit verliert beim Contact mit metallischem Zink ihre Farbe, und wird nach Entfernung des Zinks an der Luft wieder roth. *Kuhlmann* bemerkte in der entfärbten Flüssigkeit die Bildung von weissen Kristallen. Mehrere Säuren erhöhen die Farbe. Reine Alkalien färben sie anfangs purpurn, dann violett, erdige Alkalien fällen sie blau, Alaun fällt und färbt sie violett; viele Metallsalze, Zinnlösung, Bleilösung u. a. bilden damit blaue Niederschläge; Thierleim fällt sie in rothen Flocken.

*Fernambukroth, Brasitin*. Aus *Fernambuk* und rothem *Brasienholz* (von *Caesalpinia Crista* [?], *brasiliensis* u. s. w.) zu erhalten. Im unreinen Zustande feste, dunkelrothgelbe Masse, leicht in Wasser und Weingeist löslich. Die wässrige Lösung ist röthlichgelb, wird an der Luft roth, durch wenig Schwefel-, Salz- und Salpetersäure wird sie blässer,

durch mehr Säure roth, unter Absatz von Flocken; Hydrothionsäure und schweflige Säure entfärben sie. Starke Säuren stellen die rothe Farbe wieder her. Alkalien färben die Lösung violett (Reagens auf Alkalien). Bleiessig fällt sie dunkelroth. Mehrere Säuren, Phosphor-, Schwefel-, Salz-, Salpeter-, Citronensäure u. s. w. färben das Fernambukpapier anfangs roth, dann gelb, oder gleich gelb. Schweflige Säure bleicht es. — Das reine Brasilium kristallisirt nach *Chevreul* in kleinen orangefarbenen Nadeln, die in der Hitze, wie es scheint, zum Theil flüchtig sind, größtentheils aber zerstört werden und ein saures ammoniakhaltendes Destillat liefern. Salpetersäure verwandelt es zum Theil in Kohlenstickstoffsäure (?). In Wasser, Weingeist und Aether ist es löslich. Die rothgelbe wässrige Lösung wird durch starke Säuren wie angeführt verändert, Hydrothionsäure entfärbt sie, Alkalien färben sie purpurviolett, ähnlich wirken Bleioxid und Zinnoxid, welche eben so gefärbte Niederschläge bilden. Alaunerde bildet einen rothen Lack.

Die rothe Farbe der Blumen von Rosen, Gichtrosen (*Paeonia* off.), Klapperrosen (*Papaver Rhoeas*), Halsrosen (*Althaea rosea*), Nelken (*Dianthus Caryophyllus*), Cactus, *Gladiolus* und vieler andern, welche man am einfachsten durch Behandeln der Blumen (die, wenn sie fettige, harzige oder wachsartige Theile enthalten, zweckmäßig vorher mit Aether erschöpft werden) mit Weingeist erhält, ist eine dunkelrothe Masse oder ein hochrothes Pulver, leicht löslich in Wasser und wässrigem Weingeist, unlöslich in Aether und Oelen. Säuren erhöhen in der Regel die Farbe der Lösungen, Alkalien ändern sie zum Theil erst in Blau, ein Ueberschufs in Grün und endlich Gelb um, Bleiessig fällt sie meistens grün, auch gelb, Bleizucker eben so oder mehr blau, auch violett. Licht bleicht die rothe Farbe mehr oder minder schnell, eben so wässriges Chlor.

Rother Farbstoff der Blätter im Herbst, *Erythrophyll*. Die Blätter mancher Bäume und Sträucher werden im Herbst roth, alle diese tragen auch Früchte, in denen derselbe Farbstoff enthalten ist. Man zieht ihn durch Alkohol aus, destillirt diesen ab, wobei sich Harz und Fett scheidet und durch Filtration getrennt wird. Die klare Flüssigkeit läßt sich mit Wasser ohne Trübung mischen. Essigsäures Bleioxid fällt daraus einen grasgrünen Niederschlag. Man setzt so lange Bleizucker zu, als der Niederschlag sich schnell in graubraun verändert, er besteht dann zum größten Theil nur aus einer Verbindung der Pflanzensäuren in den Blättern mit Bleioxid. Man filtrirt; die von nun an erzeugte Fällung durch Bleioxid ist schön grasgrün und behält diese Farbe bei. Man zersetzt ihn durch Schwefelwasserstoff und verdampft die Flüssigkeit im luftleeren Raume zur Trockne. Er ist rothbraun, wenig löslich in Wasser, dagegen leicht löslich in alkalischen Flüssigkeiten. Die neutralen grünen Verbindungen mit Alkalien oxidiren sich an der Luft, nicht aber der grüne Niederschlag mit Bleioxid. — Ganz ähnlich verhält sich der aus rothgefärbten Beeren dargestellte Farbstoff (*Berzelius*).

### 3) Blauer Farbstoff.

Von diesem kennt man auch nur sogenannten *extractiven* oder *blauen farbigen Extractivstoff*. — Derselbe ist in mehreren Blättern, Blumen und Früchten enthalten. — Wird den vorübergehenden ähnlich erhalten. — Dahin gehören das Blau der *Violen* (von *Viola odorata* etc.), der *Iris* (von *Iris germanica*), *Ageley* (von *Aquilegia vulgaris*), *Malven* (von *Malva sylvestris*), das Violettblau der *Heidelbeeren* (von *Vaccinium Myrtillus*), *Hollunderbeeren* (*Sambucus nigra*), der *blauen Trauben* (*Vitis vinifera*), des *Blaukohls* (*Brassica oleracea rubra*), die Rinde der *blaurothen Rettige* (*Raphanus sativus*) u. v. a. Mancher könnte zum Theil ebensowohl zum rothen, so wie mancher rothe Farbstoff (wohl nicht aller!) zum blauen gezählt werden, der durch Säuren geröthet wurde. Sämmtliche Farben sind ebenfalls leicht in Wasser und Weingeist löslich; werden auch leicht durch Licht u. s. w. zerstört. Durch Säuren werden sie geröthet;

Alkalien ändern die blaue Farbe in grün, später gelb. Sind deshalb empfindliche Reagentien auf letztere (Bereitung des Lillengrüns). Sie verhalten sich übrigens den vorhergehenden ähnlich.

Die blaue Farbe von *Crozophora tinctoria* Juss. (*Croton tinctorium* L.) bildet sich erst (aus der grünen?) unter Luftzutritt und Mitwirkung von Ammoniak, ähnlich dem Lackmusroth. — Dient zur Darstellung der blauen Schminckläppchen (*Bezetta coerulea*), blauen *Tournesol*. Man bereitet diese, indem Leinwandläppchen in den Saft von der zerquetschten und ausgepressten Pflanze getaucht, getrocknet, dann den Dämpfen eines Gemisches von Kalk und Urin ausgesetzt werden, bis die anfangs grüne Farbe in Blau umgewandelt ist. — Dunkelblaue Lappen, die durch Säuren geröthet werden. — Können als Reagens wie Lackmus benutzt werden; dient auch zur Bereitung des blauen Zuckerpapiers.

Einen ähnlichen Farbstoff scheinen *Mercurialis annua* und *M. perennis* zu haben. Diese Pflanzen werden durch Liegen an der Luft blau.

Das Violettblau der überreifen Kreuzbeeren (von *Rhamnus cathartica*) unterscheidet sich von den eben angeführten blauen Farben, daß es sowohl durch Alkalien als Alaun grün gefärbt wird. (Daß indessen auch andere blaue Pflanzenfarben durch Alaun grün gefärbt werden s. Magaz. für Pharmac. Bd. 11. S. 173.) Es zeichnet sich auch durch seinen ekelhaft bitteren Geschmack und die purgirende Wirkung aus. — Der diesen Farbstoff enthaltende Saft der Kreuzbeeren wird in Apotheken als Kreuzbeersaft (*Syrupus domesticus*) angewendet, und das Saftgrün (*Succus viridis*) daraus heretret. Dieses erhält man, indem der frisch gepresste Saft der Kreuzbeeren zur Syrupdicke verdampft und auf jedes Pfund rohen Saft  $\frac{1}{2}$  Drachme Alaun oder Pottasche zugesetzt wird, dann verdunstet man ihn in gelinder Wärme zur Trockne. — Wird als Malerfarbe benutzt.

#### 4) Grüner Farbstoff.

Der grüne Farbstoff ist am verbreitetsten im Pflanzenreich. Alle Blätter und jungen Stengel, auch unreifen Früchte der phanerogamen Pflanzen sind in der Regel grün, selbst die Blätter und Stengel der meisten Laubmoose; nur die Gebilde der niedern Pflanzengeschlechter, Algen, Flechten und Schwämme, ermangeln meistens der grünen Farbe. Dieser grüne Farbstoff ist das:

*Blattgrün, Chlorophyll, Phytochlorainon.* Es ist der Gegenstand der Untersuchung vieler Chemiker gewesen. Aus den höchst abweichenden Angaben seiner Eigenschaften sieht man deutlich, daß sie alle nur durch Blattgrün gefärbte Gemenge untersucht haben. Das Genauere verdankt man einer ausführlichen Untersuchung von *Berzelius*. Er stellte es aus den intensiv grüngefärbten Blättern des Mehlbeerbaums (*Sorbus seu Crataegus Aria*) dar, indem er die frisch eingesammelten und zerquetschten Blätter mit Aether auszog. Dieser wird von dem Filtrat bis zu einem geringen Rückstand abdestillirt, den man alsdann mit wasserfreiem Alkohol extrahirt. Die alkoholische Lösung wird abgedampft und mit Salzsäure übergossen, die sich dadurch schön smaragdgrün färbt und eine dunkle Substanz ungelöst zurückläßt. Durch Wasser wird das Blattgrün aus der Säure gefällt, mit Wasser abgewaschen und dann ausgekocht, wobei sich eine geringe Menge einer gelben Substanz löst. Das so dargestellte Blattgrün ist in Alkohol und Aether schwerlöslich. Es wird in Kalilauge, die eine geringe Menge einer schwarzen Substanz hinterläßt, gelöst und daraus durch Essigsäure gefällt. Nach dem Trocknen erscheint die Masse dunkelgrün, gepulvert grasgrün. Bis zu 200° erhitzt giebt sie nur eine Spur Feuchtigkeit ab, schmilzt aber nicht. Durch höhere Temperatur wird sie zersetzt. In Wasser ist das Chlorophyll vollkommen unlöslich, Alkohol ist das beste Lösungsmittel, wiewohl auch er nur wenig davon aufnimmt. Feucht wird es sogleich gelöst, nach dem Trocknen nur all-

mählig. Wasser fällt diese Lösung vollständig. Aether verhält sich ganz wie Alkohol. Schwefelsäure löst es mit smaragdgrüner Farbe und es wird daraus durch Wasser zum größten Theil abgeschieden, während die saure Flüssigkeit eine Aquamarinfarbe annimmt. Aehnlich verhält sich Salzsäure, bei vorsichtigem Verdampfen kann alle Säure verjagt werden und unverändertes Blattgrün bleibt zurück. Durch Chlor wird es sehr leicht gebleicht, durch Salpetersäure ohne Gasentwicklung brandgelb gefärbt und aus der Lösung durch Wasser nicht mehr gefällt.

Von Alkalien wird es mit grüner Farbe gelöst. Beim Verdampfen der Kalisolution setzt sich Chlorophyllkali ab, was sich leicht mit schön grüner Farbe in Wasser löst. Kalk- und Barytwasser gehen mit Blattgrün hellgrüne Niederschläge, aus denen Alkohol und Aether nichts auszieht; auch mit Bleioxid verbindet es sich. Das Chlorophyllkali wird durch Alaunlösung grün gefällt. — Aus getrockneten Blättern erhielt *Berzelius* eine kleinere Menge einer zweiten Modification des Blattgrüns, die in ihrem Verhalten gegen Reagentien dem vorhergehenden sehr ähnlich ist; nur verschieden ist es durch seine gelblichgrüne Farbe und seine Unfällbarkeit aus der salzsauren Lösung durch Wasser. — Die bei der Darstellung des Chlorophylls in Salzsäure ungelöst bleibende Substanz ist eine dritte Modification. Sie ist schwerlöslicher als die vorhergehenden in Alkohol und Aether, bei der trocknen Destillation liefert sie nicht wie die beiden andern ein rothes Sublimat. — Das Chlorophyll wird durch Schwefelwasserstoff nicht entfärbt. Durch Zink, was man in seine mit Salzsäure angesäuerte Lösung wirft, wird es gelb und erhält an der Luft theilweise seine grüne Farbe wieder.

Als Anhang zu den Farbstoffen wird hier abgehandelt das:

*Polychrom*, *Schillerstoff*, *Aesculin*, *Enallochrom*. Dieser Stoff ist nach der Beobachtung verschiedener Chemiker in vielen Pflanzen enthalten. Zuerst wurde er wohl von *Löseke* in dem Aufguss von *Griefsholz* (*Lignum nephriticum* von *Gulandina Moringa L.*) bemerkt. *Frischmann* fand ihn in der Rinde der *Roskastanie*, der *gemeinen Esche*; *Nolde* im *Quassienholz*. Später beschäftigten sich *Remmler*, *Raab*, *Martius*, *Minor*, *Dahlström*, *Kalkbrunner* mit der Untersuchung dieses Stoffes. Die genauere Kenntniss darüber verdankt man *Trommsdorff*. Man zieht am besten nach *Minor* die Rinde mit Wasser aus, fällt durch essigsäures Bleioxid; die abfiltrirte Flüssigkeit wird durch Schwefelwasserstoff von überschüssigem Bleioxid befreit und zur Syrupsconsistenz verdampft. Nach einigen Tagen kristallisirt das Polychrom, was man mit Wasser abwascht. *Trommsdorff* schreibt vor, die Rinde mit 8 Th. Alkohol auszuziehen, diesen bis auf  $1\frac{1}{2}$  Th. abzudestilliren und den Rest der freiwilligen Verdunstung zu überlassen. Nach einigen Wochen erst hat sich das Polychrom abgesetzt, man wäscht es mit kaltem Wasser und löst es in einem Gemenge von Alkohol und Aether, was mehrmals wiederholt werden muss. Das Polychrom im reinen Zustande ist farblos, kristallinisch, von bitterem Geschmack, in kaltem Wasser schwer, in heissem sehr leicht löslich. Diese Lösung erstarrt beim Erkalten. Bei durchfallendem Lichte erscheint die Lösung farblos, bei reflectirtem aber blau, was noch sichtbar ist, wenn  $1\frac{1}{2}$  Million Th. Wasser nur 1 Th. Polychrom enthalten. 1 Th. desselben wird von 24 Th. kochendem Alkohol gelöst und scheidet sich daraus beim Erkalten pulverförmig ab. In wasserfreiem Aether ist es nur höchst wenig löslich. Säuren vernichten das Farbenspiel seiner wässrigen Lösung, Alkalien färben diese gelb und vermehren bedeutend das Schillern. Chlor färbt die Lösung roth und zerstört das Polychrom. In der Wärme schmilzt es zu einer dunkelbraunen, sich aufblähenden Masse. Es röthet Lackmus, giebt mit den Metalloxyden keine Niederschläge und mit den Alkalien keine kristallisirbaren Verbindungen. Nach *Trommsdorff d. J.* enthält es 52,452 Kohlenstoff, 4,876 Wasserstoff, 42,672 Sauerstoff, was dem Verhältniss  $C_8 H_8 O_8$  entspricht.