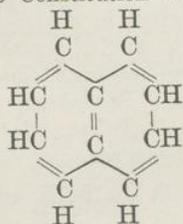


Naphtalin.

Im Steinkohlentheer findet sich neben Benzol und seinen Methylsubstituten in sehr reichlicher Menge ein Kohlenwasserstoff, welcher stets sich bildet, wenn organische Stoffe selbst der einfachsten Constitution, wie z. B. Alkohol, Essigsäure, bei Luftabschluss der Rothglühhitze ausgesetzt werden, in vorzüglicher Quantität jedoch, wenn hoch constituirte organische Stoffe bei Rothgluth der trockenen Destillation unterworfen werden. Es ist dies das Naphtalin, $C_{10}H_8$. Das Naphtalin muss auch vom Benzol hergeleitet werden, weil es Benzolderivate liefert. Seine Constitution ist folgende:

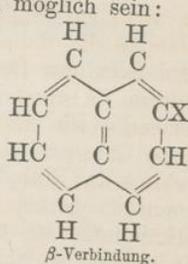
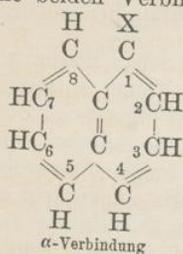


In einem Benzolring sind an zwei benachbarten Stellen die Wasserstoffe durch den zweiwerthigen Kohlenwasserstoffrest C_4H_4 oder —CH=CH—CH=CH— vertreten.

Dieser Kohlenwasserstoffrest ist aber nichts anderes als ein Stück Benzolring, da ja die alternirende einfache und doppelte Bindung bei ihm wiederkehrt, und er an den anderen Benzolring sich so anschliesst, dass ein neuer Benzolring entsteht. Dadurch gewährt das Naphtalin das Bild eines doppelten, so zu sagen zusammengeschweissten Benzolringes. Man sieht auch sofort, dass das Naphtalin eine Unzahl von Substitutionsproducten liefern kann, dass die Zahl der Isomeren

noch beträchtlich grösser sein muss, als bei den Benzolderivaten, wir werden jedoch nur wenige wichtige Verbindungen hervorheben.

Das Naphtalin vermag schon zwei Reihen von Monosubstituten zu liefern, je nachdem das den Wasserstoff vertretende Element (oder die Atomgruppe) in der Nähe der beiden wasserstofflosen Kohlenstoffatome sich befindet oder nicht. Bezeichnen wir das substituirte Element mit X, so würden die beiden Verbindungen möglich sein:



Es müssten ferner, wenn zwei Wasserstoffatome im Naphtalin durch andere Elemente oder Atomgruppen ausgetauscht sind, selbst wenn die Substitution in der einen Hälfte des Doppelringes stattgefunden hat, wie es thatsächlich in den meisten Fällen ist, vier Isomere existiren, anderenfalls sogar noch ausserdem sechs Isomere. Bezeichnen wir die 8 Wasserstoffatome des Naphtalins mit Ziffern, wie es in der einen Figur geschehen ist, so haben wir für

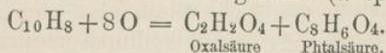
Monosubstitute: 1) $C_{10}H_7.1X$ oder $C_{10}H_7.4X$
2) $C_{10}H_7.2X$ oder $C_{10}H_7.3X$

Disubstitute: 1) $C_{10}H_6.1.2X_2$
2) $C_{10}H_6.1.3X_2$
3) $C_{10}H_6.1.4X_2$
4) $C_{10}H_6.2.3X_2$

ferner 5) $C_{10}H_6.1.5X_2$; 6) $C_{10}H_6.1.6X_2$; 7) $C_{10}H_6.1.7X_2$;
8) $C_{10}H_6.1.8X_2$; 9) $C_{10}H_6.2.6X_2$; 10) $C_{10}H_6.2.7X_2$.

Für dreifach substituirte Verbindungen giebt es, wenn die Substitution nur in der einen Hälfte des Benzolrings erfolgt ist, nur zwei Isomere (1.2.3 und 1.2.4), für vierfach substituirte ist unter derselben Einschränkung nur eine Verbindung möglich.

Das **Naphtalin**, $C_{10}H_8$, ist ein weisser, in rhombischen Blättern krystallisirender, eigenthümlich riechender und brennend schmeckender Körper, welcher bei 79° schmilzt und bei 218° siedet. Es ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether. Durch Oxydation mit Salpetersäure wird es in Oxalsäure und Phtalsäure übergeführt (s. später).



Chlor wirkt auf Naphtalin anfänglich nach der Richtung ein, dass es die doppelten Bindungen der Kohlenstoffe auf der einen Seite des Doppelringes zu einfachen löst, sich also hinzuaddirt. Alsdann erst wirkt es substituierend, Wasserstoff ersetzend. So sind bekannt, wenn auch auf noch anderen Wegen dargestellt:

Naphtalindichlorid, $C_{10}H_8Cl_2$, eine in Wasser unlösliche Flüssigkeit, welche beim Erhitzen HCl abspaltet und sich in Monochlornaphtalin verwandelt.

Naphtalintetrachlorid, $C_{10}H_8Cl_4$, in grossen Rhomboëdern krystallisirende, bei 182° schmelzende und beim Destilliren in Dichlornaphtalin und Salzsäure zerfallende Substanz.

α Monochlornaphtalin, $C_{10}H_7Cl$, aus Naphtalindichlorid darstellbar; farblose, bei 255° siedende, ölige Flüssigkeit.

β Chlornaphtalin, aus β Naphtol mittelst Phosphorpentachlorid dargestellt, ist eine krystallinische, bei 61° schmelzende, bei 256° siedende Masse.

Monochlornaphtalintetrachlorid, $C_{10}H_7Cl_4$, prismatische, bei 130° schmelzende Krystalle, welche beim Destilliren Trichlornaphtalin geben.

Dichlornaphtalin, $C_{10}H_6Cl_2$, ist in sieben Isomeren bekannt, welche sich durch ihre Schmelzpunkte und ihre Krystallform hauptsächlich unterscheiden.

Trichlornaphtalin, $C_{10}H_5Cl_3$, ist in 4 Isomeren bekannt.

Tetrachlornaphtalin, $C_{10}H_4Cl_4$, bei 130° schmelzende, nadelförmige Krystalle.

Das Tetrachlornaphtalin ist das Endproduct der Einwirkung von Chlor auf Naphtalin, ebenso wie Naphtalintetrachlorid das letzte Additionsproduct des Naphtalins mit Chlor ist. Vergegenwärtigen wir uns das Constructionsbild des Naphtalins, so sehen wir, dass durch die Einwirkung von Chlor auf Naphtalin die Substitution sowohl wie die Addition (d. h. die Loslösung der doppelten Bindung zu einer einfachen) nur auf der einen Seite des Doppelringes erfolgt.

Dieselbe Auflösung der doppelten Kohlenstoffbindung zur ein-

fachen (auf der einen Seite des Doppelrings) kann durch Wasserstoff bewirkt werden, wenn Naphtalin mit Jodwasserstoffsäure unter Zusatz von Phosphor auf 250° erhitzt wird. Man erhält so Naphtalintetrahydrür, $C_{10}H_{12}$, ein bei 205° siedendes Oel.

Endlich sei noch erwähnt das Perchlornaphtalin, welches durch Chlor bei Gegenwart von Antimonpentachlorid dargestellt wird. Es schmilzt bei 135°.

Brom wirkt in ähnlicher Weise wie Chlor auf Naphtalin ein, nur dass es weniger leicht Additionsproducte liefert. So sind dargestellt worden:

α Bromnaphtalin, $C_{10}H_7Br$, bei 277° siedendes Oel (die β Verbindung schmilzt bei 68°).

Dibromnaphtalin, $C_{10}H_6Br_2$, zwei Isomere, bei 81° und bei 127° schmelzend.

Tribromnaphtalin, $C_{10}H_5Br_3$ (Schmelzp. 75°).

Tetrabromnaphtalin, $C_{10}H_4Br_4$.

Durch Salpetersäure erhält man folgende Nitrosubstitutionsproducte des Naphtalins:

Nitronaphtalin, $C_{10}H_7(NO_2)$, gelbe, rhombische, bei 61° schmelzende Krystalle.

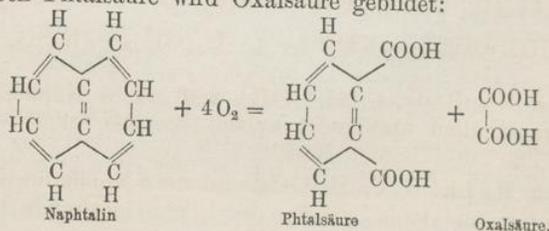
Dinitronaphtalin, $C_{10}H_6(NO_2)_2$. Es giebt drei Isomere; das eine schmilzt bei 214°, das andere bei 170°, das dritte bei 144°.

Trinitronaphtalin, $C_{10}H_5(NO_2)_3$ ist in drei Modificationen bekannt. Die α Verbindung bildet grosse, bei 122° schmelzende Blätter, die β Verbindung kleine, bei 218° schmelzende Krystalle, die γ Verbindung feine, bei 147° schmelzende Nadeln.

Tetranitronaphtalin, $C_{10}H_4(NO_2)_4$, bei 200° schmelzende Nadeln.

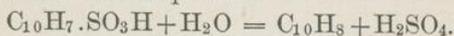
Die Salpetersäure wirkt jedoch nicht nur substituierend auf Naphtalin ein, sondern auch oxydirend, und zwar in der Weise, dass die eine Seite des Naphtalindoppelringes gesprengt wird, zwei Kohlenstoffatome abgespalten werden, während zwei Kohlenstoffatome am Benzolring haften bleiben, und so eine Dicarbonsäure entsteht: Phtalsäure.

Neben Phtalsäure wird Oxalsäure gebildet:



Aus den nitirten Naphtalinen erhält man durch Einwirkung nascirenden Wasserstoffs amidirte Naphtaline (s. S. 285), aus dem Nitronaphtalin ist auch durch Erhitzen mit Zinkstaub Azonaphtalin, $C_{10}H_7-N=N-C_{10}H_7$, dargestellt worden.

α Naphtalinsulfonsäure, $C_{10}H_7 \cdot SO_3H$, entsteht vorzüglich durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Naphtalin bei niedriger Temperatur (bei 80°), bildet eine zerfliessliche Krystallmasse, welche beim Erhitzen mit Wasser auf 200° zerfällt in Schwefelsäure und Naphtalin:



Sie ist eine einbasische Säure. Ihr Bleisalz verbrennt beim Erhitzen mit russender Flamme.

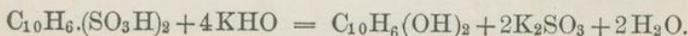
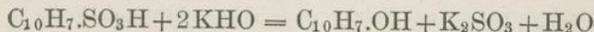
β Naphtalinsulfonsäure, $C_{10}H_7 \cdot SO_3H$, entsteht vorzüglich bei höherer Temperatur (bei 160°), bildet nicht zerfliessende Krystalle und zerfällt nicht beim Erhitzen mit Wasser. Ihr Bleisalz verglimmt beim Erhitzen wie Zunder.

Naphtalindisulfonsäure, $C_{10}H_6(SO_3H)_2$, entsteht in zwei Modificationen beim Erhitzen von Naphtalin mit überschüssiger Schwefelsäure auf 160° .

Chlor und Salpetersäure geben mit diesen Sulfonsäuren weitere Substitutionsproducte, aber auch hier erstreckt sich die Substitution nur auf 4H.

Wird Naphtalin mit rauchender Schwefelsäure und Phosphorsäureanhydrid stark erhitzt, so erhält man Naphtalintetrasulfonsäure, $C_{10}H_4(SO_3H)_4$.

Werden die Naphtalinsulfonsäuren mit Kaliumhydrat geschmolzen, so wird die Gruppe SO_3H gegen OH ausgetauscht, und man erhält neben schwefligsaurem Kalium die Hydroxylsubstitute des Naphtalins, die Naphtole.



α Naphtol, $C_{10}H_7 \cdot (OH)$, wird aus α Naphtalinsulfonsäure erhalten und bildet weisse, bei 94° schmelzende und bei 280° destillirende Nadeln.

β Naphtol, $C_{10}H_7(OH)$, wird aus β Naphtalinsulfonsäure erhalten und bildet weisse, bei 122° schmelzende Blättchen.

Aus den beiden Naphtolen sind Aether, Sulfonsäuren und Nitroproducte dargestellt worden. Ein vom α Naphtol sich ableitendes Dinitronaphtol ist ein gelber Farbstoff (Naphtalingelb), welcher in der Färberei Verwendung findet.

Dioxynaphtaline, $C_{10}H_6(OH)_2$, sind zwei bekannt, von denen das eine durch Erhitzen des Naphtochinons mit Jodwasserstoffsäure und Phosphor dargestellt, farblose, bei 176° schmelzende Nadeln, das andere durch Schmelzen von α naphtalindisulfonsaurem Kalium mit Kaliumhydrat erhalten, farblose, bei 186° schmelzende und schon bei 160° in breiten Blättern sublimirende Nadeln bildet.

Aus dem β naphtalindisulfonsauren Kalium wird beim Schmelzen mit Kaliumhydrat nur ein β naphtolsulfonsaures Kalium erhalten.

Auch ein Trioxynaphtalin, $C_{10}H_5(OH)_3$, durch Reduction von Oxynaphtochinon erhalten, ist bekannt.

Die Naphtole entsprechen in ihren charakteristischen Eigenschaften vollkommen den Phenolen.

Dem vom Benzol sich herleitenden Chinon, $C_6H_4O_2$, (s. S. 212) entspricht auch ein vom Naphtalin derivirender Körper, Naphtochinon genannt, $C_{10}H_6O_2$.

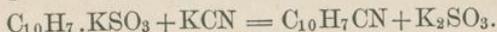
Das Naphtochinon, $C_{10}H_6O_2$, ist ein in gelben Nadeln oder Blättchen krystallisirender Körper, welcher bei 125° schmilzt und in Alkohol, Aether und Eisessig löslich ist. Von ihm leiten sich her

Dichlornaphtochinon, $C_{10}H_4Cl_2O_2$, dargestellt aus dem oben erwähnten Naphtalingelb und chloresurem Kalium, bildet goldgelbe, in Wasser unlösliche Nadeln, welche bei 189° schmelzen. Durch Reduction mit schwefliger Säure geht das Dichlornaphtochinon (wie das gew. Chinon in Hydrochinon s. S. 212) in Dichlornaphtohydrochinon, $C_{10}H_4Cl_2(OH)_2$, über, welches röthlich gefärbte, bei 140° schmelzende Nadeln bildet. Die Alkalien wirken auf Dichlornaphtochinon in der Richtung ein, dass sie Chlor gegen Hydroxyl austauschen; es entstehen zwei Verbindungen $C_{10}H_4Cl(OH)O_2$ Chloroxynaphtalinsäure und $C_{10}H_4(OH)_2O_2$ Naphtazarin. Wir werden später einen analog constituirten Körper kennen lernen, welcher eine sehr bedeutende Rolle in den Gewerben spielt, das Alizarin.

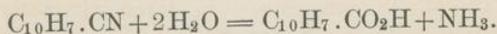
Phosphorpentachlorid verwandelt das Dichlornaphtochinon in Pentachlornaphtalin $C_{10}H_3Cl_5$, es hat sich also hier die Substitution bis in die zweite Hälfte des Doppelringes erstreckt.

Ausser diesem dem Benzochinon, $C_6H_4O_2$, völlig ähnlichen Naphtochinon ist ein zweiter als β -Naphtochinon bezeichneter Körper $C_{10}H_6O_2$ durch Oxydation des Amido- β -Naphtols erhalten worden, welcher in rothen, bei 115° unter Zersetzung schmelzenden Nadeln krystallisirt.

Wird naphthalinsulfonsaures Kalium mit Cyankalium vermischt der trockenen Destillation unterworfen, so erhält man Cyannaphtalin, $C_{10}H_7CN$:



Aus dem α naphthalinsulfonsauren Kalium erhält man das α Cyannaphtalin, $C_{10}H_7.CN$, eine bei 37° schmelzende und bei 298° siedende, krystallinische Substanz, die einmal geschmolzen, auch nach dem Erkalten längere Zeit flüssig bleibt; aus dem β naphthalinsulfonsauren Kalium erhält man das β Cyannaphtalin, $C_{10}H_7.CN$, welches bei 66° schmilzt und bei 305° siedet. Durch Kochen mit Kali gehen beide Cyanide in die entsprechenden Carbonsäuren über:



Aus dem α Cyannaphtalin erhält man die α Naphtoësäure, $C_{10}H_7.CO_2H$, welche weisse, bei 160° schmelzende Krystallnadeln darstellt.

Aus dem β Cyannaphtalin erhält man dagegen β Naphtoësäure, welche in bei 184° schmelzenden Nadeln krystallisirt. Beide sind einbasische Säuren, deren Salze ebenfalls Isomerie zeigen.

Dicyannaphtaline, $C_{10}H_6(CN)_2$, sind auf verschiedenen Wegen dargestellt worden, und in der That kennt man deren vier von einander unterschiedene (s. oben).

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$ Dicyannaphtalin, $C_{10}H_6(CN)_2$. Aus diesen vier Dicyaniden lassen sich auch vier Dicarbonsäuren darstellen, $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ Dicarbonaphtoësäure, $C_{10}H_6(CO_2H)_2$.

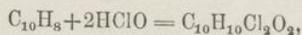
Aus den Nitronaphtalinen erhält man durch Reduction die Amidonaphtaline.

Mononitronaphtalin liefert Amidonaphtalin oder Naphtylamin, $C_{10}H_7NH_2$, die beiden Dinitronaphtaline zwei Diamidonaphtaline, $C_{10}H_6(NH_2)_2$, auch aus dem Trinitronaphtalin ist ein Triamidonaphtalin, $C_{10}H_5(NH_2)_3$, erhalten worden. Alle diese Amide sind Basen und liefern mit Säuren gut krystallisirende Salze.

Hervorzuheben sind: α -Amidonaphtalin, bei 50° schmelzende, unangenehm riechende Nadeln, die durch oxydirende Substanzen dunkel gefärbt werden. β -Amidonaphtalin, durch Erhitzen von β -Naphtol mit Ammoniak darstellbar, bildet bei 112° schmelzende, geruchlose Blättchen.

Das Naphtalin kann wie die Benzolderivate reducirt werden, d. h. es kann Wasserstoff aufnehmen. Aber auch hier werden nur die doppelten Bindungen der einen Hälfte des Doppelringes gelöst, das Naphtalin nimmt entweder zwei oder vier Atome Wasserstoff auf und liefert $C_{10}H_{10}$ und $C_{10}H_{12}$ (s. S. 282).

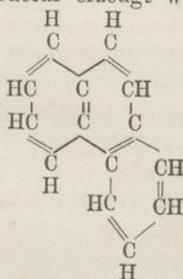
Unterchlorige Säure wirkt in gleicher Richtung, d. h. Doppelverbindungen der einen Hälfte lösend, man erhält zunächst $C_{10}H_{10}Cl_2O_2 = C_{10}H_8Cl_2(OH)_2$:



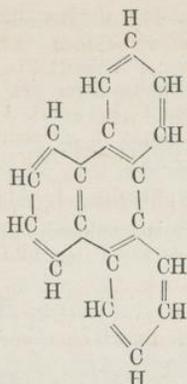
welches durch Kalilauge seine beiden Cl gegen zwei OH austauscht und $C_{10}H_8(OH)_4$, Naphtenalkohol, bildet (s. S. 268).

Neben dem Naphtalin kommen im Steinkohlentheer Methylnaphtalin $C_{10}H_7 \cdot CH_3$, Dimethylnaphtalin etc., wahrscheinlich stets in mehreren Modificationen, vor. Es sind hochsiedende Oele.

Wir haben im Naphtalin eine eigenthümliche Fortsetzung oder Verdoppelung des Benzolringes kennen gelernt. Es können aber noch mehrere solcher Anlagerungen an den Benzolkern gedacht werden. Da der Benzolring aus drei Paaren von Kohlenstoffatomen besteht, die unter einander durch doppelte Bindung verkettet sind, ($C=C$), und von denen, wie wir beim Naphtalin gesehen haben, ein Paar benutzt wird, um mit dem Rest C_4H_4 sich zu vereinigen, so wird, wenn wir ein zweites Paar Kohlenstoffatome des Benzolkerns ebenfalls ihre beiden H gegen die Gruppe C_4H_4 austauschen lassen, ein Körper von der Structur erzeugt werden:



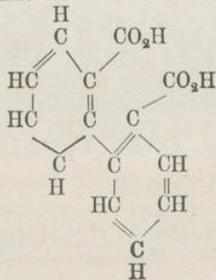
$C_{14}H_{10}$. Dieser Kohlenwasserstoff heisst **Phenanthren**. Das dritte Kohlenstoffpaar im Benzolring kann aber auch noch seine H gegen die Gruppe C_4H_4 austauschen und so den Kohlenwasserstoff $C_{18}H_{12}$ **Chrysen** erzeugen:



Es ist noch ungewiss, ob diese Art der Aneinander-schweissung von Benzolringen noch weiter erfolgt. Zwar kennt man einen noch kohlenstoffreicheren Kohlenwasserstoff als das Chrysen, Picen genannt, $C_{22}H_{14}$, jedoch ist über dessen Constitution noch nichts bekannt.

Das Phenanthren, $C_{14}H_{10}$, ist wie das Benzol und das Naphtalin ein Bestandtheil des Steinkohlentheers, kann jedoch auch künstlich erhalten werden, wenn Stilben (s. S. 236) in Dampfform durch ein stark glühendes Rohr geleitet wird. Es krystallisirt in Blättchen, die bei 100° schmelzen und bei 340° sieden. Durch Oxydation geht es in sein Chinon, $C_{14}H_8O_2$, und in eine Dicarbonsäure, die Diphen-säure, (Diphenyldicarbonsäure), $C_{14}H_{10}O_4 = C_{12}H_8(CO_2H)_2$, über, welche ihrerseits in Diphenyl, $C_6H_5.C_6H_5$, (s. S. 205) umgewandelt werden kann.

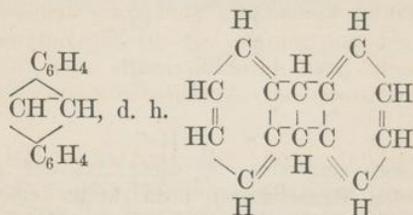
Die Diphen-säure hat die Constitution:



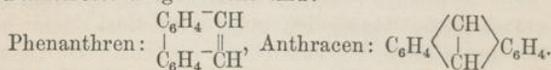
Es ist also bei der Oxydation der mittlere Benzolring des Phenanthrens gelöst und die beiden vorher an einander gebundenen CH in zwei CO_2H übergeführt worden.

Isomer mit dem Phenanthren ist das **Anthracen**, welches ebenfalls ein Bestandtheil des Steinkohlentheers ist. Es kann synthetisch durch Erhitzen von Benzylchlorid mit Wasser auf 180° dargestellt werden und ist ein weisser, in Blättern krystallisirender, bei 213° schmelzender Körper.

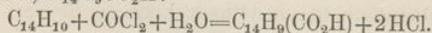
Seine Constitution ist wahrscheinlich



Es unterscheidet sich demnach vom Phenanthren dadurch, dass es kein Diphenylderivat ist. Das Phenanthren kann nämlich als Aethylen aufgefasst werden, in welchem 2H durch den zweiwerthigen Rest des Diphenyls $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{C}_6\text{H}_5$ ersetzt sind, das Anthracen dagegen als Aethan, in welchem 4H durch zwei zweiwerthige Benzolreste ausgetauscht sind:



Das Anthracen wird durch Chlor in Anthracenbichlorid, $\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{Cl}_2$, verwandelt. Brom erzeugt einen Körper, welcher zugleich Additions- und Substitutionsproduct des Anthracens ist, das Dibromanthracentetrabromid, $\text{C}_{14}\text{H}_6\text{Br}_2 \cdot \text{Br}_2$, Chlorkohlenoxyd, COCl_2 , (s. S. 36) erzeugt mit Anthracen die Anthracencarbonsäure, $\text{C}_{14}\text{H}_9\text{CO}_2\text{H}$:



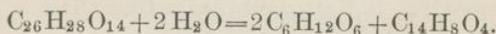
Von Wichtigkeit sind jedoch nur das Chinon des Anthracens, das Anthrachinon mit seinen Derivaten.

Erhitzt man Anthracen mit Salpetersäure, so wird Anthrachinon gebildet, $\text{C}_6\text{H}_4 \left\langle \begin{array}{c} \text{CO} \\ | \\ \text{CO} \end{array} \right\rangle \text{C}_6\text{H}_4$, welches bei 277° schmelzende Krystalle darstellt.

Das Anthrachinon liefert mit Schwefelsäure behandelt Anthrachinonsulfonsäure, $\text{C}_{14}\text{H}_7\text{O}_2(\text{SO}_3\text{H})$, deren Kalium-

oder Natriumsalz mit Kaliumhydrat geschmolzen unter gleichzeitiger Oxydation die Sulfogruppe gegen die Hydroxylgruppe austauscht, so dass ein Körper $C_{14}H_6(OH)_2O_2 = C_{14}H_8O_4$ entsteht, Dioxyanthrachinon oder Alizarin.

Alizarin, $C_{14}H_8O_4$, ist wie Indigblau ein Pflanzenfarbstoff, welcher in den Pflanzen nicht fertig gebildet vorkommt, sondern aus einem in den Pflanzen enthaltenen Glycosid durch eine Art Gährung entsteht. In der Wurzel des Krapps (*Rubia tinctorium*) kommt ein Stoff vor, welcher Ruberythrin-säure genannt worden ist, der die Zusammensetzung $C_{26}H_{28}O_{14}$ besitzt und durch Fermente oder durch Kochen mit verdünnten Säuren oder Alkalien in Zucker und Alizarin zerfällt:



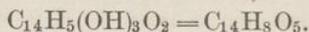
Das Alizarin krystallisirt mit $3 H_2O$ in gelbrothen Prismen, die bei 100° unter Wasserverlust roth werden und bei stärkerem Erhitzen in rothen Nadeln sublimiren. In Wasser ist es unlöslich, in Alkohol und Aether ziemlich schwer mit gelber Farbe löslich, dagegen löst es sich leicht in Alkalien mit purpurrother Farbe auf. Die alkalische Lösung zeigt schöne Fluorescenz. In concentrirter Schwefelsäure ist es ohne Veränderung zu erleiden mit rother Farbe löslich und wird auf Zusatz von Wasser wieder gefällt. Durch nascirenden Wasserstoff wird es in Hydroalizarin, $C_{14}H_{10}O_4$, verwandelt, durch Salpetersäure in ein Nitroproduct.

Das Alizarin zeigt die Eigenschaften einer Säure, es verbindet sich mit Basen und verdankt dieser Eigenschaft seine Löslichkeit in Alkalien. Seine Verbindungen mit alkalischen Erden sind unlöslich, noch mehr mit Thonerde und Eisenoxyd, es wird daher durch diese Stoffe aus seiner Lösung in Alkalien gefällt. In der Türkischroth-Färberei wird die Thonerdeverbindung des Alizarins erzeugt, indem die mit Alaunlösung getränkten (gebeizten) Zeuge in die Alizarinlosung gelegt werden, so dass in der Faser selbst die unlösliche Verbindung sich bildet.

Durch Erhitzen mit Zinkstaub wird das Alizarin zu Anthracen reducirt.

Neben dem Alizarin kommt in allen Krappwurzeln ein

oxydirtes Alizarin vor, welches aus dem ersteren durch den Sauerstoff der Luft allmählich entsteht, das Purpurin:



Es entsteht auch als Nebenproduct bei der Darstellung des künstlichen Alizarins. Das Purpurin ist in Wasser und Alkalien löslich, seine Thonerdeverbindung ist ebenfalls löslich. Es ertheilt Wolle etc. eine ähnliche Farbe wie das Alizarin.

Bei der künstlichen Darstellung des Alizarins entstehen ausserdem noch zwei dem Alizarin isomere Säuren, Anthraflavinsäure, über 330° schmelzende, gelbe, seidenglänzende Nadeln und Isanthraflavinsäure, ebenfalls über 330° schmelzende, gelbe Nadeln bildend, aber mit 1 Mol. H₂O krystallisirend.

Ferner wird ein dem Alizarin isomerer Körper aus dem in der Faulbaumrinde (*Rhamnus frangula*) vorkommenden Glycosid, dem Frangulin, C₂₀H₂₀O₁₀, erhalten. Beim Kochen desselben mit Säuren entsteht neben Zucker die

Frangulinsäure, C₁₄H₈O₄, welche in orangegelben Nadeln mit 1/2 Mol. H₂O krystallisirt und bei 252° schmilzt.

Ausser den erwähnten sind noch folgende Dioxyanthrachinone bekannt: Chinizarin, gelbrothe, bei 195° schmelzende Blättchen, Purpuroxanthin, gelbrothe, bei 262° schmelzende Nadeln und Chrysazin, bei 191° schmelzende Blättchen.

Ebenso sind noch weitere dem Purpurin isomere Verbindungen bekannt: das Anthrapurpurin, C₁₄H₈O₅, über 330° schmelzende, orangefarbene Blättchen; Flavopurpurin, lange goldgelbe Nadeln; Oxychrysazin, hellgelbe, bei 192° schmelzende Nadeln.

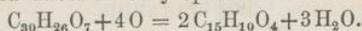
Endlich sind noch höher hydroxylierte Anthrachinone bekannt: das Anthrachryson, C₁₄H₈O₆, gelbrothe feine Nadeln, Rufiopin, C₁₄H₈O₆, gelbrothe Nadeln, und Rufigallussäure, C₁₄H₈O₈ + 2H₂O, kleine, glänzende, braunrothe Krystalle.

Dem Alizarin homolog ist ein in den Wurzeln des Rhabarbers vorkommender gelber Farbstoff, die Chrysophansäure, C₁₅H₁₀O₄. Sie ist in der Pflanze nicht fertig gebildet enthalten, sondern entsteht erst durch eine Art Gährung aus einem Glycosid, dem Chrysophan, C₂₇H₃₀O₁₄, welches in Zucker und den Farbstoff sich spaltet.

Die Chrysophansäure, C₁₅H₁₀O₄ + H₂O, krystallisirt mit einem Mol. H₂O in gelbrothen Nadeln, die bei 162° schmelzen. Durch Erhitzen mit Zinkstaub wird sie zu Methylanthracen reducirt.

Im Goa- oder Arrarobapulver (einer pulverigen Ausscheidung in den Markhöhlungen einiger in Indien und Brasilien einheimi-

schen Bäume, (*Arrarobo*, *Angelim amargoso*) befindet sich als Hauptbestandtheil eine in gelben Blättchen oder Nadeln krystallisirende Verbindung, das Chrysarobin $C_{30}H_{26}O_7$, welches bei 178° schmilzt, in sehr verdünnter Kalilauge unlöslich ist, in stärkerer Lauge mit gelber Farbe sich löst und in dieser Lösung Sauerstoff aus der Luft anzieht und dabei in Chrysophansäure sich verwandelt:

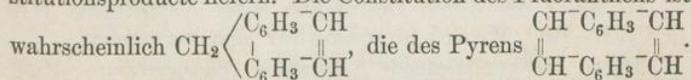


Man benutzt das Chrysarobin wegen seiner Sauerstoff absorbirenden Eigenschaft als Mittel gegen Hautflechten etc.

Neben der Chrysophansäure ist in geringer Menge im Rhabarber ein dem Purpurin homologer Stoff, das Emodin $C_{15}H_{10}O_5$ enthalten.

Als weiteres Glied der Benzolring-Verkettungen ist das Chrysen anzusehen $C_{18}H_{12}$. Es findet sich ebenfalls im Steinkohlentheer, destillirt erst bei Rothgluth, ist ein in farblosen Blättchen krystallisirender Körper, der bei 250° schmilzt, gewöhnlich aber gelb gefärbt ist. Chlor, Brom, Salpetersäure wirken substituierend, Chromsäure erzeugt das Chrysochinon, $C_{18}H_{10}O_2$, welches in Chrysohydrochinon, $C_{18}H_{10}(OH)_2$, in Dichlorchrysochinon, $C_{18}H_8Cl_2O_2$, und in Perchlorchrysochinon, $C_{18}Cl_{10}O_2$, übergeführt werden kann. An das Chrysen schliesst sich noch ein im Theer von harzreichen Nadelhölzern vorkommender Kohlenwasserstoff an, das Reten, $C_{18}H_{18}$, welches bei 98° schmelzende, perlmutterglänzende Blättchen bildet.

Im Steinkohlentheer sind ausserdem noch enthalten das Fluoranthren, $C_{15}H_{10}$, bei 109° schmelzende Blätter und das Pyren, $C_{16}H_{10}$, welche beiden ebenfalls Chlor, Brom, Nitrosubstitutionsproducte, ferner die Chinone und deren Substitutionsproducte liefern. Die Constitution des Fluoranthrens ist



Endlich ist aus dem Braunkohlentheer ein bei 339° schmelzender, in farblosen Blättern krystallisirender Kohlenwasserstoff Picen, $C_{22}H_{14}$, isolirt worden.

An die bis jetzt betrachteten Verbindungen schliessen sich noch einige Körpergruppen an, deren Constitution entweder noch nicht erschlossen ist oder uns nicht erlaubt, sie

an irgend einen früheren Platz zu stellen, ohne nahe verwandte Körper weit von einander zu trennen. Wir werden diese Stoffe in einzelnen Gruppen abhandeln.

Camphergruppe.

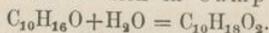
In den Höhlungen alter Stämme eines auf Sumatra und Borneo wachsenden Baumes (*Dryobalanops Camphora*) findet sich ein Körper, Borneocampher oder Borneol genannt, $C_{10}H_{18}O$, ein krystallinischer, bei 198° schmelzender, bei 212° siedender Körper, der brennend schmeckt, den eigenthümlichen Camphergeruch zeigt, in Wasser unlöslich ist und die Polarisationssebene nach rechts dreht. Mit Chlorwasserstoffsäure liefert er ein Chlorid, $C_{10}H_{17}Cl$, mit anderen Säuren ätherartige Verbindungen. Durch Salpetersäure wird er in gemeinen Campher übergeführt.

Campher, *Camphora*, $C_{10}H_{16}O$. Dieser findet sich im Campherbaum (in China und Japan einheimisch), bildet eine weisse, durchscheinende Masse, riecht eigenthümlich, schmeckt brennend, schmilzt bei 175° und siedet bei 205° . Er lässt sich mit dem Messer schneiden, doch schwer pulverisiren, leichter nach dem Anfeuchten mit Alkohol. Er ist in Wasser unlöslich, in Alkohol, Aether, Essigsäure, concentrirter Schwefelsäure, Salzsäure löslich. Kleinere Partikel desselben auf Wasser geworfen schwimmen darauf mit rotirender Bewegung. Beim Erhitzen verbrennt er mit russender Flamme. Er dreht in alkoholischer Lösung die Polarisationssebene nach rechts.

Mit Brom vereinigt er sich zu dem Additionsproduct, $C_{10}H_{16}Br_2O$, das durch Destillation unter Austritt von HBr in $C_{10}H_{15}BrO$ Monobromcampher sich verwandelt.

Durch wasserentziehende Substanzen (Phosphorsäure, Zinkchlorid) wird er in $C_{10}H_{14}$ (Cymol, Methylpropylbenzol) verwandelt, gleichzeitig aber auch tiefgreifend zersetzt, indem sich Methylbenzol (Toluol), Dimethylbenzol (Xylol), Trimethylbenzol (Pseudocumol) bilden.

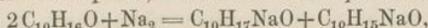
Bei 300° mit Kalilauge digerirt nimmt er die Elemente des Wassers auf und verwandelt sich in Campholsäure $C_{10}H_{18}O_3$:



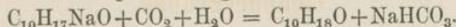
Mit Salpetersäure längere Zeit gekocht nimmt er Sauerstoff auf und giebt Camphersäure, $C_{10}H_{16}O_4$.

Durch Einwirkung von Natrium verwandelt er sich in Borneo-

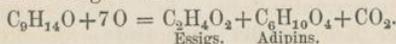
campher, $C_{10}H_{18}O$. Zuerst bildet sich die Natriumverbindung sowohl des Borneocamphers, als auch des Camphers selbst:



von denen die erstere durch die Einwirkung von Kohlensäure und Wasser in Borneocampher zerlegt wird:



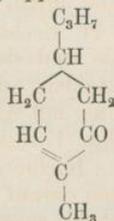
Camphersaures Calcium geht durch Destillation in einen dem Phoron $C_9H_{14}O$ (s. später) isomeren Körper über, welcher seinerseits durch Oxydation in Essigsäure, $C_2H_4O_2$, Adipinsäure, $C_6H_{10}O_4$, und Kohlensäure zerlegt wird:



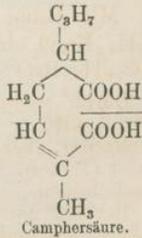
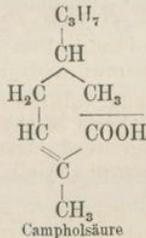
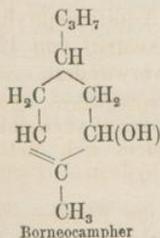
Durch Erhitzen mit Jod geht der Campher in Cymolphénol, $C_{10}H_{14}O$, über: $C_{10}H_{16}O + J_2 = C_{10}H_{14}O + 2HJ$.

Aus allen diesen Thatsachen können wir uns die Constitution des Camphers mit seinen Derivaten folgendermaassen herleiten, mit Sicherheit ist sie jedoch nicht bekannt.

Der Campher enthält einen reducirten Benzolkern mit einer Methyl- und einer Propylgruppe:



Daraus leiten sich her:



Es giebt auch einige dem Campher isomere Körper, ferner eine grössere Anzahl campherähnlicher Stoffe, von denen wir erwähnen wollen den

Pfefferminzcampher oder Menthol, $C_{10}H_{20}O$, welcher sich aus dem Pfefferminzöl abscheidet, bei 42° schmilzt, bei 212°

siedet, und Geruch und Geschmack des Pfefferminzöls besitzt, und den

Alantcampher, in der Alantwurzel (*Inula Helenium*) vorkommend, welcher bei 64° schmilzt und die Zusammensetzung $C_{10}H_{16}O$ besitzt. Neben ihm kommt das Helenin, $C_{12}H_{16}O_2$, vor, welches bei 110° schmelzende Nadeln bildet.

Aus den jüngeren Stämmen der Dryabalanops, welche den Borneocampher liefert, erhält man einen Kohlenwasserstoff, $C_{10}H_{16}$, Campheröl, aus welchem der Borneocampher mit der Zeit zu entstehen scheint.

Aetherische Oele.

Von der Zusammensetzung $C_{10}H_{16}$ ist eine ausserordentlich grosse Zahl von Stoffen unter dem Namen ätherische Oele bekannt, welche in den Pflanzen vorkommen und durch Destillation der Pflanzen mit Wasserdampf gewonnen werden. Wir werden hier nur die wichtigsten erwähnen. Ihre Constitution ist noch nicht mit Sicherheit erschlossen.

Im Allgemeinen versteht man unter ätherischen Oelen eine Anzahl unersetzt siedender Pflanzenstoffe, die indifferent, d. h. weder Säuren noch Basen, sind, einen starken Geruch und brennenden Geschmack besitzen, in Wasser sich kaum lösen, bei gewöhnlicher Temperatur meist flüssig, selten fest sind und sich von den fetten Oelen (den Glyceriden) schon durch ihre Flüchtigkeit und ihren Geruch unterscheiden.

Man theilt sie alsdann ein in:

1. Sauerstofffreie ätherische Oele.

Dieselben sind die eigentlichen ätherischen Oele, besitzen fast stets die Zusammensetzung $C_{10}H_{16}$ (oder ein Vielfaches dieser Formel), sind leichter als Wasser, drehen die Polarisationsebene und werden durch Oxydationsmittel in Terephtalsäure übergeführt.

Zu dieser Klasse gehören: Terpentinöl, Citronenöl, Pomeranzenschalenöl, Cubebenöl, Kardamomöl, Sadebaumöl, Bergamottöl, Cajeputöl, Lavendelöl, Rosmarinöl, Bernsteinöl.

2. Sauerstoffhaltige ätherische Oele.

a) Gemenge von sauerstoffhaltigen mit sauerstofffreien: Baldrianöl, Calmusöl, Kümmelöl, Macisöl, Nelkenöl, Thymianöl, Petersilienöl, Wermuthöl, Rautenöl, Krauseminzöl, Pfefferminzöl, Rosenöl.

b) Nur sauerstoffhaltige Oele:

Bittermandelöl, Zimmtöl, Anisöl, Fenchelöl, Mairanöl, Kamillenöl, Salbeiöl, Rainfarnöl.

3. Schwefelhaltige Oele.

Senföl, Löffelkrautöl, Knoblauchöl.

Terpentinöl, *Oleum Terebinthinae*, $C_{10}H_{16}$. Das Terpentinöl ist der Repräsentant aller sauerstofffreien ätherischen Oele, die meisten seiner Reactionen verlaufen in gleicher Richtung wie die der anderen ätherischen Oele derselben Klasse.

Viele Bäume der *Pinus*, *Abies*, *Larix* und *Picea* Gattungen (Nadelhölzer) lassen, wenn Einschnitte in ihre Rinde gemacht werden, einen dicken Saft ausfließen, der Terpentin heisst und ein Gemisch von Harz und Terpentinöl ist. Durch Destillation mit Wasserdampf gewinnt man daraus das Terpentinöl.

Es ist eine farblose, eigenthümlich und unangenehm riechende Flüssigkeit, die bei 160° siedet, leichter als Wasser ist (spec. Gew. 0.86), unlöslich in Wasser, dem es jedoch seinen Geruch ertheilt, löslich in Alkohol, Aether, Essigsäure. Es löst seinerseits Phosphor, Schwefel, Harze, Kautschuk und wird in den Gewerben zu Harz- und Oelfirnissen benutzt. Es dreht die Polarisationssebene, und zwar giebt es verschiedene Arten, die sich namentlich durch ihr verschiedenes Rotationsvermögen unterscheiden, (das deutsche, von *Pinus sylvestris* und *Abies excelsa*, das französische, von *Pinus maritima*, und das venetianische, von *Larix europaea*, sind linksdrehend, das englische, von *Pinus australis*, ist rechtsdrehend). Durch concentrirte Schwefelsäure wird aus allen optisch inactives Terpentinöl, Camphen, erzeugt.

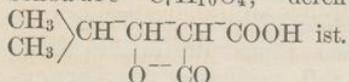
An der Luft nimmt das Terpentinöl Sauerstoff auf, wird dadurch dick und verharzt. Der absorbirte Sauerstoff zeigt alle Reactionen des Ozons. Durch stark oxydierende Stoffe, z. B. rauchende Salpetersäure, wird es entzündet.

Mit Wasser, besser mit verdünnter Salpetersäure längere Zeit in Berührung nimmt es zwei Molecüle auf und verwandelt sich in eine krystallisirende Substanz, Terpin, $C_{10}H_{20}O_2$, welches mit $1H_2O$ krystallisirt, bei 100° wasserfrei wird, bei 103° schmilzt und in Nadeln sublimirt.

Leitet man Chlorwasserstoffsäuregas in eine alkoholische Lösung von Terpentinöl, so vereinigen sich ebenfalls 2 Molecüle HCl damit zu der Verbindung $C_{10}H_{18}Cl_2$, dagegen bildet sich, wenn Salzsäure in trockenes Terpentinöl geleitet

wird, die Verbindung $C_{10}H_{17}Cl$ (welche dem Borneolchlorid isomer ist), und zwar gleichzeitig in zwei Modificationen, einer flüssigen und einer festen.

Durch Kochen mit verdünnter Salpetersäure wird es tiefgreifend zersetzt, es entsteht Blausäure, Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Terephtalsäure und Terebinsäure $C_7H_{10}O_4$, deren Constitution wahrscheinlich



Aus dem Terpentingölbromid, $C_{10}H_{16}Br_2$ (durch Einwirkung von Brom auf Terpentingöl erhalten), entsteht durch Abspaltung von $2HBr$ Cymol (Methylpropylbenzol). Das Auftreten von Terephtalsäure und Cymol beweist, dass das Terpentingöl den Benzolkern enthält.

Bei wiederholter Destillation, ebenso bei der Behandlung mit verschiedenen Säuren geht das Terpentingöl in das inactive Camphen $C_{10}H_{16}$ über, welches eine bei 58° schmelzende und bei 160° siedende Krystallmasse ist.

Citronenöl, $C_{10}H_{16}$, wird durch Auspressen der Citronenschalen gewonnen. Es ist leichter wie Wasser, siedet bei 175° , riecht nach Citronen. Es vereinigt sich mit $2HCl$.

Von den Sauerstoff enthaltenden Oelen erwähnen wir:

Baldrianöl, aus der Baldrianwurzel zu erhalten, ist ein Gemenge von Baldriansäure, $C_5H_{10}O_2$, mit Valeren, $C_{10}H_{16}$, und Baldriansäureäthern, welche durch fractionirte Destillation von einander zu trennen sind.

Kümmelöl, aus den Früchten von *Carum carvi*, enthält neben einem Kohlenwasserstoff $C_{10}H_{16}$, Carvol oder Carvacrol $C_{10}H_{14}O$.

Römisch-Kümmelöl aus *Cuminum cyminum* darstellbar, ist ein Gemenge von Cymol, $C_{10}H_{14}$, mit Cuminaldehyd, $C_{10}H_{14}O$.

Nelkenöl, aus der Gewürznelke, ist ein Gemenge eines festen Kohlenwasserstoffs, $C_{20}H_{32}$, welcher bei 254° siedet, mit Nelkensäure oder Eugenol, $C_{10}H_{12}O_2$. Das Eugenol ist eine ölige, bei 247° siedende, durch Schmelzen mit Kaliumhydrat in Protocatechusäure und Essigsäure sich zersetzende Substanz, deren Constitution $C_6H_3(OH).(OCH_3).C_3H_5$ (1.2.4) ist. Es ist demnach der Monomethyläther des Allylbrenzcatechins und steht in naher Beziehung zum Coniferylalkohol (vergl. Glycoside) $C_6H_3(OH).(OCH_3).C_3H_4OH$ und der in der *Asa foetida* vorkommenden Ferulasäure $C_6H_3(OH).(OCH_3).C_2H_3CO_2H$.

Thymianöl, von *Thymus vulgaris*, besteht aus einem Kohlenwasserstoff, $C_{10}H_{16}$, Thymen, und Thymol, dem Phenol des α -Cymols.

Petersilienöl besteht aus einem Kohlenwasserstoff, $C_{10}H_{16}$, und dem sog. Petersiliencampher, $C_{12}H_{14}O$.

Wermuthöl, aus *Artemisia Absinthium*, ist ein dunkelgrünes Oel, welches aus $C_{10}H_{16}$, einem dem Campher isomeren Körper $C_{10}H_{16}O$ und einem blauen, bei ca. 290° siedenden flüssigen Kohlenwasserstoff, wahrscheinlich $C_{20}H_{32}$ besteht.

Rosenöl ist ein Gemenge eines festen Kohlenwasserstoffs, $C_{16}H_{34}$, mit nicht völlig erforschten sauerstoffhaltigen Körpern.

Anisöl und Fenchelöl enthalten als Hauptbestandtheil das Anethol, $C_{10}H_{12}O$, welches bei 21° schmilzt und bei 232° siedet und durch Oxydation in Anisaldehyd und Anissäure übergeht. Seine Constitution ist $C_6H_4(OCH_3) \cdot C_3H_5$.

Das Bittermandelöl enthält Benzaldehyd, C_6H_5CHO , und Blausäure, das Zimmtöl den Zimmtaldehyd, $C_9H_7CH=CHCHO$.

Von den schwefelhaltigen ätherischen Oelen sind uns bereits bekannt das Senföl (Allylisulfocyanid), C_3H_5CSN , und das Knoblauchöl (Allylsulfid), $(C_3H_5)_2S$. Das Löffelkrautöl ist das Senföl des secundären Butylalkohols C_4H_9NCS .

Harze.

An die ätherischen Oele schliessen sich die Harze an. Sie werden mit den ätherischen Oelen zugleich durch die Pflanzen ausgeschieden und sind entweder in ätherischen Oelen gelöst und heissen dann Balsame, oder sie sind mit Gummi gemischt und heissen Gummiharze oder Schleimharze. Da die ätherischen Oele beim Stehen an der Luft Sauerstoff aufnehmen und dabei eine consistentere Form und dunklere Farbe annehmen, so werden auch die Balsame beim Stehen an der Luft allmählich hart.

Die Harze sind meist amorphe, spröde Körper, die in Wasser unlöslich sind, in Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen löslich. Sie schmelzen, können jedoch eine höhere Temperatur nicht ohne Zersetzung ertragen. Sie zeigen saure Eigenschaften.

Neben dem Terpentingöl kommt im Terpentin ein Harz vor, das Colophonium, welches hauptsächlich aus Abietinsäure, $C_{44}H_{64}O_5$, besteht. Im Copaivabalsam ist das Copaivaharz, dessen Hauptbestandtheil die Copaiwasäure, $C_{20}H_{30}O_2$, (klare, farblose Krystalle) ist, enthalten. Wir erwähnen noch das Guajakharz (von *Guajacum officinale*), rothbraune, kugelige Massen, die an der Luft und durch Chlorwasser sich grün färben, und deren alkoholische Lösung durch salpetrige Säure und durch Ozon dunkelblau gefärbt wird, den Gummilack oder Schellack, der leicht löslich ist in Alkohol und in Alkalien und zur Bereitung von Fir-

nissen und von Siegelack dient, den Perubalsam, in welchem neben Harz Zimmtsäure, Cinnamëin (Zimmtsäure-Benzyläther s. S. 263) und Styracin (Zimmtsäure-Zimmtäther s. S. 263) vorkommt; ferner den Storax, in welchem neben Harz das Styracin als Hauptbestandtheil und ausserdem Zimmtsäure und Styrol, C_8H_8 , enthalten ist; den Tolubalsam, welcher neben verschiedenen Harzen Zimmtsäure, Benzoësäure und ein bei 170° siedendes ätherisches Oel enthält; das Benzoëharz, das Material für die Darstellung der Benzoësäure (es enthält ca. 18 Proc. Benzoësäure); die Aloë, eine tiefbraune (aus *Aloë capensis*) oder rothbraune (aus *Aloë succotrina*) amorphe Masse, aus welcher beim Behandeln mit Wasser das Aloïn (s. später) sich löst. Es sei ferner erwähnt das Jalapenharz, eine gelblich braune Masse, und endlich der Mastix, hellgelbe Körner von balsamischem Geruch und Geschmack.

Von den sog. Gummiharzen sind zu erwähnen: das Ammoniakgummi, der eingetrocknete Milchsafte von *Dorema Ammoniacum*, welches aus gelben bis gelbbraunen Körnern besteht und beim Schmelzen mit Kaliumhydrat neben flüchtigen Fettsäuren und Oxalsäure Resorcin liefert; das Galbanumharz, der eingetrocknete Milchsafte von *Ferula erubescens*; Stinkasant, *Asa foetida*, der eingetrocknete Milchsafte von *Scorodosma foetidum*, ein übelriechendes bräunliches Harz, das seinen Geruch einem bei 135° unter Zersetzung siedenden schwefelhaltigen Oele, $C_{12}H_{22}S_2$, verdankt (beim Schmelzen mit Kaliumhydrat liefert es neben flüchtigen Fettsäuren Protocatechusäure und Resorcin); Euphorbium, von *Euphorbia resinifera*, dessen wirksamer Bestandtheil, Euphorbon genannt, das Anhydrid einer nicht genau untersuchten Säure ist; endlich Elemiharz, Gummigutt, Weihrauch und Myrrhe.

Mit den Harzen nahe verwandt ist das Kautschuk. Viele Bäume, besonders die Euphorbiaceen, liefern, wenn Einschnitte in ihre Rinde gemacht werden, einen Saft, der an der Luft allmählich zu einer elastischen Masse erhärtet. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel C_8H_{14} . Wird Kautschuk mit Schwefel behandelt, so wird es bedeutend elastischer, es heisst dann vulcanisirtes Kautschuk.

Aus Ostindien kommt ein dem Kautschuk sehr ähnlicher Körper mit der Zusammensetzung $C_{10}H_{16}$ vor, die Guttapercha. Sie stammt von einem Baume aus der Familie der Sapoteen und wird in ähnlicher Weise wie das Kautschuk gewonnen.

Als fossile Harze sind noch zu erwähnen: der Bernstein, der an der Ostseeküste gefunden wird. Er enthält neben Harz ein Oel, Bernsteinöl, und Bernsteinsäure; dann der Asphalt oder Judenpech, wahrscheinlich durch Verharzung des Steinöls entstanden, schwarze, bei ca. 100° schmelzende Masse.