



**Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der
Chemie**

Stöckhardt, Julius Adolph

Braunschweig, 1881

Unvollständige Verbrennung der Steinkohlen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-88906)

setzung des Holzes durch die Fäulniss verhindert (Theeren und Kalfatern der Schiffe etc.). Wird das Holztheeröl stark abgekühl, so setzt sich aus ihm ein krystallinischer, wachsähnlicher Körper, Paraffin genannt, ab, der gereinigt eine blendendweisse, durchscheinende, perlmutterglänzende, zwischen 45° und 65° schmelzende Masse darstellt, die man zur Kerzenfabrikation verwendet, seitdem man sie durch trockne Destillation gewisser Braunkohlen- und Torfsorten in grösseren Mengen gewinnt. Das Paraffin besteht aus einem Gemenge verschiedener, mit dem Sumpfgase homologer fester Kohlenwasserstoffe.

Die trockne Destillation des Holzes zeigt auf eine recht in die Augen fallende Weise, wie ausserordentlich leicht und manchfach die organischen Körper sich zersetzen und in ganz eigenthümliche neue Körper umwandeln lassen. Nur erhitzt braucht das Holz zu werden, um in eine Säure und einen branntweinähnlichen Körper, in öl-, wachs- und harzartige Stoffe, in Leuchtgas und Kohle zu zerfallen. Und hiermit ist die Zersetzung keineswegs geschlossen. Ausser den hier genannten Körpern sind noch viele andere aufgefunden worden, die gleichzeitig mit erzeugt werden, und jeder dieser Körper lässt sich wieder durch Erhitzung, durch Behandlung mit Säuren, Basen, Chlor u. s. w. in zahllose andere umwandeln. In dieser Region steht den chemischen Forschungen ein Feld offen, das gar keine Grenzen hat, ein Feld, das um so unabsehbarer sein muss, als alle Pflanzenstoffe, bei Abschluss von Sauerstoff erhitzt, verkohlt und in brenzliche Producte, die aber bei verschiedenen Körpern wieder verschieden sind, zerlegt werden, wie man dieses bei der trocknen Destillation des Tabacks in den Tabackspfeifen, der Steinkohlen, Braunkohlen etc. recht deutlich sehen kann.

Unvollständige Verbrennung der Steinkohlen.

576. **Steinkohlentheer.** Steinkohlen sind aus Pflanzen der Vorzeit entstanden, die bei einer Erdrevolution zusammengeschwemmt und tief unter Schlamm und Erde begraben wurden. Erhitzt man Steinkohlen beim Abschluss der Luft, so erhält man, ähnlich wie aus Holz: 1) Kohle (Coaks), 2) brennbare Gase (Leuchtgas), 3) eine wässrige, brenzliche Flüssigkeit (Theerwasser), und

4) eine harzige, schwarze, dicke Flüssigkeit (Steinkohlentheer). Das aus Steinkohlen erhaltene Theerwasser enthält, weil die Steinkohlen weit stickstoffreicher sind als das Holz, nur eine Spur Essig, in grösserer Menge dagegen einen stickstoffhaltigen basischen Körper, das bekannte Ammoniak, mit Kohlensäure verbunden; man kann es daher als Düngemittel oder zur Salmiakbereitung verwenden.

Der Steinkohlentheer, welcher jetzt sehr allgemein zum Anstreichen von Holz, Eisen und Lehmäckern (Dorn'sche Dächer; besser sind jedoch die mit Theer gekochten Dachpappen) gebraucht wird, um sie gegen Feuchtigkeit zu schützen, kann zwar, wie der Holztheer, durch Destillation ebenfalls in einen flüchtigen Theil (Steinkohlentheeröl) und in einen pechartigen, nichtflüchtigen Theil (künstlicher Asphalt) getrennt werden; die darin enthaltenen besonderen Stoffe sind aber zum Theil ganz anderer Art, wie die des ersteren. Durch wiederholte Destillation und gesonderte Auffangung des zuerst und zuletzt übergehenden Destillates (fractionirte Destillation) lässt sich das Steinkohlentheeröl in leichtes, auf dem Wasser schwimmendes, und in schweres, in Wasser untersinkendes Oel trennen. Durch weiter fortgesetzte fractionirte Destillationen hat man aus dem leichten Oele folgende flüssige Kohlenwasserstoffe abgeschieden:

Benzol . . . =	$C_{12}H_6$ (C_6H_6)	siedet bei	82°
Toluol . . . =	$C_{14}H_8$ (C_7H_8)	"	111°
Xylol . . . =	$C_{16}H_{10}$ (C_8H_{10})	"	139°
Pseudocumol =	$C_{18}H_{12}$ (C_9H_{12})	"	168°

Diese Verbindungen bilden eine sogenannte homologe Reihe (690), deren Glieder vom Benzol an immer um C_2H_2 oder CH_2 steigen, womit auch eine regelmässige Steigerung des Siedepunktes eintritt, welche für einen Mehrgehalt von CH_2 28 bis 29° C. beträgt. Das schwere Oel enthält, ausser einigen festen weissen oder farblosen, krystallinischen Kohlenwasserstoffen, als:

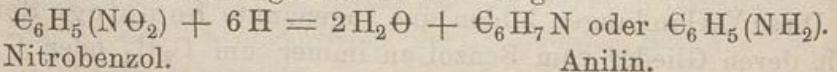
Naphtalin . . . =	$C_{10}H_8$	schmilzt bei	79°	siedet bei	218°
Fluoren . . . =	$C_{13}H_{10}$	"	166°	"	305°
Anthracen . . . =	$C_{14}H_{10}$	"	213°	"	über 360°
Phenanthren . . . =	$C_{14}H_{10}$	"	100°	"	340°

hauptsächlich zwei alkoholähnliche (stickstofffreie) Körper, Phenol und Kresol, nebst kleineren Mengen von basischen stickstoff-

haltigen Körpern, als: Anilin, Picolin, Leucolin etc. Besondere technische Bedeutung haben Benzol, Anilin, Anthracen und Phenol erlangt.

577. Benzol (Steinkohlenbenzin), C_6H_6 . Constitution desselben s. S. 517. Ihren Namen erhielt diese farblose, nicht unangenehm riechende, schon bei 80° siedende und bei 0° erstarrende Flüssigkeit, weil man sie zuerst aus der Benzoesäure erhielt, als man diese mit Kalk destillirte. Sie löst Fette und Harze leicht auf und ist daher statt des Terpentinöls zum Fleckausmachen, wie statt des Aethers zur Bestimmung des Fettes in der Schafwolle, in der Butter u. a. fetthaltigen Stoffen sehr geeignet. Durch rauchende Salpetersäure verwandelt sich das Benzol in Nitrobenzol, $C_6H_5(N\Theta_2)$, indem 1 At. Wasserstoff durch 1 At. Untersalpetersäure ersetzt wird; dasselbe stellt eine ölahnliche, gelbliche Flüssigkeit von süßem Geschmack und bittermandelähnlichem Geruch dar, die unter dem Namen „künstliches Bittermandelöl“ zu Parfümerieartikeln und dergleichen Verwendung findet (Petroleumbenzin s. 582).

578. Anilin, Phenylamin oder Amidobenzol, C_6H_7N oder $C_6H_5(NH_2)$, wird aus dem schweren Theeröl durch Salzsäure ausgezogen oder aber aus dem Nitrobenzol dargestellt, indem man dasselbe mit reducirenden Substanzen, wie Zink und Salzsäure, Eisenfeile und Essigsäure oder Schwefelwasserstoff und Ammoniak behandelt. Im ersten Falle bewirkt der Wasserstoff *in statu nascendi* folgende Umwandlung:



In letzterem Falle kann man die eintretende Veränderung so ansehen, als ob die Untersalpetersäure durch Amid ersetzt worden wäre. Das Anilin kann demnach als eine Verbindung von Phenyl, C_6H_5 mit Amid, NH_2 , als Phenylamin, oder als Benzol, in welchem 1 At. H durch 1 At. Amid ersetzt wurde, als Amidobenzol, betrachtet werden. Dasselbe ist eine farblose, bei 185° kochende, bei längerer Aufbewahrung sich bräunende Flüssigkeit, die sich wie eine starke Basis verhält und durch Chlorkalklösung purpurroth, durch chromsaures Kali und Schwefelsäure blau wird und mit Salzsäure befeuchtetes Fichtenholz gelb färbt.

Anilinfarben. Das käufliche Anilin ist ein Gemenge von Anilin und Toluidin, welches letztere aus dem Nitrotoluol auf dieselbe Weise erzeugt wird, wie das Anilin aus dem Nitrobenzol. Durch Behandlung mit Arsensäure, salpetersaurem Quecksilberoxyd und anderen oxydiren wirkenden Substanzen liefert dieses eine neue Basis, Rosanilin, $C_{20}H_{19}N_3$, welche an sich zwar farblos ist, aber mit Säuren, namentlich mit Salzsäure und Essigsäure, metallisch glänzende, grüne Salze giebt, die sich in Weingeist mit prachtvoll rother Farbe auflösen (Anilinroth oder Fuchsin). Ersetzt man im Rosanilin 3 Wasserstoffatome durch Aethyl, so erhält man Triäthyl-Rosanilin, eine Basis, deren Salze sich mit blauvioletter Farbe auflösen (Anilinviolett). Ähnlich verhält sich Phenyl, Triphenyl-Rosanilin giebt mit Salzsäure ein Salz, das sich mit blauer Farbe löst (Anilinblau). Andere hierher gehörige Farben sind: Anilingrün, Anilinbraun, Anilingelb oder Chrysanilin, Anilinpurpur oder Mauvein u. a.

579. Anthracen und Alizarin. Der feste, mit dem Phenanthren isomere Kohlenwasserstoff Anthracen, $C_{14}H_{10}$, geht, wie sein hoher Kochpunkt (360°) lehrt, bei der Destillation des Steinkohlentheeres ganz zuletzt über und stellt, nachdem er durch Umkristallisiren aus Alkohol gereinigt ist, farblose, seidenglänzende Schuppen und Tafeln mit schönblauer Fluorescenz dar. Derselbe hat wissenschaftlich und technisch eine hohe Bedeutung erlangt, weil es gelungen ist, aus ihm den für die Türkischroth-Färberei so wichtigen rothen Farbstoff, welchen die Natur in den Krappwurzeln erzeugt, das Alizarin (774) künstlich nachzubilden. Das Anthracen geht nämlich beim Kochen mit Salpetersäure in Oxyanthracen oder Anthrachinon, $C_{14}H_8O_2$, über und dieses verwandelt sich unter successiver Einwirkung von Brom, Kali und einer Säure in höherer Temperatur in Alizarin (Dioxyanthrachinon) = $C_{14}H_8O_4$. Durch Erhitzen mit Zinkstaub kann man dasselbe wieder zu Anthracen reduciren.

580. Phenol, Phenylalkohol oder Carbonsäure, C_6H_6O , ist in kleiner Menge im Castoreum und bisweilen im Urin von pflanzenfressenden Thieren enthalten, in grösserer Menge in dem schweren Steinkohlentheeröl, aus welchem es durch Kalilauge ausgezogen und durch Salzsäure aus der Lösung abgeschieden

wird. Rein stellt es farblose Säulen dar, die an der Luft zu einer ölartigen, nach Rauch und Bibergeil riechenden Flüssigkeit zerfließen; es ist giftig, in Wasser schwer, in Alkohol leicht löslich. In dieser Form führt es auch den Namen Steinkohlenkreosot, welches unvermerkt die Stelle des eigentlichen Kreosots (Holz- oder Buchenkreosot) eingenommen hat. Fast alles jetzt im Handel vorkommende Kreosot ist unreines, kresolhaltiges, röthlich gefärbtes Phenol. Dasselbe wirkt sehr faulnisswidrig oder antiseptisch und stellt eins der kräftigsten Conservations- und Desinfectionsmittel organischer Stoffe dar. Von den mannichfachen Substitutionsproducten des Phenols ist das Trinitrophenol das bekannteste, worin 3 At. H durch 3 At. N₂ ersetzt sind. Es kommt im Handel in der Form gelber, sehr bitterer Krystallblättchen unter dem Namen Pikrinsäure vor und wird zum Gelbfärben von Wolle und Seide benutzt. Die Salze derselben explodiren beim Erhitzen mit grosser Heftigkeit und dienen zur Anfertigung von Sprenggeschossen. Das Kresol ist eine dem flüssigen Phenol fast ganz gleiche Verbindung.

Die neuere Chemie zählt das Benzol, Anilin, Phenol etc. zu der Gruppe der sogenannten aromatischen Verbindungen. Die dieser Gruppe angehörenden Körper zeichnen sich durch einen verhältnissmässig reichen Gehalt an Kohlenstoff aus, von welchem Elemente sie mindestens 6 Atome (C₆ oder C₁₂) enthalten.

Unvollständige Verbrennung von Torf, Braunkohle, Bläterschiefer etc.

581. Torf und Braunkohle geben bei der trocknen Destillation theils dieselben, theils sehr ähnliche Producte, wie Holz und Steinkohle. Aus dem Theer derselben erhält man durch fractionirte oder unterbrochene Destillation: a. Paraffin, b. leichte Oele (Photogen), c. schwere Oele (Solaröl), d. ganz schwere, dicke Oele (Schmieröle). Je reicher Torf und Braunkohle an Wasserstoff sind, desto mehr liefern sie Theer und desto mehr flüchtige Oele in dem Theer. Die Bogheadkohle in England, die Wachskohle von Weissenfels, der Leuchttorf von Oldenburg und gewisse bituminöse Schieferarten sind solche wasserstoffreiche Materialien, aus denen man jetzt fabrikmässig Photogen, Solaröl, Paraffin u. a. Kohlenwasserstoffe darstellt, welche