

II. Naturgeschichte und Pharmacognosie.

Geschichte, Industrie und chemische Zusammensetzung des amerikanischen Petroleum;

von Apotheker J. C. Blass jun. in Felsberg.

Nachdem das Petroleum, Steinöl, Mineralöl und wie es sonst noch genannt wird, das Licht des Volkes geworden ist, nachdem es alle Vorurtheile, welche anfänglich seiner Anwendung hemmend entgegentraten, abgeschüttelt, seine Gewinnung und Raffinirung sich zu einem der wichtigsten Industrie- und Handelszweige emporgeschwungen hat und seine Anwendung auf allen Theilen der Erde und in allen Kreisen der menschlichen Gesellschaft allgemein geworden ist, kann seine Geschichte, seine Industrie sowohl als auch eine Zusammenstellung seiner physikalischen u. chemischen Eigenschaften auch dem Pharmaceuten nicht uninteressant erscheinen und soll dieses der Zweck dieser Zeilen sein.

Das Petroleum war schon im grauen Alterthum bekannt und wurde als ein flüssiges Erdharz, welches in Gestalt eines ätherischen Oeles aus Felsenritzen hervorquoll und in einigen Gegenden auf Wasser schwimmend angetroffen wurde, betrachtet und finden wir als Fundorte die Gasquellen Italiens, des Caucasus, Südamerikas und Chinas angeführt. Einige dieser Quellen entzündeten sich von selbst, brannten Jahrhunderte hindurch und wurden von den Feueranbetern als die herrlichsten Manifestationen der Gottheit betrachtet. Die Chinesen machten schon (nach Humboldt) diese Gasquellen nutzbar, indem sie durch einfache Anwendung von Menschenkraft 1000 Fuss tiefe Bohrlöcher (chinesisches Seil-

bohren) machten u. so die sogenannten Feuerbrunnen (Hot-sing), welche Wasser, Salzsoole und Brenngas enthielten, erreichten und zwar finden wir im Kosmos, Bd. II, p. 257 vorzugsweise die südwestlichen Provinzen Chinas, als: Yun-nan, Kuang-si und Sza-tschuan an der Grenze Tibets bis zur nördlichen Provinz Schan-si angegeben. Dieses Brenngas brannte mit einer röthlichen Flamme bei einem starken bituminösen Geruche und wurde theils in tragbaren, theils in liegenden Bambusröhren an entfernte Orte zum Salzsieden, zum Erwärmen der Häuser oder zur Strassenbeleuchtung angewandt.

Die Naphtaquellen bei Girgenti in Sicilien bei Pietra mala und am Monte Zibio unfern Sassuolo im nördlichen Italien erwähnt schon Solinus und waren schon längst die bei Turbago in Südamerika im Südosten des Hafens von Carthagena de Indias und die bei Baku in der grossen Bergkette des Caucasus und die der caspischen Halbinsel Apscheron bekannt, welche Massuri Cothbeddi schon als ein Nefalaland d. h. als einen reichen brennenden Naphtabrunnen, beschreibt. In Birma an den Ufern des Irawaddy ist ein Berg, in welchem 500 Schachte schon vor Jahrhunderten zur Gewinnung des Petroleum dienten, das als Brennöl angewandt wurde.

Obgleich nun hier und da Oelquellen auftraten, so wurde ihnen doch keine besondere Wichtigkeit beigelegt. Dem immer mehr sich steigernden Bedürfniss nach Brennöl war es endlich vorbehalten, als auch in den vereinigten Staaten Nordamerikas beträchtliche Quellen auftauchten, den modernen Unternehmungsgeist zur Hebung dieses unterirdischen Schatzes anzuspornen. Bei Fredonia unfern des Eriesees im Staate New York traten zuerst eine Anzahl von Brenngasquellen in einem Becken von devonischer Sandsteinschicht aus Erdspalten auf, ebenso bei Rushville, dann im Ohiothale, in Virginien und am Kentuckyriver, und dennoch erlangten alle diese Quellen erst lange nach ihrer Entdeckung eine Bedeutung und wurden in dem Maasse ausgebeutet, wie sie es schon früher verdient hätten. Die Hauptquellen finden wir später im nördlichen Theil Pennsylvaniens, da wo ein rauschender

Bergstrom, der Oil creek, sich nach dem Alleghanyriver Bahn bricht und eine halbe Meile unterhalb Titusville an der Grenze von Venango und Crawford County sich mit seinem östlichen Arm, dem Pine creek, vereinigt. Das ganze Flussdelta ist mit Schächten durchbohrt; von wem dieselben herrühren, kann nicht mit Bestimmtheit gesagt werden. Einige sagen, sie wären während des Aufenthaltes der Franzosen im Jahre 1759 entstanden, indem in dessen Nähe die Forts „le boeuf et Venango“ liegen, andere nehmen hingegen an, dass sie lange vor dem Erscheinen der Weissen dagewesen und wahrscheinlich von den Indianern gegraben worden seien. Diese letzte Annahme wird dadurch bestärkt, dass man 5 Fuss unter der Stelle, wo ein Baum gestanden hat, dessen Alter nach seinen Jahresringen mindestens 240 Jahre sein konnte, die hölzerne Mündung eines alten Oel-schachtes, im völlig guten Zustande gefunden hat. Dieses Land kam vom Congress als Pfand für gemachte Darlehen während der Revolution an die Holland compagny, welche es 1779 an Farmers, welche sich am Oil creek niederliessen, verkaufte.

Nach der Entdeckung der Salzquellen am Alleghany river, welche ein gewisser Samuel M. Kier angelegt hatte, traten nach kurzer Zeit zwei natürliche Petroleumquellen auf, welche derselbe, um die Salzquellen nicht unbrauchbar zu machen, durch einen Canal, ohne denselben irgend eine Würdigung zu geben, in den Fluss leitete. Den Bewohnern des Dorfes Tarentum am Alleghany wurde dieses sehr lästig, sie fingen das Petroleum in Tüchern, welche sie nachher ausrangen, auf und verwendeten es 1853 in den Sägemühlen am Oil creek zum Brennen. Da sich, trotz der Unvollkommenheiten der angewandten Lampen, die Nützlichkeit desselben bald herausstellte, so rief sie die erste Oelcompagnie, welche sich „Pennsylvania Rockoil Company“ nannte, ins Leben.

Die Ausbeute des auf diese Weise gewonnenen Petroleum, obgleich das Territorium bis unterhalb Titusville ausgedehnt und das gewonnene Petroleum durch den Professor Silliman von New-haven im Jahre 1854 einer Untersuchung

unterworfen wurde, war dennoch zu gering, um eine besondere Bedeutung zu erlangen. Colonel E. L. Drake, ein smarter Yankee von Connecticut, einer von den carpet bagger (Abenteurern), welche bei der Ausbeutung der unerschöpflichen Hilfsquellen Amerikas eine so grosse Rolle gespielt haben und noch spielen, war es, dessen Speculationsgeist ihn auf den Gedanken führte, dass eine viel grössere Menge Petroleum erhalten werden könnte, wenn man die Felsen, wo es nur in den Spalten hervortrete, anbohre. Er hatte mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen, indem ihm Geld und Maschinerie fehlten, um die Bohrversuche ausführen zu können. Er schreckte jedoch nicht zurück, construirte sich selbst Bohrmaschinen und erreichte am 29. Aug. 1859 glücklich sein Ziel, indem er bei einer Tiefe von 70 Fuss in den Felsen eine Oelader berührte, welche täglich 35 — 40 Fass Petroleum lieferte.

Dieses durch Bohren so massenhaft auftretende Petroleum setzte die ganzen Nordstaaten in Aufregung. Jeder, der nur konnte, besuchte die „Drake - well“ (Brunnen), kaufte sich benachbarte Ländereien, so dass innerhalb einiger Wochen, den Ufern des Oil creek entlang, Derricks (Bohrstellen) auf Derricks entstanden. Städte wurden wie durch Zauberwerk geschaffen, denn jeder unternehmende Geist liess seine Habe zurück und eilte an den Oil-creek, um hier Schätze zu sammeln, um hier Millionär zu werden. So entstanden Oleopolis, Pithole, Petroleum-center, Oil-city und andere. Alle waren mit Menschen überfüllt, blieben auch Bequemlichkeiten und Annehmlichkeiten des Lebens bei diesem Speculationsgeiste im Hintergrund, waren die meisten Häuser dieser Städte nur Bretterbuden und die Strassen kothige Moräste, so dass Fuhrwerke und Menschen sich nur mit Mühe durcharbeiten konnten, so entwickelte sich doch eine Thätigkeit, ein Eifer, wie nie gesehen. Das Oel wurde auf mühselige und kostspielige Weise per Axe bis zum Alleghany gebracht, von wo es dann weiter verschifft wurde. Der Bedarf des Petroleum steigerte sich immer mehr, so dass schon im Jahre 1862/63 die Eisenbahn, als Beförderungsmittel, bis an Ort und Stelle gelegt wurde.

Die grosse Tragweite, welche man der Eisenbahn zur Hebung des Petroleumgeschäftes beilegte, war gerade in den Jahren seiner Eröffnung mehr eine rückschreitende als vorwärtsschreitende Thatsache. Alle Geschäfte fingen in Folge des Krieges an zu stocken und mit ihnen das Oel-Geschäft aus vielerlei Gründen. Die Productivität der Brunnen nahm ab; es trat die, nach den Ueberspeculation, unvermeidliche Reaction ein, der Fall von Schwindelcompagnien liess nicht auf sich warten, und dabei wurden die Preise so herabgedrückt, dass nur wenige der besten Quellen einen Gewinn abwarfen, und dieses waren die Economite wells bei der Stadt Tidcut am Alleghany im Warren County Pennsylvania. Alle anderen Quellen in Virginien, Ohio und Pennsylvanien wurden verlassen und trat an die Stelle, wo noch vor kurzer Zeit eine so grosse Thätigkeit entwickelt wurde, wo der Klang der Bohrer das Thal durchdröhnte, plötzlich eine Stille ein. Die Nachfrage nach Petroleum nahm immer mehr ab und blieb die Anstrengung der Producenten und Händler, demselben wieder Eingang und Aufnahme zu schaffen, erfolglos, so dass das Fass Petroleum à 40 Gallonen an Ort und Stelle mit 10 — 50 Cents verkauft wurde und Tausende von Gallonen in den Fluss laufen gelassen wurden.

Nachdem der Krieg und die verschiedenen Reactionen vorüber waren, stellte sich auch bald wieder Nachfrage nach Petroleum ein. Die alten Brunnen wurden wieder aufgesucht, die Maschinen und Transportmittel verbessert und neue Brunnen gebohrt. Die alte Lebendigkeit kehrte wieder in den Venangodistrict ein, der Alleghany river und seine Zuflüsse wurden wieder belebt und es entstanden da, wo früher Sägemühlen waren, Oelraffinerien und Oelbrunnen.

Man unterwarf zuerst die Aufnahme und die Transportmittel des Petroleum, deren Anschaffung grosse Summen kosteten und deren Füllen, Transportiren und Ausfüllen viele Kräfte und Zeit verlangte, einer Verbesserung. Es wurden an den Hauptfundorten des Petroleum grosse, eiserne Behälter wie Gasometer aussehend, construiert, welche an

2000 Fass Petroleum fassen konnten und in diese wurde das Oel direct aus den Brunnen vermittelst Röhren geleitet.

In Folge dieser Einrichtung bildete sich eine besondere Gesellschaft, welche das ganze Röhrensystem unterhielt und mit Dampfmaschinen betrieb. Der Durchmesser der Röhren war 2 Zoll und wurden dieselben, in einer Rinne auf den Boden oder etwas unter die Erdoberfläche gelegt. Wenn auch einige mit starker Neigung angelegt wurden, so dass das Oel ohne Anwendung von Dampfkraft durch die Röhren in das Reservoir floss, so wurde dennoch auch hier im Interesse der Röhrengesellschaft mit Dampfmaschinen gearbeitet, weil sie mehr als das doppelte Quantum Oel durch die Röhren trieben und die Pumpkosten in günstigem Verhältniss zu der gesteigerten Leistungsfähigkeit der Röhren standen. Unter einem Drucke von 500—600 Pfund per Quadratzoll Weite des Ausflussrohres wurde das Oel durch die Röhren gepresst und betrug die Steigung der Röhren bis zum höchsten Punkt 350 Fuss. Innerhalb 24 Stunden wurden 1200—1400 Fass durch die Mündung einer solchen Röhre getrieben. Die Ersparniss, welche hierdurch eintrat, obgleich ein Dollar per Fass der Röhrengesellschaft zufiel, war bedeutend, indem früher bei den langsamen Transportkosten $3\frac{1}{2}$ Dollars per Fass bezahlt wurden. Die Eisenbahnen vermehrten sich, durchzogen die Thäler des Alleghany, Venango und Oil creek und umschlossen so den ganzen Oeldistrict.

Die Art und Weise, wie nach Oel gebohrt wird, beschreibt Carl Winter (Amerikanische Bilder) folgendermaassen. Ist der Platz bestimmt, so wird an demselben ein Bohrgestell (Derrick) gebaut, welches aus 4 durch Querbalken verbundene starke Pfosten besteht, welche an der Basis eine Grundfläche von 12—16 Fuss einnehmen, meistens 40 Fuss hoch sind und sich nach oben nach und nach bis auf 2—3 Fuss nähern. Eine eiserne 6 zöllige Röhre wird jetzt in den Boden getrieben, bis auf einen Felsen gestossen wird, welches gewöhnlich bei einer Tiefe von 20—40 Fuss eintritt. Ist der Felsen erreicht und die eiserne Röhre aus der Erde geschafft, so wird der 1000 Pfund schwere Bohrer an das

Gerüste befestigt und in die Röhre herabgelassen. Das obere Ende der Bohrstange ist an einem Balancier befestigt, welcher durch eine Hebelvorrichtung von einer Dampfmaschine in Bewegung gesetzt wird. Von Zeit zu Zeit wird die Sandpumpe in das Bohrloch gelassen, deren Klappe, sobald die Pumpe den Boden erreicht hat, sich öffnet und die Bohrabfälle aufnimmt. Ist so das Bohrloch gereinigt, so wird mit dem Bohren so lange fortgefahren, bis auf eine Oelader gestossen wird. Mit einer 2 — 2, 5 zölligen Eisenröhre wird dann sofort das Bohrloch ausgefütert und das Quell- und Grundwasser durch einen ledernen Sack, Saamensack (seed bag) genannt, abgehalten. Diese Säcke, welche mit Flachssamen gefüllt sind, werden nemlich um die Aussenseite der Röhre und innerhalb der Erdkammer derselben gelegt. Hat das Wasser den Flachssamen getränkt, so quillt derselbe auf und schliesst auf diese Weise alle Verbindungen mit dem Grund des Brunnens an der Aussenseite des Bohrloches und mit dem Innern der Röhre ab.

Je nachdem die angebohrte Oelader stark ist, wird der Druck der Oelgase allein hinreichen, das Oel ohne Pumpvorrichtungen in die Höhe zu treiben, bei gewöhnlichen Oeladern sind Pumpwerke erforderlich. Die Anlagen eines Bohrloches verursachen dem Unternehmer eine Ausgabe von 5 — 6000 Dollars, indem je nach der Localität 1 Fuss 2 — 3, 5 Dollars kostet. Man kann nie voraus bestimmen, wie tief gebohrt werden muss, um auf Petroleumadern zu kommen. Die reichhaltigsten Quellen, welche man bis jetzt gefunden hat, kamen unterhalb der 3. Sandsteinformation vor und vermuthet man, dass bei einer Tiefe von 1500 Fuss und darüber die eigentlichen Petroleumflüsse erst erreicht werden.

Die älteste Oelstadt ist die Oil-city an beiden Ufern des Oil-creek, wo dieser Fluss in den Alleghany mündet. Hier werden bei hohem Wasserstande die Schiffe mit Petroleum für Pittsburgh verladen, während zu allen Jahreszeiten nach allen Theilen Tausende von Fässern mit der Alleghany valley rail-road nach Pittsburgh und mit der Atlantic und Great-western rail-road nach New-York, Buffalo, Cleveland

etc. versandt werden. Die Oelbehälter von Oil-city umfassen 317,410 Fass à 40 Gallonen und die Reservoirs des ganzen Venangobezirkes 1,064,500 Fass gegen 500,000 am 1. Juli 1867, woraus die Zunahme des Geschäftes ersichtlich wird.

Oberhalb Oil-city liegt das Städtchen Petroleum-center, in dessen unmittelbarer Nähe die Besetzung des zehnfachen Millionärs Berninghoff liegt.

Wenn auch Oelquellen versiegten und von dem Wasser der aufgegebenen Brunnen andere wieder überschwemmt und durch das vielseitige Bohren die Ausbeute der einzelnen Petroleumbrunnen geringer wurde, so findet man dennoch, den ganzen Oil-creek entlang, Brunnen, welche 10 — 50 Fass per Tag liefern, so dass der Gesamtertrag des Oelbezirkes nicht ab-, sondern immer mehr zunimmt.

Nachdem die Thäler auf Petroleumanlagen erschöpft waren, stieg man trotz des Vorurtheils, dass Quellen nur im Thale sein könnten, zu den Hügeln und Anhöhen hinauf und fand hier wie unten im Flussthale starke Petroleumadern, wie die von Titusville und Pleasantville. Beide Orte sind in kurzer Zeit blühende Städte geworden und hat sich Titusville zum Centrum des ganzen Oelbezirkes und zu einer grossen Fabrikthätigkeit erhoben. Hier ist der Sammelplatz der Speculanten, hier werden Geschäfte im Ver- und Ankauf abgeschlossen und kommen hier die Oelquellenbesitzer zusammen, um sich zu erholen, um ein wenig die Civilisation zu geniessen. Das Grundeigenthum und die Lebensbedürfnisse finden wir hier in's Fabelhafte gestiegen und dennoch kann man nicht sagen, ob vielleicht nach Monaten schon, wie durch einen Zauberschlag, alle Einrichtungen der modernen Civilisation verschwinden und sie ebenso traurig und verödet wie Oleopolis, Pithole-city nach dem Ausbleiben des Petroleum liegen.

Die jährliche Production der vereinigten Staaten an Petroleum beträgt 3,500,000 Fass à 40 Gallonen, von der die Hälfte exportirt wird und ist das Petroleum seit 1860 einer der bedeutendsten Handelsartikel Amerikas nach dem Auslande geworden.

Folgende Tabelle macht die Zunahme des Petroleumhandels deutlicher: es wurden exportirt im Jahre

1861	27,812	} Fass à 40 Gallonen.
1862	168,000	
1863	706,265	
1864	776,205	
1865	583,019	

Exportirt wurden vom 1. Juli bis 1. November, in den Jahren

1865	20,707,888	} Gallonen.
1866	54,501,553	
1867	54,566,515	
1868	84,388,731	

Nimmt man den Engrospreis 5 Dollars per Fass an, wo 3 Dollars reiner Gewinn dem Producenten verbleiben, so können die Verschiffungen für Europa allein einen Werth von 30,000,000 Dollars erreichen.

Bremen und Antwerpen versorgen den Norden Europas mit Petroleum und sind die Hauptmärkte an der Nordsee, obwohl Stettin, Königsberg, Hamburg und Cronstadt auch Importplätze sind. London, Liverpool und Cork sind die Petroleumhäfen Grossbritanniens, Genova und Livorno Italiens, Triest Oesterreichs und Havre und Marseille Frankreichs.

In Neu-York sind in Yersey city am Hudson grosse Lagerplätze, welche an 30,000 Fass aufnehmen können, angelegt. Das mit der Erie Eisenbahn ankommende rohe Petroleum wird in grosse eiserne Behälter aus den Eisenbahnwagen gepumpt, dann in die Raffinerien gebracht, und erfolgt endlich die Verpackung in Fässer oder Blechtonnen, welche bis zum Versand hier aufgespeichert werden. Das Haus Oelrichs & Comp. in Neu-York hat den Export nach Deutschland und ist eins der bedeutendsten Häuser. Ausser Pittsburgh, welches an 70 Raffinerien hat, ist noch Neu-York mit seiner Umgebung, Philadelphia, Boston und Baltimore hervorzuheben.

Um den ganzen Umfang des Petroleumhandels wahrzunehmen, hat man in Neu-York eine besondere Petroleum-

börse errichtet, wo auf Speculation gekauft und verkauft wird. Die Geschäfte, die hier gemacht wurden, sind nicht mehr; der Atlantische Telegraph hat sie herabgedrückt und ein reelles Geschäft herbeigeführt, jedoch sind sie immer noch gross genug, um viel Geld gewinnen und verlieren zu können. (Fliegende Bilder aus Amerika von Carl Winter).

Das Petroleum (Steinöl) ist ein Gemenge vieler Kohlenwasserstoffe, welche je nach dem Fundorte in verschiedenen Verhältnissen vereinigt, vorkommen und die Namen des Oeles bestimmen. Wie die Steinkohlen bei trockner Destillation flüchtige, brennbare Gase, welche meistens aus Kohlen- und Wasserstoff bestehen, erzeugen, deren Leuchtkraft fast mit der des Petroleum übereinstimmt, so kann man annehmen, dass das Steinöl beim Zersetzen organischer Materien im Inneren der Erde entstanden und durch den eignen Druck in den oberen kältere Schichten aus dem gasförmigen in den flüssigen Zustand übergegangen ist. Je nachdem die Zusammensetzung der organischen Stoffe, je nachdem die Hitze auf dieselben einwirkte, entstanden verschiedene Kohlenwasserstoffe und könnte die Verschiedenheit des Petroleum in seiner Zusammensetzung nicht auffallen. Als Auflösungsmittel nahm es mehr oder weniger bituminöse und sonstige organische Stoffe auf und veränderte dadurch seine Farbe und seine vollkommene Flüchtigkeit. Die Bildung des Petroleum selbst kann in unbedeutender Tiefe und bei nicht sehr hoher Temperatur erfolgt sein, wenn anders, so müsste es auch einen Kohlenwasserstoff, das Naphtalin = $C^{20}H^8$ enthalten, welches das allgemeine Zusetzungsproduct organischer Stoffe bei starker Glühhitze und abgehaltener Luft ist, bei welcher Temperatur die Kohlenwasserstoffe des Petroleum wieder zerfallen. Nach Cahours sind es die silurischen, Ammoniten führenden oder devonischen Kalke, welche die Petroleum-Reservoirs enthalten. Die von Pennsylvania und Ohio öffnen sich in einem porösen Sandstein, der als Aequivalent des englischen Altrothsandstein betrachtet werden kann und den die unteren Schichten der kohlenführenden Formation bedecken, welche in Canada fehlt.

Die flüssigen Kohlenwasserstoffe des rohen Petroleum sieden schon wenig über 0° , und stellten Pelouze und Cahours eine Anzahl Verbindungen aus dem amerikanischen Steinöl dar, deren Dichtigkeit, Siedepunkt und Volumäquivalente verschieden und deren Existenz bisher nur vermuthet wurde. Diese Verbindungen, diese Kohlenwasserstoffe, sind:

1) Butylhydrür (Tetrylhydrür) = Butylwasserstoff $C^8 \frac{H^9}{H}$ }, dessen Siedepunkt 10° und dessen Dichtigkeit 0,6 bei 0° ist.

2) Amylhydrür (Pentylhydrür) oder Amylwasserstoff = $C^{10} \frac{H^{11}}{H}$ }, dessen Siedepunkt 17° und dessen Dichtigkeit 0,628 bei 17° ist.

3) Caproylhydrür (Hexylhydrür) = Caproylwasserstoff = $C^{12} \frac{H^{13}}{H}$ }, welcher bei 68° siedet und eine Dichtigkeit von 0,669 bei 16° hat. Dieser Kohlenwasserstoff ist im amerikanischen Steinöl vor allen anderen in grösster Menge vorhanden. Er löst mit Leichtigkeit alle Fette und die aus ihrer Verseifung entstehenden freien Fettsäuren auf, brennt mit starkleuchtender Flamme und kann deshalb als Beleuchtungsmaterial und Fleckwasser Anwendung finden. Auf Harze wirkt er weniger lösend ein.

4) Oenanthylhydrür (Heptylhydrür) = Oenanthylwasserstoff = $C^{14} \frac{H^{15}}{H}$ } siedet bei $92 - 94^{\circ}$ und hat eine Dichtigkeit von 0,699 bei 16° .

5) Caprylhydrür (Octylhydrür) = Caprylwasserstoff = $C^{16} \frac{H^{17}}{H}$ }, dessen Siedepunkt $116 - 118^{\circ}$ und dessen Dichtigkeit bei $15^{\circ} = 0,726$ ist.

6) Pelargylhydrür (Nonylhydrür) = Pelargylwasserstoff = $C^{18} \frac{H^{19}}{H}$ }, welcher bei $136 - 138^{\circ}$ siedet und eine Dichtigkeit von 0,741 bei 15° hat.

7) Rutylyhydrür (Decylyhydrür) = $C^{20} \frac{H^{21}}{H}$ } siedet bei 158 — 162° und hat eine Dichtigkeit von 0,757 bei 15°.

8) Undecylyhydrür = $C^{22} \frac{H^{23}}{H}$ }, welches bei 180 — 182° siedet und eine Dichtigkeit von 0,766 bei 16° hat.

9) Laurylyhydrür = Duodecylhydrür = $C^{24} \frac{H^{25}}{H}$ }, dessen Siedepunkt 198 — 200° und dessen Dichtigkeit bei 20° 0,778 ist.

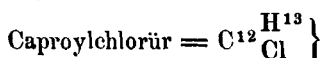
10) Cocinylyhydrür = Tridecylhydrür = $C^{26} \frac{H^{27}}{H}$ } siedet bei 216 und 218° und hat eine Dichtigkeit bei 20° von 0,796.

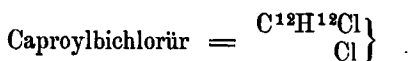
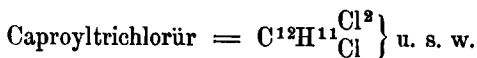
11) Myristylyhydrür (Tetradecylhydrür) = $C^{28} \frac{H^{29}}{H}$ } mit einem Siedepunkt von 236 — 240° und einer Dichtigkeit von 0,809 bei 20°.

12) Benylyhydrür (Pentadecylhydrür) = $C^{30} \frac{H^{31}}{H}$ }, dessen Siedepunkt 255 — 260° und dessen Dichtigkeit 0,825 bei 19° ist.

13) Palmitylyhydrür (Cetylyhydrür) = $C^{32} \frac{H^{33}}{H}$ }, welches bei 280 — 300° siedet.

Diese 13 flüssigen Kohlenwasserstoffe, welche in grosser Reinheit von Pelouze und Cahours aus dem amerikanischen Steinöl dargestellt wurden, bilden eine interessante Reihe der organischen Chemie, von deren Gliedern vorher nur wenige bekannt waren, und welche alle dem Sumpfgas homolog sind. Durch Chlor wird jeder dieser Kohlenwasserstoffe angegriffen, indem beim successiven Austreten des Wasserstoffs Chlorwasserstoffsäure und der salzsaure Aether des entsprechenden Alkohols sich bildet. Durch längeres Einleiten von Chlor entstehen unter Bildung von Salzsäure immer chlorreichere Producte z. B.

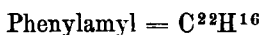
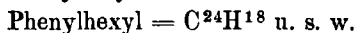




In gleicher Weise verhalten sich die höheren Glieder dieser homologen Reihe, welche jedoch noch wenig untersucht sind, und kann man aus diesen Chlorwasserstoffäthern verschiedene homologe Alkohole der Aethylreihe darstellen. Umgekehrt werden die einmal erhaltenen Alkohole durch Chlorwasserstoffsäure in ihre verschiedenen Chlorwasserstoffäther übergeführt. Wirken diese Chlorwasserstoffäther in verschlossenen Röhren auf weingeistige Ammoniaklösungen ein, so erhält man die ganze Reihe der, den Methyl- und Aethylverbindungen homologen Ammoniake.

Die Derivate und Substitutionsproducte dieser Kohlenwasserstoffe sind von Cahours und Pelouze ausführlich behandelt worden, und bieten alle ein hohes wissenschaftliches Interesse dar. (*Annal. de Chim. et de Phys.*).

Die Kohlenwasserstoffe, welche der Phenylreihe angehören, entsprechen in ihren Formeln ziemlich genau einigen gemischten homologen Radicalen wie:



Die weniger flüchtigen Theile des Petroleum sind allein zum Brennen in Lampen anwendbar; es werden die flüchtigen Kohlenwasserstoffe des rohen Steinöls durch einfache Rectification mit Wasser in den Raffinerien von den schwerern getrennt und kommen gegenwärtig folgende Producte, bei fractionirter Destillation des Steinöls erhalten, in dem Handel vor*).

1) Rhigolene wird der flüchtigste flüss. Bestandtheil des Petroleum genannt, dessen Siedepunkt = 30°C. ist und in Amerika vielfach als Anästheticum verwandt wird.

*) Man vergl. darüber Arch. d. Pharm. Bd. 139. (1869). S. 255.

2) Petroleumäther, welcher neben den flüchtigsten auch einige minder flüchtige Kohlenwasserstoffe enthält und bei 90° siedet. Es ist eine klare, farblose Flüssigkeit, welche den bläulichen Schimmer bei auffallendem Lichte entbehrt, wie Aether fliesst und ein spec. Gew. von 0,715 hat. Sein Geruch ist angenehm ätherisch; er ist an der Luft mit Temperaturerniedrigung bis 100°C. sehr flüchtig. Von conc. Schwefelsäure wird er schwachgelb, dann tief roth und endlich schwarz gefärbt, wobei er zu kochen anfängt. Mit conc. Salpetersäure vermischt tritt eine lebhafte Reaction ein, es bilden sich 2 Schichten, von denen die obere grün erscheint mit rothgelben oben aufschwimmenden Tropfen, welche, dem Geruch nach, an Bittermandelöl erinnern. Es muss sich also aus irgend einem Kohlenwasserstoff der Phenylreihe, durch Einwirkung der Salpetersäure Nitrobenzol = $C^{12} \begin{matrix} H^5 \\ NO_4 \end{matrix} \}$ gebildet haben, indem 1 Aeq. Wasserstoff durch Untersalpetersäure ersetzt ist. Alle diese Mischungen müssen in einem, mit kaltem Wasser umgebenen Gefässe vorgenommen werden, indem sonst leicht eine Explosion erfolgen kann.

Verdünnte Salpeter-, Schwefel- und Salzsäure verhalten sich gegen Petroleumäther dem äusseren Anscheine nach indifferent; ein gleiches Verhalten zeigen alkalische Lösungen. Wird Chlor in Petroleumäther geleitet, so tritt eine Wärmezunahme ein unter Entwicklung eines Gases, welches mit grüner Flamme brennt. Stickoxydgas bringt eine grüne Färbung hervor, und brennt mit einer Flamme, deren äussere Ränder grün und deren innerer Kern purpurviolett ist. Lässt man Wasserstoff über Petroleumäther streichen, so brennt derselbe mit sehr leuchtender und rother Flamme. Jod und Brom lösen sich in Petroleumäther auf, letzteres unter Explosion, wonach eine Entfärbung eintritt und sich nach 24 Stunden Ruhe eine Substanz abscheidet unter Entwicklung eines Gases, welches mit schöner, grüner Flamme brennt. Fette und ätherische Oele, absoluter Alkohol, Schwefelkohlenstoff und gewöhnliches Petroleum lösen den Petroleumäther leicht auf. unlöslich ist er in Wasser und Methylalkohol. Aether

und Glycerin lösen sich in Petroleumäther trübe, und kann der Wassergehalt der beiden ersten die Ursache sein.

Schwefel und Phosphor sind darin etwas löslich, Talg, Stearinsäure, Palmöl und Walrath sind leicht löslich und Kautschuk wird anfangs weich, bläht sich auf und giebt endlich wie in Schwefelkohlenstoff eine klare Lösung. Colophonium, Mastix, Copal u. s. w. werden im geringeren Maasse wie in Terpenthinöl von Petroleumäther gelöst.

3) Petroleumbenzin ist ein Gemenge von denjenigen Kohlenwasserstoffen, welche zwischen $80-120^{\circ}$ übergehen. Es kann ebenso wie Fleckwasser benutzt werden, indem es alle fetten Oele mit Leichtigkeit auflöst. Der Geruch ist unangenehm und wurde es zuerst von Hirtzel in Plagwitz in den Handel gebracht. E. C. Haën u. Co. in List bei Hannover bringen ein Petroleumbenzin in den Handel, dessen Geruch angenehmer und dessen Lösungsvermögen, bei leichter und vollkommener Flüchtigkeit, ersteres noch übertreffen soll.

4) Ligroin wird ein Gemenge von Kohlenwasserstoffen genannt, welches die verschiedenen Sorten des im Handel vorkommenden Petroleumbenzins enthält und welches durch fractionirte Destillation erst in jene zerlegt wird.

5) Gasolene (Keroselene) werden die flüchtigsten Bestandtheile des Petroleumbenzins genannt. Zum Brennen ist es wegen seiner Flüchtigkeit noch unbrauchbar.

6) Das eigentliche Petroleum, als Beleuchtungsmaterial.

7) Das ganz schwere Oel, welches mit Vortheil als Maschinenschmiere, als Material zur Gasbeleuchtung, zur Heizung der Dampfmaschinen und Oefen benutzt wird.

Das eigentliche Petroleum, als Beleuchtungsmaterial, steht mit dem Braunkohlenphotogen und Solaröl in naher Beziehung. Braunkohlenphotogen beginnt bei 145°C. zu sieden, der Siedepunkt steigt rasch bis 165° , wobei verhältnissmässig wenig überdestillirt; bestes raffinirtes Petroleum siedet bei 160° , sein Siedepunkt steigt rasch bis 200° und es destillirt erst zwischen $2-300^{\circ}$ über; das Solaröl

siedet endlich bei 170° unter raschem Steigen des Siedepunktes auf 250° und destillirt erst bei 300° und darüber über.

Gut raffiniertes Petroleum darf keine leichten Kohlenwasserstoffe mehr enthalten, an der Luft beinahe gar nicht verdunsten, sich erst bei 50°C. entzünden und sein spec. Gewicht darf nicht unter 0,80 sein. Es muss vollkommen farblos sein und die charakteristische Eigenschaft besitzen, je nach der Bezugsquelle mehr oder weniger bei auffallendem Lichte in's Bläuliche zu schillern. Dieses Schillern sollte früher ein Körper hervorrufen, welcher im Petroleum aufgelöst sei, jedoch kann man diesen Dichroismus dem Aggregat von mehreren Kohlenwasserstoffen, die alle ein verschiedenes Lichtbrechungsvermögen besitzen, zuschreiben. Der Geruch des Petroleum ist unangenehm, soll aber beim Digeriren mit etwas Chlorkalk angenehmer und ätherischer werden. (*Beil. zum Königsberg. Intelligenzbl. 1868.*).

In Wasser ist es vollkommen unlöslich, in rectif. Weingeist ebenso, in Glycerin löst es sich etwas und bildet damit eine trübe, milchige Flüssigkeit, welche Trübung dem Wassergehalt der beiden ersten zuzuschreiben ist, indem es in absolutem Alkohol, wasserefreiem Glycerin, Aether, in ätherischen und fetten Oelen löslicher ist. Benzin und Terpenthinöl lösen es auf. Als Auflösungsmittel steht es dem Petroleumäther nach.

Werden gleiche Volumen rauchende Salpetersäure und Petroleum gemischt, so tritt keine Temperaturerhöhung ein und scheiden sich sofort zwei Schichten wieder aus. Die obere Schicht, welche das Petroleum ist, färbt sich anfänglich gelb und geht nach und nach in's Rothe und zuletzt wieder in Gelbgrün über und reagirt sauer. Die untere Schicht färbt sich anfangs dunkelbraun und geht nach einigen Stunden in's Hellrothe über. Es wird dabei viel Untersalpetersäure frei.

Conc. Schwefelsäure und Petroleum scheiden sich ebenfalls, bald nach der Mischung wieder in 2 Schichten, welche fast unverändert erscheinen. Das Schillern des Petroleum tritt aber hierbei bedeutender hervor, die schwefelsäurehaltige Schicht färbt sich nach einiger Zeit dunkler,

ohne dass jedoch eine Verbrennung, resp. Verkohlung des Petroleum stattfindet.

Chlor wird von Petroleum unter Temperaturerhöhung reichlich aufgenommen und tritt schon nach kurzer Zeit eine gelbe Färbung ein. Die Producte sind, je nachdem Chlor eingeleitet wird, mannigfaltig und bereits oben erörtert worden. Die Leuchtkraft eines mit Chlor behandelten Petroleum habe ich intensiver und stärker gefunden.

Die Verfälschungen, welche man mit dem Petroleum vornimmt, sind mannigfaltig; gewöhnlich werden die schweren, sonst nicht zur Beleuchtung verwendbaren Parafinöle durch Zusatz von Petroleumäther auf ein spec. Gew. von 0,80 gebracht. Ein so dargestelltes Oel ist höchst gefährlich, indem es sehr leicht zu entzünden ist und durch keine äussern Merkmale von dem gut raffinierten Petroleum unterschieden werden kann. Die Erscheinungen, welche jedoch beim Brennen eines solchen Oeles auftreten, sind folgende: Ist das schwere Oel, welches in dem Petroleumäther gelöst ist, (indem durch die Einwirkung der Wärme auf das Oel im Dochte ein Theil des schweren Oels im Dampfe des Aethers gelöst wird), verbrannt, so tritt eine Verkohlung des Dochtes und späterhin ein starkes Russen ein, weil aller Aether verbrannt ist und nur schwer brennbares Oel in dem Oelbehälter zurückbleibt. Später nahm man eine Mischung des schweren Oeles mit gutem Petroleum von 0,79 spec. Gew. vor, wodurch zwar der Verbrauch an schwerem Oele grösser wurde, aber die Uebelstände in demselben Maasse, wie oben angegeben, auftreten. Ein so verfälschtes Oel, welches ein spec. Gew. von 0,80 hatte, war zusammengesetzt in 100 Raumtheilen aus circa 25 Vol. Aether von 0,750 spec. Gew., 20 Vol. gutem Petroleum von 0,790 spec. Gew. und 50 Vol. schwerem Oele sogen. Schmieröl von 0,830 spec. Gew., und kann an seiner Flüchtigkeit und leichten Entzündlichkeit erkannt werden. Viele Unglücksfälle sind bereits bei Anwendung dieses Brennmaterials durch Explosion entstanden. (*Bl. f. Handel u. Gew.* 1866. 16.).

Eine Beimischung von Terpenthinöl wird entdeckt durch eine Jodkaliumlösung; es wird eine gelbe Färbung eintreten, indem Jod durch den Ozongehalt des Terpenthinöls frei gemacht wird und in Lösung geht.

Ausser dass das Petroleum in Lampen direct zur Beleuchtung benutzt wird, hat Hirzel einen Petroleumgasapparat construirt, mit welchem er aus Petroleum nicht allein das reinste Gas, sondern auch ein solches, welches die grösste Leuchtkraft besitzt, entwickelt. Dieses Petroleumgas hat die Vortheile, dass es nur aus Kohlenwasserstoffen besteht, welche sich bei der stärksten Winterkälte, sowie bei dem stärksten Drucke nicht verdichten, keine öligen und theerigen Theile in den Röhren abscheidet und frei ist von allen schwefelhaltigen und ammoniakalischen Verbindungen, welche den höchst unangenehmen Geruch des Steinkohlengases bedingen. Sein spec. Gew. ist 0,698, während das des Leuchtgases aus Steinkohlen 0,42, und seine Leuchtkraft ist $4\frac{1}{2}$ — 5 mal grösser als die des Steinkohlengases. (*Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. zu Berlin 1868.*)

Zum Aufbewahren von Kalium, Natrium und anderen Metallen, welche sich leicht an der Luft oxydiren, wird das Petroleum schon lange angewandt, und kommt es immer mehr als Mittel gegen die Krätze in Aufnahme.

Ueber *Catha edulis*;

von Dr. H. Christ in Basel.

Im botanischen Garten zu Basel blühte 1867 und 1868 die bei uns seltene und wenig gekannte Celastrinee *Catha edulis* Forskål (*Celastrus edulis* Vahl. *Catha* ForskålII Rich. *Trigonotheca serrata* Hochst.), wovon ein alter und starker Strauch im botanischen Garten zu Freiburg im Breisgau steht, welchem ich meine Exemplare verdankte.

Nach Hooker, *Genera Plantarum*, kommt die Pflanze, das Kath der Araber, wild von Abessinien bis Natal vor,