

Zeitschrift:	Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber:	Naturforschende Gesellschaft Bern
Band:	- (1874)
Heft:	828-878
Artikel:	Das Petroleum, seine Entdeckung, Ausbeutung und Verwerthung in den Vereinigten Staaten, nebst Mittheilungen über die Prüfung auf seine Feuergefährlichkeit
Autor:	Ott, Adolf
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-318885

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

hatte, weil es mir, wie auch H. Müller, nicht gelang, die Umbiegung derselben in die steil S fallenden Gneisse wahrzunehmen. Wie bekannt, ist es auch zwischen Martigny und St. Maurice und in Dauphiné oft kaum möglich den Anthracitsandstein vom Gneiss zu unterscheiden.

Adolf Ott.

Das Petroleum, seine Entdeckung, Ausbeutung und Verwerthung in den Vereinigten Staaten, nebst Mittheilungen über die Prüfung auf seine Feuergefährlichkeit.

Vorgetragen in der Sitzung vom 14. März 1874.

Verschiedene Anzeichen scheinen keinen Zweifel darüber zu lassen, dass die vor den Indianern lebende Völkerrace, welche Kupferbergbau am Obern See und Bleibergbau in Lexington, Kentucky betrieb, und von welchen auch die zahlreichen Hünengräber in den westlichen Staaten Nordamerika's herrühren, in Pennsylvania, Ohio und Canada bereits zahlreiche Oelbrunnen gruben; von den Indianern wurde Petroleum zu medicinischen Zwecken verwendet. Im Jahre 1791 erschien eine Abhandlung im „Massachusetts Magazine“, worin die Oelquellen von Oil Creek Valley beschrieben waren;

darin wird bemerkt, dass eine Abtheilung amerikanischen Militärs daselbst Oel gesammelt und mit gutem Erfolg gegen Rheumatismus und als leichtes Purgirmittel angewendet hätte. 1819 entdeckte man beim Bohren auf Salz am Muskingum River in Ohio zufällig Oel, sah sein Vorkommen indess als ein grosses Uebel an, indem es die Aufarbeitung des Salzes beeinträchtigte. Zehn Jahre später wurde in Kentucky ebenfalls eine Oelquelle entdeckt, indess fiel es bis zur Zeit des grossen Aufschwunges der Kohlenöl-Industrie Niemand ein, in dem bezeichneten Vorkommen die Quelle zur Darstellung eines billigen Leuchtmaterials zu suchen. Nachdem im Jahre 1854 die Pennsylvania Rock Oil Company vergebens versucht hatte, mittelst Leintüchern Oel von der Oberfläche von Sümpfen zu gewinnen, begann der Direktor dieser Gesellschaft Colonel G. L. Drake vier Jahre später zum Gelächter und Spotte seiner Freunde und Nachbarn den ersten artesischen Brunnen auf Oel zu bohren. Er traf am 26. August 1859 in einer Tiefe von 71 Fuss Oel an¹⁾ und erhielt 400 Gallonen²⁾ per Tag, welche einen Preis von 55 Cents per Gallone brachten. Kaum hatte sich diese Nachricht verbreitet, als Jedermann seine Heimath verliess, um in der Oelregion sein Glück zu suchen. Bald entstund daselbst ein wahrer Wald von Bohrhütten und auch in Westvirginien, Ohio und andern Staaten wurde nach Oel gesucht. Drake war genöthigt, sein Oel aus dem Bohrloche heraufzupumpen, allein im Jahre 1861 bereits

¹⁾ „He struck oil“ sagen die Yankees, wenn Jemand auf Oel gestossen ist, und brauchen diese Worte jetzt auch, wenn Jemand überhaupt ein gutes Geschäft gemacht hat.

²⁾ 1 amerik. Gallone == 3,785 Liter. 1 engl. Gallone == 4,540 Liter.

traf man frei fliessende Quellen (flowing wells) an. Die erste derartige Quelle wurde auf der Funk-Farm im Staate Pennsylvanien erbohrt und ergab 250 Fässer à 40 Gallonen per Tag. Nach 15 Monaten hörte sie auf zu fliessen, aber nicht ehe Funk ein reicher Mann war. Lange indess bevor sie ausgegeben hatte, wurden neue, noch viel reichlicher fliessende entdeckt, so die Tarr Well, welche täglich 2000 Fässer und die Empire Well, welche 3000 Fässer lieferte. Die Entdeckung all' dieser Brunnen musste natürlich einen bedeutenden Rückgang im Preise des Oeles verursachen, auch fand man grosse Schwierigkeiten, sich genügend Fässer zu verschaffen; manche suchten daher das Fliessen des Oeles aufzuhalten, aber ohne Erfolg. Der kleine Fluss im Thale von Venango County wurde in der That, was sein Name bezeichnet, zu einem Oelfluss (Oil creek), indem seine Oberfläche meilenweit mit Petroleum bedeckt war. Da fernerhin zu jener Zeit noch keine Eisenbahn das Thal durchschnitt, so war man genöthigt, die Fässer per Schiff nach dem Alleghany-Fluss und von da ab nach Pittsburgh, dem amerikanischen Sheffield zu transportiren. In manchen Fällen füllte man einfach die Boote mit dem Oel und fuhr so den Fluss hinab. Bis zum Jahre 1860 hatte man in den Vereinigten Staaten noch immer fortgefahren, nach den in Europa gebräuchlichen Fabrikationsweisen Oel aus schottischer Boghead-Kohle zu gewinnen, allein nachdem einmal dargethan worden war, dass auf dem Wege der Destillation aus Petroleum ebenso gute und viel billigere Oele erhältlich seien, wurden nicht allein sämmtliche Kohlenöl-Etablissements in Petroleum-Raffinerien umgewandelt, sondern es wurden zahlreiche neue Raffinerien über's ganze Land errichtet. In den Petroleum-Districten Pennsylvaniens

stiegen die Preise für Grundeigenthum zu oft fabelhafter Höhe an und dies um so mehr, als zum Abteufen eines Brunnens nur ein ganz kleines Stück Land nöthig ist. Weit umher hörte man nur das Geräusch von Dampfmaschinen und Städte mit prachtvollen Hotels, Theatern und Banken sprangen wie über Nacht aus dem Boden empor. Die armen Farmer am Oil Creek, welche vormals kaum einige Dollars per Acre lösten, sahen sich plötzlich im Besitz kolossaler Reichthümer. Einzelne Farmen brachten ihren Eigenthümern von 500,000 bis zu 1,000,000 Dollars, oft mit einem Gewinnantheil an den Brunnen. Ein Manu zog z. B. täglich 3000 Dollars Antheil und realisirte bald 600,000 Dollars; allein nirgends bewährte sich das Sprüchwort „Wie gewonnen, so zerronnen“ so sehr, als in der Oelregion. Die meisten jener Oelprinzen, wie man sie nannte, sind heute wieder, was sie früher waren, d. h. Farmer, Tagelöhner, Whiskyhändler, Flösse u. s. w.

Erlauben Sie, bevor ich zum eigentlich chemisch-technischen Theil meiner Arbeit übergehe, dass ich Sie mit einigen Eigenthümlichkeiten der Petroleumquellen bekannt mache. Vorerst sei bemerkt, dass sowohl in Bezug auf die Grösse als auf die Dauer des Ertrages gar keine Gewissheit herrscht. In manchen Fällen hört die Quelle plötzlich zu fliessen auf, um dann nach kurzer Zeit mit erneuter Thätigkeit zu sprudeln. Oft intermittirt die Quelle mit Intervallen von $\frac{1}{2}$ Stunde, drei und zwölf Stunden. Manche fliessen bloss am Tage, andere bloss in der Nacht. Dann ist es bekannt, dass viele Gase ausstossen, oft trifft man Soolwasser mit dem Oel. Die folgende Beschreibung ist einer amerikanischen Zeitung entnommen:

„Die Wild Cat Well ist oft für 40 Minuten eignsinnig; sie spuckt dann einige Tropfen der köstlichen Flüssigkeit aus, wird dann für 20 Minuten mürrisch, schäumt und spritzt wieder und gibt für etwa 10 Minuten reichlich aus, allein in der Regel dauert es nicht lange, bis sie wieder eine Anwandlung ihres Eigensinnes und ihrer Tücke bekommt. Die Wild Cat Well, wenn sie Oel liefert, lässt ebenfalls heftige Rapporte ertönen, als ob letzteres vom Erdinnern aus einer kleinen Kanone herausgeschleudert würde. Die meisten Quellen fliessen dagegen ganz ruhig. Jede hat ihre Eigenthümlichkeit, welche den Arbeitern gewöhnlich wohl bekannt ist. Man spricht dann auch von ihr, wie von einem Pferd oder einem Hund. Sie ist „scheu“ oder „mürrisch“, manchmal „lieb“, „geschickt“ oder „ausgiebig“; auch „elegant“ und häufig „wirklich nett“ (real nice) — eine Phrase, womit man in Amerika Alles bezeichnet, was auf diesem Planeten gut und wünschenswerth ist.“

Auch ist die Ausgiebigkeit der Brunnen sehr von der äussern Temperatur abhängig, im Winter geben sie z. B. weniger aus, als im Sommer, was insofern erklärlich ist, als dann das Oel dicker wird und die Leitungsröhren durch das ausgeschiedene Paraffin oft verstopft werden.

Im Jahre 1859 betrug die Oelproduktion in den Vereinigten Staaten nur 82,000 Fässer, im Jahre 1870 dagegen 6,500,000. Hieron wurden in Pennsylvanien 5,659,000 Fässer gewonnen, die Zahl der Brunnen betrug daselbst 3000. Vor 14 Jahren waren die Worte Petroleum und Kerosin¹⁾ nur dem Gelehrten bekannt,

¹⁾ Unter „Kerosin“ versteht man in Amerika geläutertes Petroleum (Brennöl) von 42°—48° B.

jetzt erscheinen sie beinahe in jeder Zeitung, in den Curszetteln, Preislisten und nur zu oft unter den Todeslisten. Durch die neu geschaffene Industrie wird die halbe civilisirte Welt mit einem neuen Beleuchtungsmaterial versehen, Tausende von Menschen werden durch sie beschäftigt, zahlreiche Eisenbahnen sind in ihrem Interesse gebaut worden und täglich gehen Schiffe mit dem wunderbaren Stoff befrachtet von den nordamerikanischen Häfen ab, um die weite Reise nach der alten Welt anzutreten.

Ansichten über die Bildung des Petroleums.

Ueber die Entstehung des Petroleum sind verschiedene Hypothesen aufgestellt worden. Eine dieser Ansichten stützt sich auf die Beobachtungen von Dumas, H. Rose und Bunsen, nach welchen Steinsalz oft gasige Kohlenwasserstoffe in comprimirtem Zustand enthält. Durch Auflösen des Steinsalzes durch unterirdische Wässer soll das Gas frei gemacht und theils als solches, theils in Folge starker Compression als Naphta zum Austritt gelangt sein. In Betreff dieser Ansicht ist es wohl richtig, dass Erdöl mit Salzsoolen und brennbaren Gasen oft gemeinschaftlich vorkommt, allein es ist gegen sie erstens geltend zu machen dass, da verhältnissmässig ausserordentlich wenig Salz mit Erdöl associrt vorkommt, nicht daran zu denken ist, es sei dieses in jenem eingeschlossen gewesen. In zweiter Linie ist Erdöl kein condensirtes Gas. Dass Kohlenwasserstoffe in Steinsalz enthalten sind, lässt sich übrigens durch die Annahme erklären, es seien bei seiner Abscheidung aus dem Seewasser auch organische Reste mit begraben worden, welche in der Folge eine weitere Veränderung erlitten. Gegen die

weitverbreitete Annahme, das Petroleum sei durch Einwirkung von Hitze auf Mineralkohle entstanden, sprechen sowohl geologische als chemische Gründe. Der amerikanische Geologe Sterry Hunt hat schon im Jahre 1861 das Vorkommen von Erdöl in den Kalksteinen der Trenton-Gruppe nachgewiesen, also in einer Schicht, welche viel älter als die kohleführenden Schichten ist. 1863 wies er in seiner „Geology of Canada“ auf das muthmassliche Vorkommen von Erdöl in der untern Silurformation hin — eine Voraussetzung, welche sich seither durch die Entdeckung von Oel in Cumberland glänzend bestätigt hat. Wo Petroleum in neuern Gesteinsbildungen erbohrt worden ist, wie in Pennsylvania, wo es in quartären Sandsteinen auftritt, muss man annehmen, dass es aus tieferliegenden Schichten sich in diese ergossen habe. Von chemischer Seite ist gegen jene Ansicht einzuwenden, dass das Petroleum von den durch trockene Destillation aus Mineralkohle und bituminösen Schiefern gewinnbaren Produkten total verschieden ist. Letztere enthalten Ammonverbindungen, die Glieder der Benzolreihe, Säuren (Carbolsäure, Cresol u. s. w.) und Basen, ferner feste Kohlenwasserstoffe, wie Naphtalin, Fluoren und Anthracen, lauter Verbindungen, wovon im Petroleum nicht die Spur zu finden ist. Hunt und mit ihm andere nordamerikanische Geologen nehmen dagegen an, es sei dasselbe aus Anhäufungen von Seepflanzen, wie Fucusarten und thierischen Meeresbewohnern durch chemische, nicht durch höhere Temperatur bedingte Umsetzung entstanden, und hiefür spricht u. A. der Umstand, dass Wall und Crüger auf Trinidad fossile Pflanzen gefunden haben, welche theils in Petroleum, theils in Lignite verwandelt waren. „Dieser Vorgang,“ schreiben sie, „kann nicht

der Hitze zugeschrieben werden, auch fand keine Destillation statt, sondern es war ein eigenthümlicher chemischer Vorgang bei gewöhnlicher Temperatur und unter den gegebenen Bedingungen des Klimas.“

Die chemische Constitution des Petroleums.

Das pennsylvanische Petroleum ist eine dunkelgrünlich-braune Flüssigkeit von etwas unangenehmem Geruch und einer specifischen Schwere von 0,820 — 0,782 oder von 40°—48° B. Es besteht aus einer Mischung einer grossen Zahl von Kohlenwasserstoffen, deren mittlere Zusammensetzung aus 85% Kohlenstoff und 15% Wasserstoff besteht. Die leichtern durch Destillation erhältlichen Petroleumöle gehören meist den Hydrüren der Alkohol-Radikale, oder der Sumpfgas-Reihe an; was die schwerern betrifft, so glaubt man, dass sie zur Aethylen-Serie gehören. Keine der Gruppen ist indess vollständig untersucht worden.

Tabelle I gibt die Zusammensetzung, die Siedepunkte und die specifischen Gewichte einiger Glieder der ersten Gruppe an, Tabelle II gibt die betreffenden Daten der Glieder der Aethylen-Serie an. Beide, sowie die Mehrzahl der hier folgenden Angaben sind dem ausgezeichneten Rapport von Professor C. F. Chandler in New-York an die Sanitäts-Behörde dieser Stadt entnommen. Die Schrift führt den Titel: „Report on Petroleum as an Illuminator and the advantages and perils which attend its use; with special reference to the prevention of the traffic in dangerous Kerosine and Naphtha.“ 1871.

Tabelle I.

*Die Kohlenwasserstoffe der Alkoholradikale,
oder die Sumpfgas-Serie von Kohlenwasserstoffen.*

Namen.	Formel.	Kohlen-stoff.	Wasser-stoff.	Siede-punkte.	Spec. Gewicht.	Dichtigkeit nach Beaumé.
Sumpfgas	C ₂ H ₄	75,00	25,00	Ein Gas		
Aethylhydrür	C ₄ H ₆	80,00	20,00	dito		
Propylhydrür	C ₆ H ₈	81,81	18,19	dito		
Butylhydrür	C ₈ H ₁₀	82,80	17,20	1°11 C.	0,600	106°
Amylhydrür	C ₁₀ H ₁₂	83,33	16,67	30°	0,628	95°
Hexylhydrür	C ₁₂ H ₁₄	83,72	16,28	68°	0,669	86°5
Heptylhydrür	C ₁₄ H ₁₆	84,—	16,00	93°	0,699	72°
Octylhydrür	C ₁₆ H ₁₈	84,21	15,79	116°	0,726	64°5
Nonylhydrür	C ₁₈ H ₂₀	84,38	15,62	136°	0,741	60°5
Decatylhydrür	C ₂₀ H ₂₂	84,51	15,49	160°	0,757	56°5
Endecatylhydrür	C ₂₂ H ₂₄	84,61	15,39	182°	0,765	54°5
Dodecatylhydrür	C ₂₄ H ₂₆	84,70	15,30	198°	0,776	52°
Tridecatylhydrür	C ₂₆ H ₂₈	84,78	15,22	216°	0,792	48°
Tetradecatylhydrür	C ₂₈ H ₃₀	84,85	15,15	233°		
Pentadecatylhydrür	C ₃₀ H ₃₂	84,90	15,00	258°		
	C ₃₆ H ₃₈	85,04	14,96			
	C ₄₀ H ₄₂	85,11	14,89			
	C ₄₆ H ₄₈	85,18	14,82			
	C ₅₀ H ₅₂	85,23	14,87			
Paraffin	C ₅₄ H ₅₆	85,26	14,74			31°5
Paraffin	C ₆₀ H ₆₂	85,31	14,69	370°		

Tabelle II.

Die Aethylen-Reihe von Kohlenwasserstoffen.

Zusammensetzung: Kohlenstoff 85,71 proc., Wasserstoff 14,29 proc.

Namen.	Formel.	Siedepunkte.	Spec. Gewicht.	Dichtigkeit nach Beaumé.
Aethylen	C ₂ H ₄	Ein Gas.		
Propylen	C ₃ H ₆	-17,78 C.		
Butylen	C ₄ H ₈	+ 2°78		
Amylen	C ₅ H ₁₀	35°		
Hexylen	C ₆ H ₁₂	68°89		
Heptylen	C ₇ H ₁₄	95°		
Octylen	C ₈ H ₁₆	104°		
Nonylen	C ₉ H ₁₈	140°		
Decatylen	C ₁₀ H ₂₀	160°		
Endecatylen	C ₁₁ H ₂₂	195°	0,782	50°
Dodecatylen	C ₁₂ H ₂₄	216°		
Decatrylen	C ₁₃ H ₂₆	235°	0,791	48°
Cetylen	C ₂ H ₂	275°		
?	C ₄₀ H ₄₀			
Ceroten	C ₅₄ H ₅₄		Fest.	Fest.
Melen	C ₆₀ H ₆₀	375°	Fest.	Fest.

Die Raffination des Rohpetroleums.

Die Raffination des Petroleums wird desshalb vorgenommen, um von den eigentlichen Leuchtölen folgende Bestandtheile zu scheiden:

- 1) Die leichten, sehr entzündbaren Oele, welche schon bei gewöhnlicher Temperatur verdampfen und im Dampfzustande mit gewissen Portionen Luft ein explosives Gemenge bilden.
- 2) Die schweren Oele, welche in Lampen nicht gut brennen, allein sehr gute Schmiermittel abgeben. Von diesen Oelen erhält man durch Abkühlung und Pressen das in der Kerzenfabrikation und auch zu anderen Zwecken verwendbare Paraffin.
- 3) Die theerigen Bestandtheile, welche sich in den Lampendochten absetzen würden.
- 4) Den farbegebenden Bestandtheil.
- 5) Die Verbindungen, welche dem rohen Oele seinen üblen Geruch ertheilen.

Das Raffiniren nimmt drei verschiedene Operationen in Anspruch.

- 1) Fractionirte Destillation.
- 2) Behandeln mit Schwefelsäure.
- 3) Behandeln mit kaustischer Soda oder mit Ammoniakflüssigkeit.

Einige Destillateure unterwerfen das Oel nach dieser Behandlung einer nochmaligen Destillation.

In Bezug auf den Process der fractionirten Destillation, so besteht der zu diesem Ende verwendete Behälter aus einem cylindrischen, mit einer Kühlslange versehenen eisernen Gefäss. Die ersten Produkte der Destillation sind Gase, welche bei ge-

wöhnlicher Temperatur, ohne verdichtet zu werden, durch die Schlange entweichen. Wenn man dagegen zur Refrigeration Eis verwendet, oder diese Gase mittelst einer Luftpumpe in einen starken Behälter presst, so erhält man sehr leicht-flüchtige „Rigolen“ und „Cymogen“ (auch Keroselen- oder Petroleumäther und Sherwood-Oel) genannte Flüssigkeiten, welche theilweise giftig zu wirken scheinen. Ich habe wenigstens mit einigen Tropfen von aus canadischem Petroleum gewonnenen Cymogen einen Hund getötet. Das Cymogen hat eine Dichte von 110° B., das Rigolen eine solche von 100° B; beide wirken sehr kälteerzeugend und haben desshalb auch zur Eisfabrikation Anwendung gefunden¹⁾). Bald nachdem diese Stoffe entwichen sind, fängt Oel zu fliessen an, anfangs schwach, dann stärker. Die ersten Oele haben eine Dichtigkeit von ungefähr 95° Beaumé, aber nach und nach erhält man solche von 90° B., 85° B., 80° B., 75° B., 70° B., u. s. w.

In den meisten Etablissements ist es gebräuchlich, dass man die übergehenden Oele in ein separates Gefäss leitet, bis das Aräometer 65 — 59° B. zeigt. Dieses erste, r o h e N a p h t a (*crude Naphtha*) genannte Produkt wird alsdann durch eine zweite Destillation geschieden in 1) Gasolin, 2) Naphta und 3) Benzin. 1) zeigt eine specif. Schwere von 95° — 80° B., 2) eine solche von 80° — 65° B., 3) eine solche von 65°

¹⁾ Einen Apparat, worin durch jene leichten Destillationsprodukte Eis erzeugt wird, hat Herr Professor P. H. Van der Weyde in New York erfunden. Er ist im „Manufacturer and Builder“ (Jahrgang 1871) beschrieben, welche Zeitschrift in der Bibliothek der hiesigen Muster- und Modellsammlung aufliegt.

— 60° B. Der Procentsatz beträgt $1\frac{1}{2}$, 10 und 4; d. h. man gewinnt aus 100 Theilen rohem Oel $1\frac{1}{2}$ Procent Gasolin u. s. w. Das Gasolin (von Hrn. Vohl auch Canadol genannt) dient zur Carburirung des Leucht-gases und zur Bereitung von Luftgas, ferner zur Extraction von Oelen aus Samen, etc. Die Naphta dient leider zum Vermischen mit Lampenöl, wodurch dieses oft einen explosiven Charakter annimmt; das Benzin (Fleckwasser, Ligroin) zum Reinigen von Kleidungsstücken, für Farben und Firnisse.

Tritt der Zeitpunkt ein, wo bei der Destillation das Oel eine Dichte von 65° — 59° B. zeigt, so fängt man es wiederum in einem eigenen Behälter auf und zwar bis das Aräometer auf etwa 38° B. einsinkt, oder bis die Farbe gelb wird. Dieser zweite Theil bildet das eigentliche Lampenöl (Kerosin, Petrosolaröl), welches in der Folge einer Behandlung mit Vitriolöl und kaustischer Soda unterworfen wird. Man gewinnt hievon circa 55 Procent vom rohen Oel, somit etwas mehr als die Hälfte. Der Process der Reinigung soll später beschrieben werden.

Ist das Leuchtöl abgeschieden, so lässt man den Strom nach den Paraffinöl-Gefässen fliessen und zwar bis nichts weiter als Koks im Apparate zurückbleiben. Diese letzten Oele zeigen eine Schwere von 38° — 25° B. und betragen $19\frac{1}{2}$ Procent. Man gewinnt Paraffin aus ihnen, indem man sie der Refrigeration unterwirft, was herauskristallisiert wird behufs Entfernung ölicher Bestandtheile einem hydraulischen Druck unterworfen, wiederholt in Naphta gelöst, auskristallisiert und gepresst. Das Endprodukt bildet das Paraffin. Die hiebei abfallenden Oele dienen, nachdem sie mit

Schwefelsäure und Alkalien behandelt worden sind, als Schmieröle.¹⁾

Koks, Gas (Rhigolen, Cymogen) und was sonst verloren geht, beträgt circa 10 Procent.

Ich will indess bemerken, dass der eben beschriebene nicht der ausschliesslich angewandte Process ist. Bei Anwendung sehr grosser, namentlich hoher Destillationsapparate und bei langsamer Destillation spalten sich nämlich die schwereren in leichtere Oele (Leuchtöle), so dass man keine Paraffinöle abzudestilliren braucht. Man nennt dies „*the cracking of the oils*“. Die Destillation wird in diesem Falle unterbrochen, wenn ein von 5 — 10 % vom Rohöl betragender Rückstand im Apparate zurückbleibt. Man gewinnt somit nur

1. Rohe Naphta
2. Leuchtöl und
3. einen Rückstand.

Die rohe Naphta wird an kleinere Raffinerien verkauft, oder von den Oelquellenbesitzern in die Bohrlöcher gegossen, wie man behauptet, um sie zu reinigen, allein in der That nur, um sie im rohen Oele zu einem höhern Preise an den Fabrikanten zurück zu verkaufen. Der Rückstand kann auf verschiedene Weise verwertet werden; man kann ihn entweder einer Spaltung, wie der oben beschriebenen unterwerfen, oder man kann (durch Destillation) Paraffin und Schmieröle daraus gewinnen.

¹⁾ Das unter dem Namen „Vulkanöl“ in grossen Mengen importirte Maschinenschmieröl ist hingegen kein destillirtes Oel, sondern einfach eine specifisch schwere Sorte von durch Kohle entfärbtem Petroleum, wie es aus der Erde hervorquillt und aus welchem einfach die Naphta abgeblasen worden ist. Zuweilen ist es mit einigen Procenten thierischer oder pflanzlicher Fette vermischt.

In Bezug auf die Reinigung derjenigen Portion, welche als Beleuchtungsmaterial dienen soll, so wird sie mit 2 % Raumtheilen Schwefelsäure vermischt und damit tüchtig agitirt. Durch Stehenlassen scheidet sich ein theeriges Sediment ab, welches entfernt wird. Darauf wird das inzwischen klarer gewordene und von seinem ihm vorher anhaftenden üblen Geruche befreite Oel zuerst mit Wasser, dann mit kaustischer Soda oder mit Ammoniak nochmals agitirt, um die letzten Spuren von Säure zu entfernen. Diese Behandlung lässt das Oel „sweet“, wie man sagt.

Folgende Tabelle ist von Kleinschmidt in St.-Louis mitgetheilt worden.

Oele dest. unter 37° C. = 0,60 spec. Gew. = 90 - 97° B. = Rhigolin,
„ „ bei 76°,6 C. = 0,63 - 0,61 sp. Gew. = 80 - 91° B = Gasolin,
„ „ 137°, C. = 0,67 - 0,63 „ „ = 70 - 80° B = Naphta,
„ „ 148°, C. = 0,73 - 0,67 „ „ = 61 - 70° B = Benzin,
„ „ 183 - 219° C. = 0,78 - 0,82 sp. G. = 40 - 60° B = Kerosin.

Ueber diesen Temperaturgraden gehen Paraffin und Leuchtgas über.

Im „*Scientific American*“ vom 18. Mai 1872 wird nachstehende Tabelle mitgetheilt.

	Spec. Gew.	B.	Siedep.
Rhigolin	0,625	—	18° C.
Gasolin.	0,665	85° B.	49°
C. Naphta	0,706	70	82°
B. „	0,724	67	104°
A. „	0,742	65	150°
Kerosin - Oel (Lampenöl) .	0,804	45	176°
Mineral Sperm Oil „ .	0,847	36	218°
Schmieröl	0,883	29	300°
Paraffin	0,848 (?)	—	

Warum das meiste Lampenöl gefährlich ist.

Da die rohe Naphta von $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$ billiger ist, als das Lampenöl und unter den Destillateuren eine grosse Concurrenz besteht, so ist es erklärlich, dass sie leicht verleitet werden, Naphta mit in das Leuchtöl fliessen zu lassen, d. h. sie ändern die Richtung des Stromes von der Kühlslange schon wenn das Aräometer 65 — 63° B. zeigt, anstatt damit zu warten, bis es auf 58° B. einsinkt. Dr. D. B. White, Präsident der Sanitätsbehörde in New-Orleans, experimentirte mit Oel, welches bei 45° C. entzündbare Dämpfe lieferte und fand, dass durch Zusatz von

1 %	Naphta	der Entflammungspunkt	auf 39°5 C.	sank.
2 %	"	"	"	33° "
5 %	"	"	"	28° "
10 %	"	"	"	15° "
20 %	"	"	"	4°5 "

Nach Zusatz von 20 % Naphta fing es bei 10° C. Feuer.

In Hinsicht auf die häufigen Unglücksfälle, welche durch schlecht raffinirtes Lampenöl hervorgerufen werden, bemerkt daher Herr Professor Chandler mit Recht: „Nichts ist wünschenswerther als die Entdeckung irgend einer neuen Verwendung für die Naphta, welche eine solche Nachfrage nach ihr hervorrufen würde, dass es im Interesse des Fabrikanten läge, so viel, anstatt so wenig als möglich zu erzeugen. Man muss nicht glauben, dass das specifische Gewicht ein sicheres Kennzeichen der Qualität eines Oeles sei, im Gegentheil gibt uns dasselbe nur eine geringe Idee von seinem Werthe. Während die Naphta die Dichte verringert, so vergrössern schwere Oele dieselbe. Ein

gefährliches Oel kann desshalb specifisch schwerer sein als ein sicheres Oel.“ Sollte sich die Nachricht bestätigen, dass man in Amerika begonnen hat, die Naphta im Grossen zur Gasbereitung zu verwenden, wodurch dieses Nebenprodukt ein gesuchter Artikel werden würde, so wäre dies im Interesse aller derjenigen, welche auf Petroleum als Beleuchtungsmaterial angewiesen sind, sehr zu begrüssen.

Naphta und Benzin unter falschen Namen.

In den Vereinigten Staaten sowohl als in Europa gelangen seit einiger Zeit verschiedene Petroleumdestillate unter allerlei Namen, wie Ligroin, Petrolin, Aurora-Oel, Safety oil, u. s. w., in den Handel, welche, da sie ausschliesslich aus Gemengen von Naphta und Benzin bestehen, in hohem Grade gefährlich sind und schon zahlreiche Unglücksfälle hervorgerufen haben. Die Verkäufer dieser Produkte bedienen sich verschiedener Mittel, um darzuthun, dass ihr Oel nicht explodirbar sei. Gewöhnlich schrauben sie das Dochetrohr der Lampe ab und zeigen, dass bei Annäherung einer Flamme die Oeldämpfe ruhig brennen, oder sie gießen das „Sicherheitsöl“ in eine Schale und entzünden es mit gleichem Erfolge. Nun wissen Sie, dass die Petroleumdestillate für sich nicht explodirbar sind und auch ihre Dämpfe explodiren nicht in allen Fällen, wenn mit Luft gemischt. Wenn z. B. Luft mit Gasolin oder Benzin saturirt wird, wie in den Luftgasmaschinen, so wird das Gemisch brennen wie gewöhnliches Leuchtgas. Ein explodirbares Gemisch entsteht nach Chandler nur bei bestimmten Verhältnissen zwischen Luft und Dampf. „Gleiche Volumina beider explodiren nicht; 3 Theile Luft und 1 Theil Dampf ver-

puffen bei Entzündung in einem Gefäss kräftig. 5 Theile Luft und 1 Theil Dampf geben einen lauten Knall; am heftigsten aber ist die Explosion eines Gemisches von 8 — 9 Theilen Luft auf 1 Theil Dampf. Beliebig ein explodirbares Gemisch von Luft und Dampf zu erzeugen, erfordert Geschicklichkeit und es ist daher für den Verkäufer sehr leicht, die Entstehung eines solchen zu vermeiden. In den meisten Fällen ist die Proportion an Dampf zu gross, so dass bei Annäherung einer Flamme das Gemisch nur ruhig brennt. Auch ist es absolut unmöglich, Gasolin, Naphta oder Benzin durch irgend einen Zusatz ungefährlich zu machen, fernerhin ist kein Oel gefahrlos, das bei gewöhnlicher Lufttemperatur entzündet werden kann.“

Ich werde in der Folge darthun, welche Bedingungen man an ein Lampenöl zu stellen berechtigt ist, allein ich glaube nicht genug darauf hinweisen zu können, dass selbst keine der sog. „Sicherheitslampen“, wie sie in letzter Zeit in den Handel gekommen sind, gefahrlos sind, wenn sie mit Naphta oder Benzin gefüllt werden. Bei Verwendung guten Leuchtoles ist dagegen jede Lampe gefahrlos. Ich gebe hier einige Abbildungen von Lampen und Oefen, welche zur Speisung mit jenen leichten Petroleumdestillaten bestimmt sind, sie sind meines Wissens in der nordamerikanischen Union bereits die Ursache vieler Unglücksfälle gewesen, nun da in mehreren Staaten ihr Gebrauch, resp. die Verwendung von Naphta oder Benzin als Lampenöl untersagt ist, sucht man sie in Europa einzubürgern; ich glaube daher dass die naturforschende Gesellschaft dem Publikum einen grossen Dienst er-

weisen wird, wenn sie die betreffenden Abbildungen
ihrem Jahresberichte einverleibt.

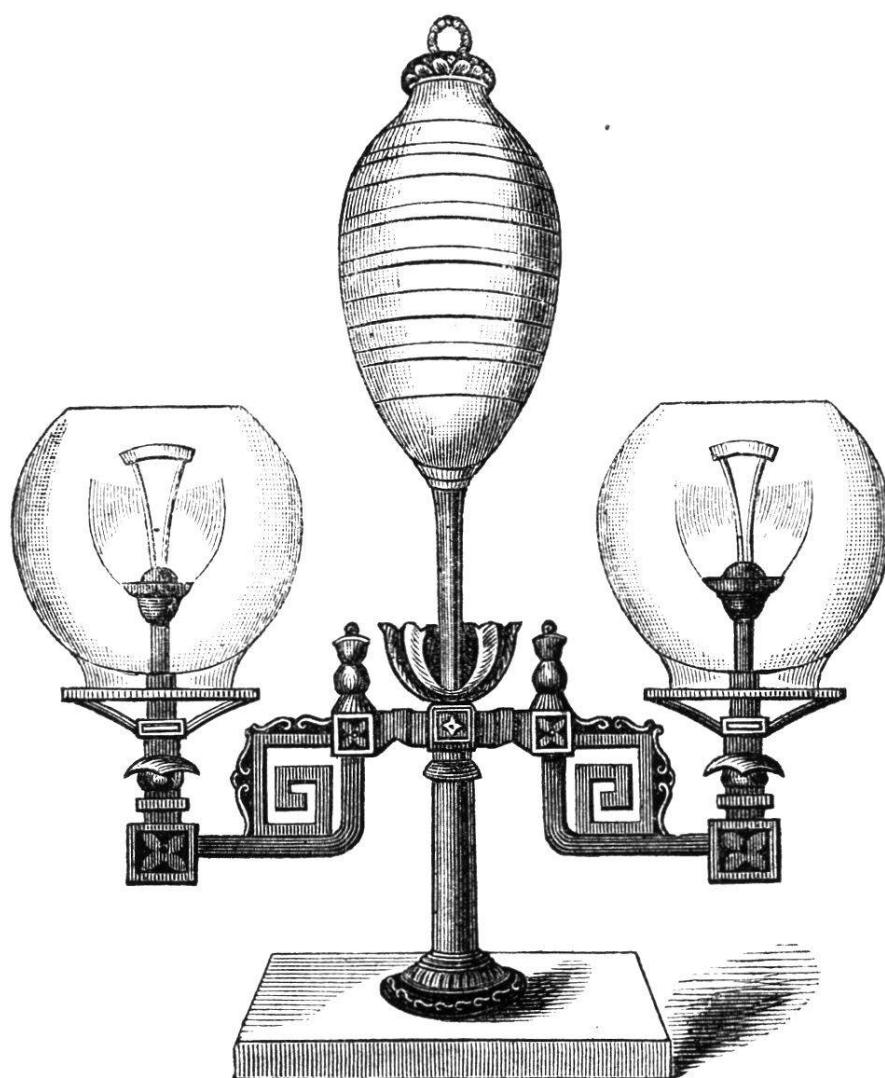


Fig. 1.

Fig. 1 und 2 sind Tischlampen.

Fig. 2.

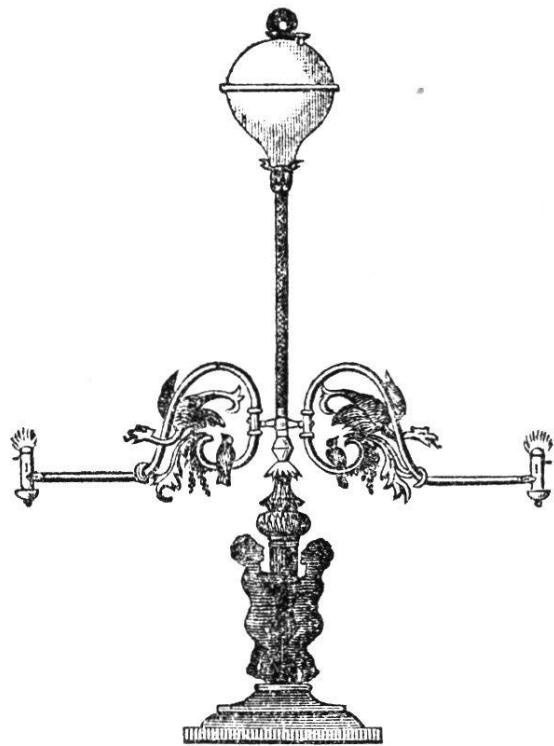


Fig. 3 ist eine Hängelampe, ein sogen. portable Gasleuchter.

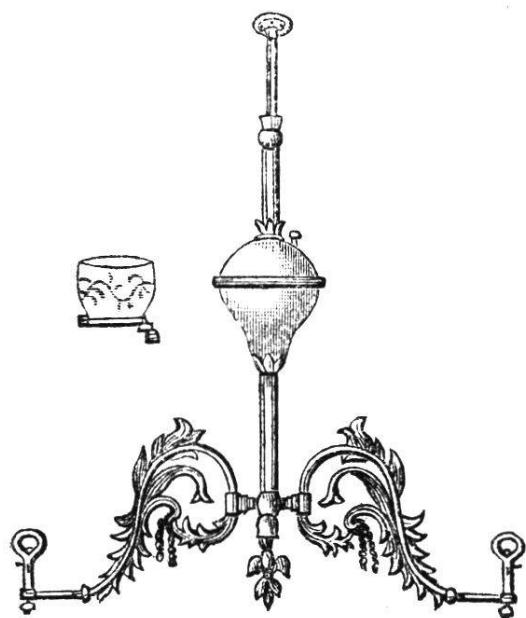


Fig. 3.

Fig. 4.

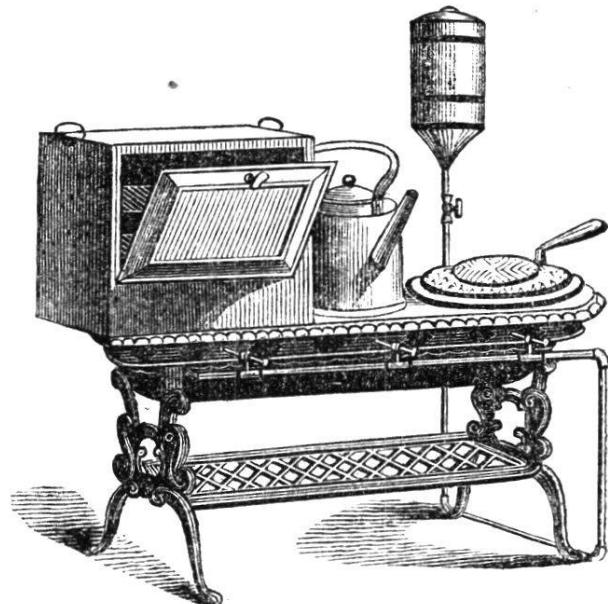


Fig. 4 und 5 sind Kochöfen.

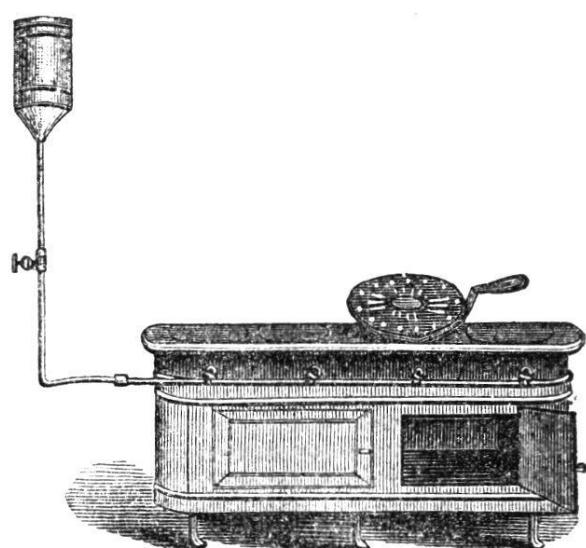


Fig. 5.

Alle diese Apparate sind mit einem Reservoir zur Aufnahme des Oeles und entsprechenden Oeffnungen versehen, durch welche es verdampft. Professor Chandler gibt in seinem oben erwähnten Berichte eine Menge Ausschnitte aus Zeitungen, welche zur Genüge beweisen, welche Gefahr mit ihrer Anwendung verbunden ist. Mit vollem Recht bemerkt derselbe : „Naphta, inclusive alle leichten Petroleumdestillate, welche unter falschen Namen verkauft werden, sind in einer Beziehung gefährlicher als Schiesspulver. Dieses explodirt ohne Annäherung von Feuer nicht. Aus der Naphta entwickeln sich dagegen entzündbare Dämpfe, welche Feuer aus der Ferne zu ihr herleiten. Schiesspulver ist ein passives, Naphta ein aktives Agens und wenn unter verrätherischem Schein als sicheres Oel angepriesen, hat man sich nicht zu verwundern, wenn furchtbare Unglücksfälle entstehen.“

Die Prüfung und die Petroleum-Prober.

Die Prüfung des Petroleums ist eine sehr einfache Operation, welche darin besteht, die Temperatur zu bestimmen, bei welcher das Oel entzündbare Dämpfe liefert, so wie diejenige, bei der es sich selbst entzündet. Freilich ist nicht Jedermann befähigt, diese Prüfung auszuführen. In ungeübten Händen kann ein Resultat entstehen, welches 10—15 Grade von der richtigen Temperatur abweicht, während in geschickten Händen eine Differenz von 2—3 Graden kaum jemals vorkommen wird.

In Folgendem geben wir Abbildungen der bekanntesten Prober, sowie die Vorschriften von Professor Chandler über die Prüfung selbst.

Fig. 6.

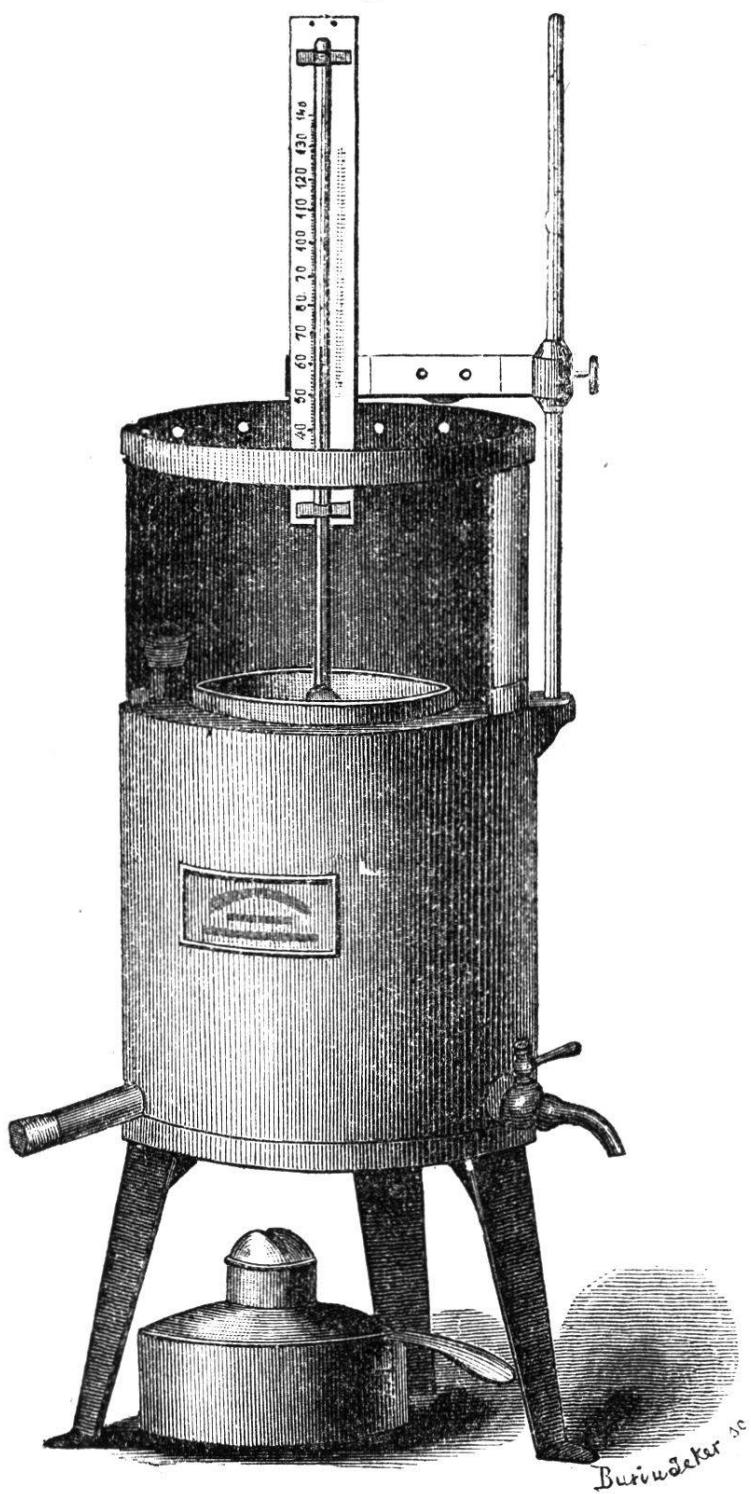


Fig. 6 stellt einen in England durch die Regierung eingeführten Apparat dar, welcher sehr gute Dienste

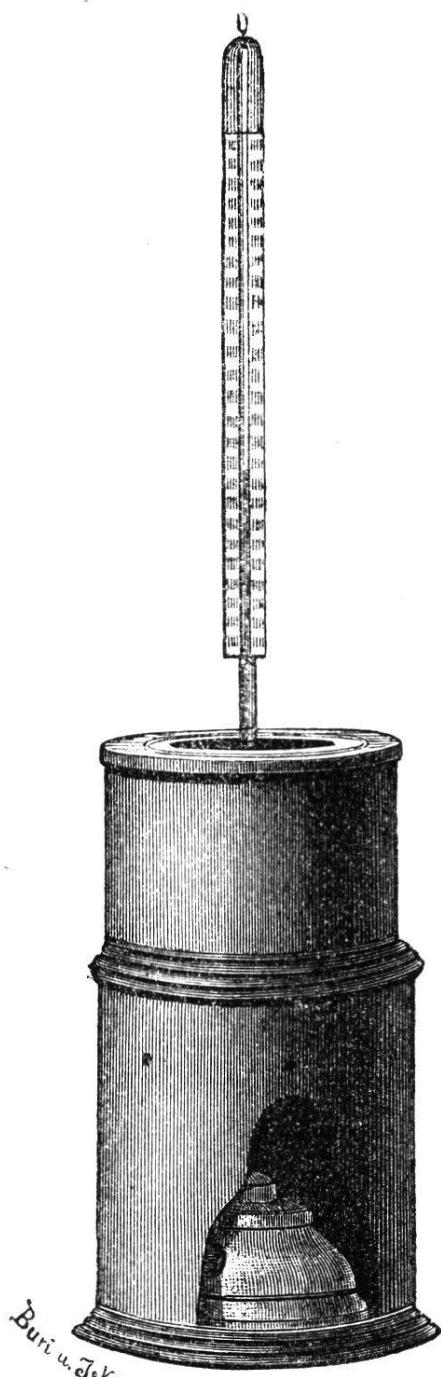


Fig. 7.

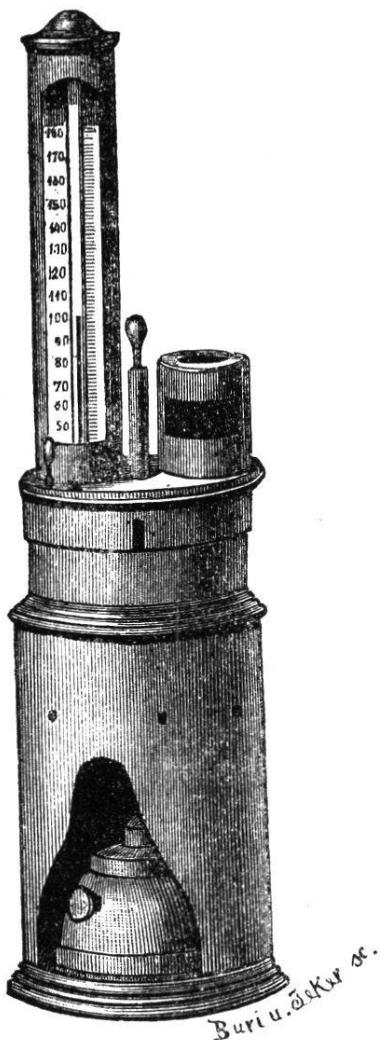


Fig. 8.

leistet. Fig. 8 ist der vortreffliche offene Prober von Tagliabue in New-York, bedarf indess eines Schirmes zur Abhaltung von Luftzug. Fig. 7 ist der geschlossene Prober oder „Pyrometer“ von demselben. Dieser Ap-

parat ist jedoch sehr unzuverlässig, indem die den brennenden Dämpfen exponirte Metallmasse sehr leicht erhitzt wird, nachdem der Entflammungspunkt bereits erreicht worden ist. Hiedurch gelangt das überhitzte Oel an der Oberfläche zur Entzündung, lange bevor das Thermometer seine wirkliche Temperatur anzeigt. Die Differenz kann nach C h a n d l e r 10 Grad betragen.

Bei Ausführung der Prüfung soll nach diesem das Oel nur ganz langsam erhitzt werden; sie sollte nie unter 15 Minuten beendigt sein und wenn das Oel nur einige Grade unterhalb der gesetzlich bestimmten Temperatur sich entzündet oder brennt, so thut man kaum gut, weniger als 25—40 Minuten daran zu verwenden, das Oel auf den Entflammungspunkt zu erhitzen und wenn eine Prüfung in einer Verfolgung gegen einen Händler dienen soll, so ist es nothwendig, dass sie mit besonderer Sorgfalt wiederholt werde. Natürlich hängt die Zeitdauer von der Grösse der Flamme ab.

Das Thermometer sollte nicht weit unter die Oberfläche des Oeles eingesenkt werden, wenn die Kugel bedeckt ist, so ist es genügend. Oft besteht eine Verschiedenheit in der Temperatur des Oeles bei verschiedenen Tiefen, so dass man gut thut, es umzurühren, bevor man die Flamme nähert. Diese darf nur ganz klein sein. Zweckmässig ist eine Gasflamme, welche man aus einer zu einer feinen Spitze ausgezogenen Glasröhre brennen lässt. Diese wird mittelst einer Guttapercharöhre mit einem Brenner verbunden. Die Flamme sollte nicht gegen die Oberfläche des Oeles gestossen werden, sondern man sollte sie nur leicht darüber flattern lassen. Im erstern Falle könnte Erhitzung des Oeles und dadurch ein zu frühzeitiges Entflammen herbeigeführt werden. Natürlich hat man in

allen Fällen sich zuerst den Stand des Thermometers zu merken.

Kennzeichen der Qualität.

Diese sind der Entflammungspunkt und der Entzündungspunkt.

Der erstere ist bei weitem der wichtigere, indem es der bei gewöhnlicher Temperatur sich entwickelnde Dampf ist, durch welchen die vielen Unglücksfälle hervorgerufen werden. Ueberdiess hat ein Oel mit einem hohen Entflammungspunkt sicherlich auch einen hohen Entzündungspunkt, während dies vom Gegentheil nicht gilt. Durch die Prüfung auf diesen erfährt man die niedrigste Temperatur, bei der das Oel Feuer fängt. Die Entzündungstemperatur eines Oeles ist von 5—25° höher als der Entflammungspunkt; beide sind aber ganz unabhängig von einander, letzterer hängt vom Gehalte der flüchtigen Bestandtheile, wie Naphtha, Benzin u. s. w. ab, ersterer vom allgemeinen Charakter des Oeles. Durch einen Gehalt von 2 % Naphtha wird der Entflammungspunkt eines Oeles um $5\frac{1}{2}$ ° herabgezogen, ohne dass der Entzündungspunkt sich merklich verändert. Aus letzterem allein kann man daher nicht schliessen, ob ein Oel ungefährlich sei. In der englischen Petroleumprüfungsakte, sowie in den neuern gesetzlichen Bestimmungen mehrerer Staaten der Union ist der Entzündungspunkt mit Recht ganz unberücksichtigt geblieben. Gewöhnlich wird als Kennzeichen für die Ungefährlichkeit einer Petroleumsorte eine Entflammungstemperatur von mindestens 38° C. und eine Entzündungstemperatur von mindestens 43° C. angesehen. Welche Entflammungstemperatur als zulässig zu bezeichnen ist, darüber sind die

Ansichten sehr verschieden. Nach Chandler bietet die Bestimmung dieser Temperatur zu 38° C. noch keine vollständige Gewähr gegen Gefahr, wenn auch allerdings nur sehr wenig Unfälle mit Oel vorgekommen sein mögen, welches sich bei dieser Temperatur nicht entflammmt. In einigen Verordnungen wird der Entflammungspunkt zu 43° C., in einer andern sogar zu 49° C. festgesetzt. Um in dieser Hinsicht Klarheit zu erlangen, stellte Chandler eine Reihe von Versuchen darüber an, welche Temperatur das Petroleum in einer Lampe, in der es verbrannt wird, erreichen kann. Nach diesen steigt die Temperatur des Oeles in brennenden Lampen oft über 38° C. Es ist somit nothwendig, dass die Entflammungstemperatur auf einen höhern Grad als 38° festgesetzt werden muss; 50° C. dürfte nicht zu hoch sein.

J. E. Rothenbach.

Geologische Studien im Gebiet des Trümmletenthals.

Vorgetragen vor der geologischen Section am 7. März 1874.

In den Sommerferien nach Wien zu gehen, das war mein Plan. Der Arzt hörte davon und brummte: Verfluchter Unsinn! Auch zu dem Projekt einer Rheinreise schüttelte er das gedankenschwere Haupt. Nicht Zerstreuung, meinte er, sondern Concentration thue mir noth und schickte mich in die Berge. So gieng ich denn auf die Wengernalp und concentrirte mich, Steine klo-