Petroleum und Docht

- ***Welcher Brennstoff für meine Dochtlampe***:
  Petroleum, Kerosin, Lampenöl, Bio-Öl, Diesel?
- ***Welcher Docht für meine Sturmlaterne:***
  Dick, dünn, fest, weich, neu oder alt?
- ***Ein Wort zur Aufbewahrung von Laterne und Brennstoff***.

Zur Warnung

Petroleumlampe oder Sturmlaterne

- **Niemals** mit Benzin, Spiritus, Lackverdünner o.Ä. betreiben! Brandgefahr!

  Du riskierst dein Leben sowie Haus und Hof!

- **Nicht** mit Heizöl, Diesel, Bio-Öl, Salatöl, Lampenöl, Citronella o.Ä. betreiben!
  Du ruinierst mindestens den
  Docht, wenn nicht gar die Lampe oder Laterne!

Welcher Brennstoff für meine Dochtlampe oder Sturmlaterne?

Die Antwort ist ganz einfach:

Petroleum!

- Doch was ist Petroleum?
- Und was ist eine Sturmlaterne?

Durch die rasante Industrialisierung ab ca. 1835 und die Entwicklung der maschinellen Produktionstechnik stieg auch der ***Bedarf nach***

- **Brennstoffen für Leuchtzwecke sowie nach**
- **sicheren und *zuverlässigen* Beleuchtungs-einrichtungen**

Hauslampen mit Flach- oder Runddochtbrenner und aufgesetztem Glaszylinder waren

- **Windempfindlich, nur in geschlossenen Räumen zu benutzen**
- **wenig robust und**
- **teuer**

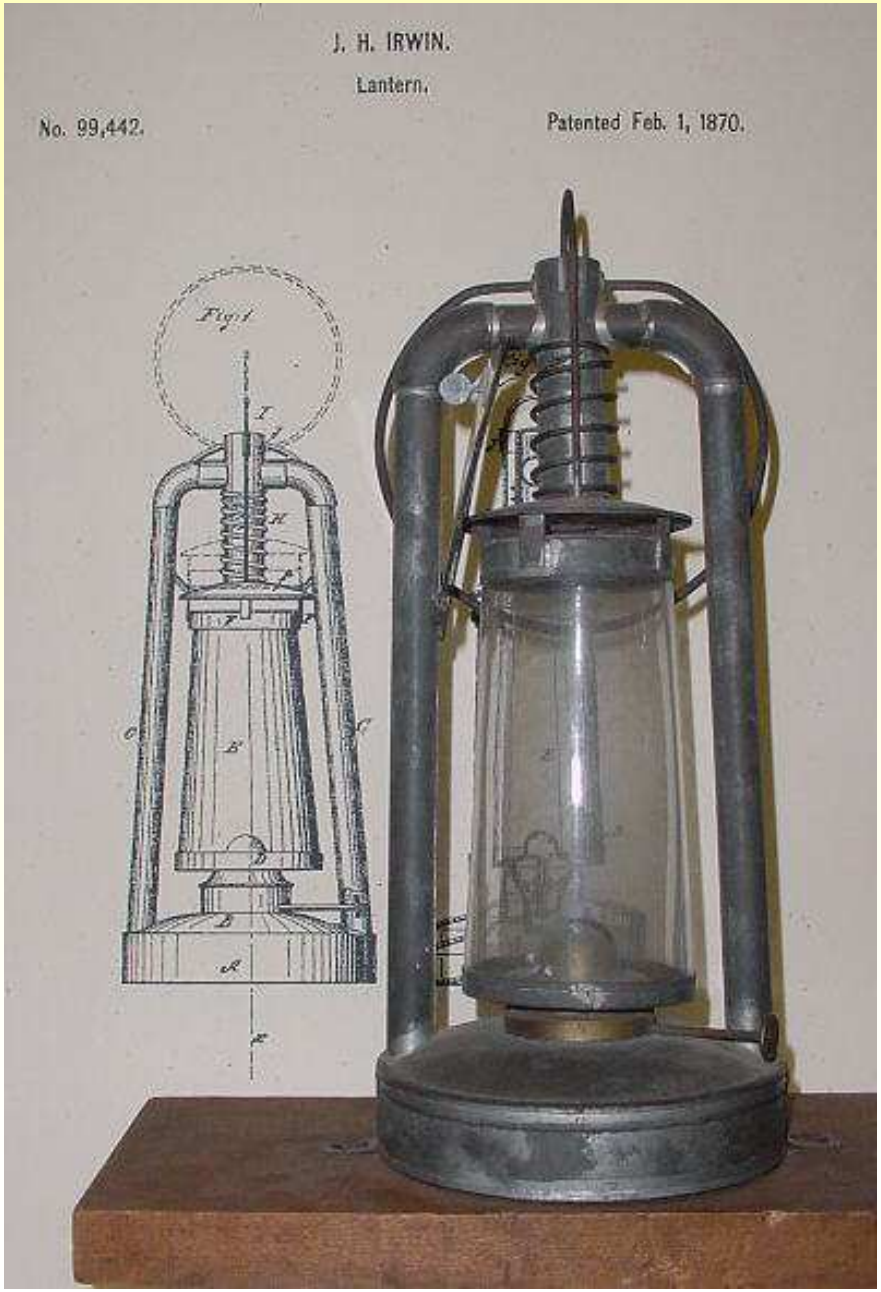
Eine US-amerikanische Erfindung

aus Eisenblech billig herzustellen:

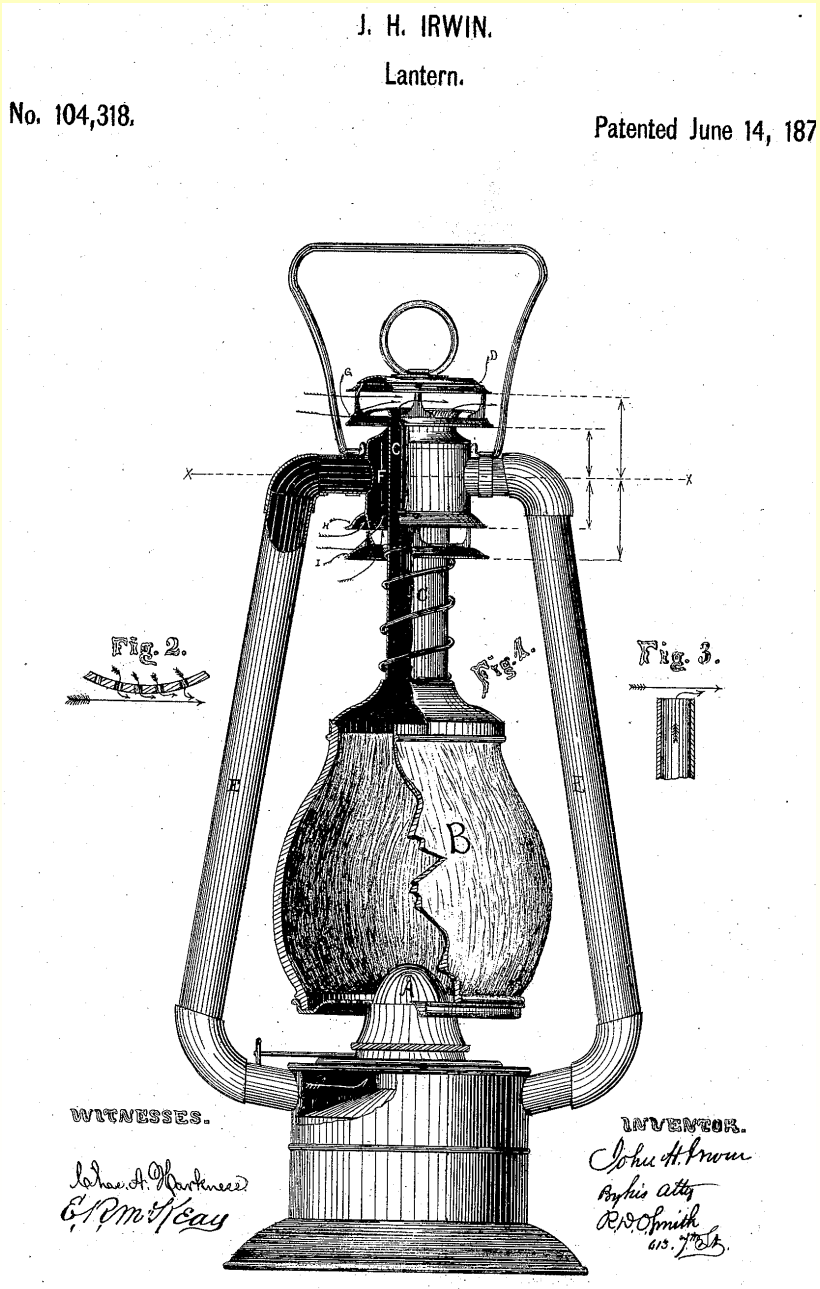
Die Sturmlaterne

- Luftzuführung Seitenwind-unempfindlich durch Druckausgleich im Kamin:
  unten Sieb, oben Kaminlöcher
- Luftzuführung nach dem physikalischen Gesetz:
  Kühle Luft ist dichter, enthält mehr Sauerstoff und fällt nach unten, strömt dadurch zum Brenner.
- Laterne verlischt, wenn sie umfällt

Sturmlaternen: Petroleum und Dochte



US-Patent No. 99442 der ersten Mischluft **(hot-blast)** Sturmlaterne vom **1. Feb. 1870 mit am 24. Aug. 1869** eingereichtem Referenzmodel des Erfinders ***John Henry Irwin*** (9.6.1839 bis 29.7.1890)



US-Patent No.104318 vom **14. Juni 1870** der **ersten Frischluft (cold-blast) Sturmlaterne** von ***John Henry Irwin***

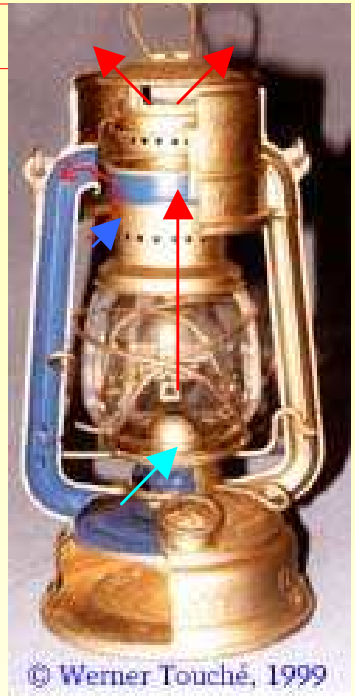
Stärken und Schwächen

Frischluftlaterne:

heiße Verbrennung, weißeres Licht,
aufwendige Konstruktion

Mischluftlaterne:

Abgasrückführung, gelblicheres Licht
einfache Konstruktion



Brennstoff Petroleum

Begriffsklärung

Die umgangssprachlichen Begriffe für "Petroleum" sind im europäisch – nordamerikanischen Sprachraum mehrdeutig. Petroleum bedeutet *Steinöl*: griechisch: **petra** für Fels, Stein und lateinisch: **oleum** für Öl.

Tab.: Übersetzungen Petrochemie

Deutsch	**Amerik. / Englisch**
Erdöl, Rohöl	petroleum, crude oil
Heizöl	fuel oil
Diesel	Diesel, gas oil
Petroleum	kerosene, paraffin oil
Kerosin, Leichtpetroleum	jet fuel, turbine fuel
Benzin	gasoline, petrol

Geschichte

- Aus der Erde austretendes Öl – Erdöl- wurde schon von den Babyloniern als Leuchtstoff (Nabatu-naphta) verwendet
- Im Zuge der Industrialisierung erste Öl-Bohrungen 1855 in den USA, 1856 und 1858 in Deutschland
- Beginn der modernen Erdölindustrie war das Patent des kanadischen Arztes und Geologen Abraham P. Gesner von 1855 zur die Herstellung von Kerosin aus Kohle oder Erdöl.
- Auslöser war die Suche nach billigem Ersatz für Walöl und Rapsöl (Rüböl) als Brennstoff für Lampen.

Tab.: Eigenschaften versch. gasförmiger u. flüssiger Brennstoffe

Substanz	Siedepunkt	Flammpunkt Bildung zündfähiges Luftgemisch	Selbstzündung in Luft
Bezeichnung	[°C]	[°C]	[°C]
Methan (Erdgas, C_2H_6)	-162		595
Acetylen (C_2H_2)	-84		305
Propan (Flüssiggas, C_3H_8)	-42		470
Ethanol (Brennspiritus, Alkohol C_2H_5OH)	78	13	425
Benzin für Kfz. (Kraftwagen-Gemisch)	70 - 210	< −20	200 - 410
Feuerzeugbenzin /Ligroin /Petroleumäther	113 - 143	7	380
Diesel für Kfz. (KraftWagen-Gemisch)	**150 - 390**	**> 55**	**220 - 250 (ca.)**
Jet-A1 Flugturbinentreibstoff / Kerosin	**130 - 290**	**38 - 67**	**220 (ca.)**
Petroleum (ehem. DIN 51636)	**175 - 230**	**55 - 75**	**220 - 300**
Lampenöl (Mix: C8-C20 Paraffine+Zusätze)	**180 - 240**	**> 60**	**200 (ca.)**
Rapsöl / Rüböl (Fettsäure-Triglycerid)	350 (ca.)	230	300 (ca.)
Bio-Öl (instab. Mix: Alkohole, Aldehyde, Phenole, organ. Säuren.. Wasser	ab 180 (ca.)	40 - 100	ab 330 (ca.)

Warum riechen oder stinken Brennstoffe und Abgase der Petroleumlampen?

- Die Lampen-Brennstoffe sind Gemische aus verschiedenen **Kohlenwasserstoffen (Aliphaten)** mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften wie z.B. den Siedepunkten

- Hauptbestandteil der flüssigen Brennstoffe sind kettenförmige oder verzweigte Kohlenwasserstoffe

- Geruchsstoffe in petrochemischen Produkten sind Kohlenwasserstoffe mit mind. einem Bezolring (C6H5+Rest) - sogn. **Aromaten** (C_8 – C_{13})

Warum riechen oder stinken Brennstoffe und Abgase der Petroleumlampen?

Leuchtöle enthalten bis 25% Aromaten!
Bei der Verbrennung können daraus zahllose Abwandlungen und neue, zusammengesetzte Aromaten entstehen.

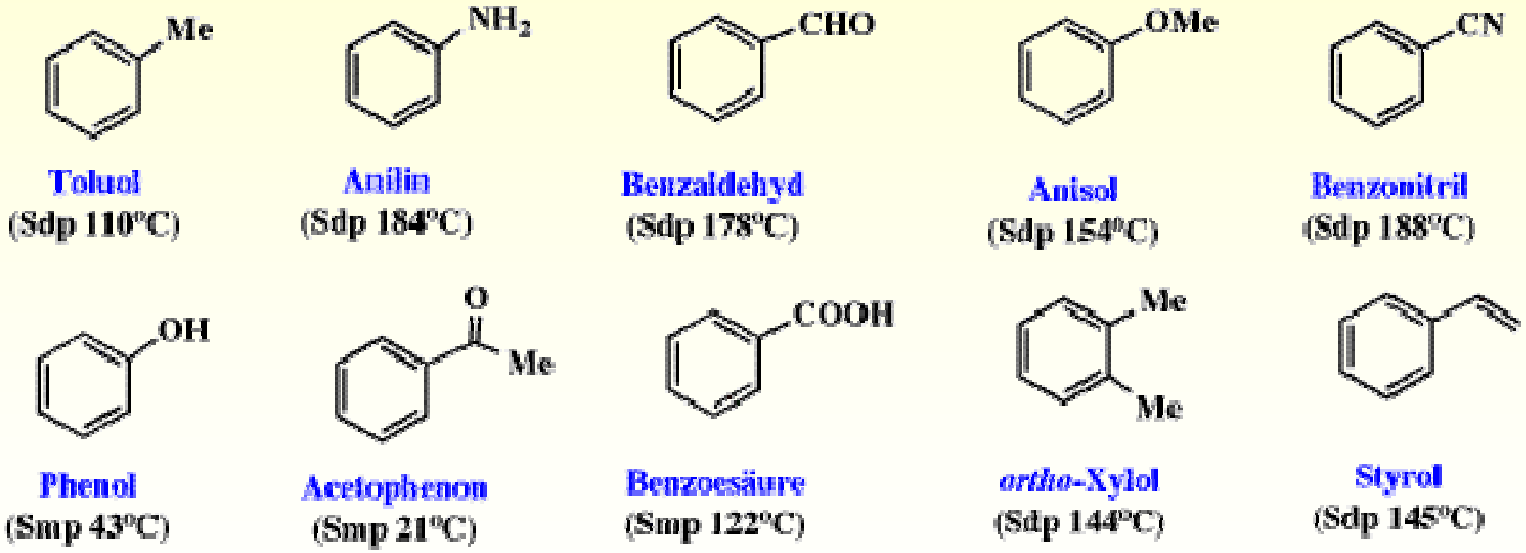


*Abb.: Einige Moleküle verschiedener Aromaten (**Me**= Methangruppe CH3)*

Welcher Brennstoff für meine Petroleumlampe / Sturmlaterne?

Heizöl, Diesel

Erdöl- Mitteldestillat, Gemisch aus Gas-Öl und Kerosin: Alkane und viele Aromaten mit etwa 9 bis 22 Kohlenstoff-Atomen. **Additive,** tw. mit Farbstoffen.

***Besonderheiten*:**

Riecht stark und rußt. Farbstoff im Heizöl setzt den Docht sehr schnell zu.

Nicht geeignet

Lampenöl, Duftlampenöl, Citronella

Niedrig viskoses Erdöldestillat oder Bio-Öl aus Rapsöl, Palmöl oder aus Fetten tierischer Abfälle, mit n-Paraffinen C5-C20. Nicht so dünnflüssig, wie hochreines Petroleum. Zusatz von weniger als 2 % Farb- und Riechstoffe. Wenig Aromaten.

Besonderheiten:

Oxidiert, kann verharzen und setzt den Docht zu, verdunstet nicht vollständig.

Nicht geeignet

Tankstellen-Petroleum aus Holland

Davon ist abzuraten! Undefiniertes stinkendes Gemisch aus Resten von Heizöl, Diesel und Kerosin mit unbek. Additiven und Farbstoffen.

Nicht geeignet

preiswert, - vielleicht für Drucklampen und Kocher

Welcher Brennstoff für meine Petroleumlampe / Sturmlaterne?

Kerosin, Jet Fuel

Niedrig viskoses eng fraktioniertes Erdöl-Mitteldestillat. Entschwefeltes komplexes Gemisch aus paraffinischen, naphthenischen Kohlenwassserstoffen und Aromaten im Bereich C9 - C16. Enthält **viele Additive**: z.B. Anti-Oxidantien, Vereisungsschutzmittel. Gesamtaromatengehalt <= 24%.

Besonderheiten:

Riecht wegen hohem Aromatenanteil. Additive setzen den Docht zu.

Nicht geeignet

Welcher Brennstoff für meine Petroleumlampe / Sturmlaterne?

Petroleum nach ehem. DIN 51636

Erdöl-Mitteldestillat. n-Alkane (Kohlenstoffketten und –Netze) , iso-Alkane, cyclisch, C10-C13. Aromaten 2% - 25%.

Besonderheiten:

Riecht wegen hohem Aromatenanteil besonders in Mischluftlaternen. Reicht völlig für Drucklampen und Kocher.

Geeignet

Petroleum einfach gereinigt

Wie Petroleum nach ehem. DIN 51636, doch nur bis 18% Aromaten.

Besonderheiten:

Riecht kaum - besonders in Mischluftlaternen. Für Heizöfen ausreichend.

Gut geeignet

Welcher Brennstoff für meine Petroleumlampe / Sturmlaterne?

Petroleum hochgereinigt

Wie Petroleum nach ehem. DIN 51636 aber mit einem **Aromaten-Anteil unter 0,1%.**

Besonderheiten:

Riecht nicht. **Für alle Docht-Petroleumlampen das Optimum**

Hervorragend geeignet

Achtung

Hochgereinigtes Petroleum ist etwas leichter als DIN- Petroleum und verbrennt in Frischluft-Laternen sehr heiß.
Deshalb relativ kleine, „heiße“ Laternen mit geringem Kaminvolumen, wie „Feuerhand Atom Nr. 75“ (5mm Brenner) und „FH Nr. 277“ (25mm Brenner), **nicht** mit maximaler Flammenhöhe betreiben!
Es kann zum Verdunsten des Brennstoffs im Brenner an den Falzen und Aussparungen am Dochtrohr für die Dochttreibsterne kommen und dadurch zu Verpuffungen. Im ungünstigen Fall wandelt sich dann die Laterne zum Petromax und fackelt ab.

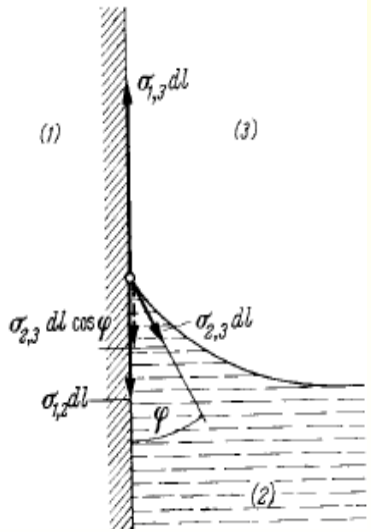
Welcher Brennstoff für meine Petroleumlampe o. Sturmlaterne?

Petroleum hochgereinigt - entaromatisiert

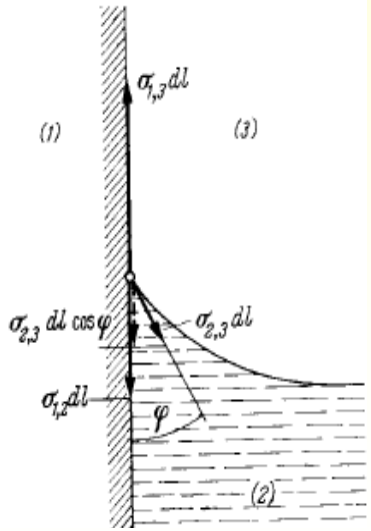
Produktbeispiel

- Besonders aus Frankreich zu beziehen: ca. **25,00 Euro/20 L.**
- In Deutschland auch zu bekommen, aber für Wucherpreise weit über **59,00 Euro/20 L. teilw. bis 5,85 Euro/L**
- Leider kenne ich im Ruhrgebiet keinen Brennstoff-Händler mehr, der noch Petroleum nach DIN 51636 verkauft

Welcher Docht ?



- Herzstück einer Petroleumlaterne sind Docht und Brenner.
- Um nicht selbst zu verbrennen muss der Docht mehr Brennstoff befördern als durch die Flamme verbrannt wird.
- In Petroleumlampen werden Flachdochte aus Baumwollgewebe verwendet, die von Gurtwebereien hergestellt werden, da die Webtechnik gleich ist. Fein gekämmte Baumwoll-fasern bilden eine Kapillare, wenn sie in Längsrichtung verdrillt werden.

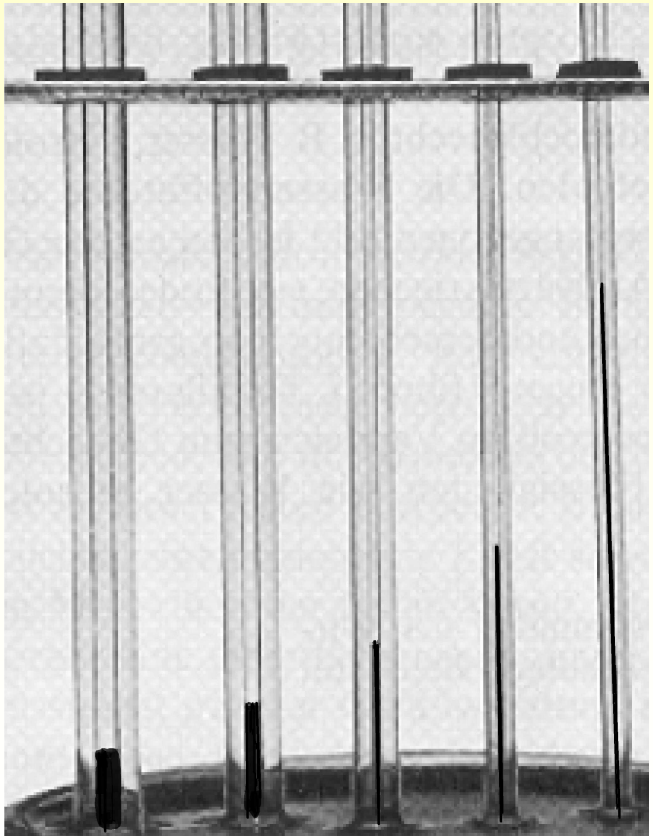


Welcher Docht ?

- Die Moleküle im Petroleumgemisch benetzen Oberflächen. Physikalisch ziehen Baumwollfasern, Eisen-, Kupfer- oder Zinnoberflächen die Leichtöle des Petroleums an. Petroleum kriecht an diesen Oberflächen, ähnlich wie sich eine Handvoll Stahlkugeln auf einer Glasplatte ausbreitet und keinen Haufen bildet. Verdunsten oder verbrennen die Moleküle (entfernt man Kugeln auf der Glasfläche), kriechen neue Moleküle nach. Dadurch wird kapillare Arbeit geleistet (siehe Abb. links)
- Durch Kriecheffekte kann über längere Zeit Brennstoff aus allen Ritzen der Laterne austreten.

Dochte / Kapillarität

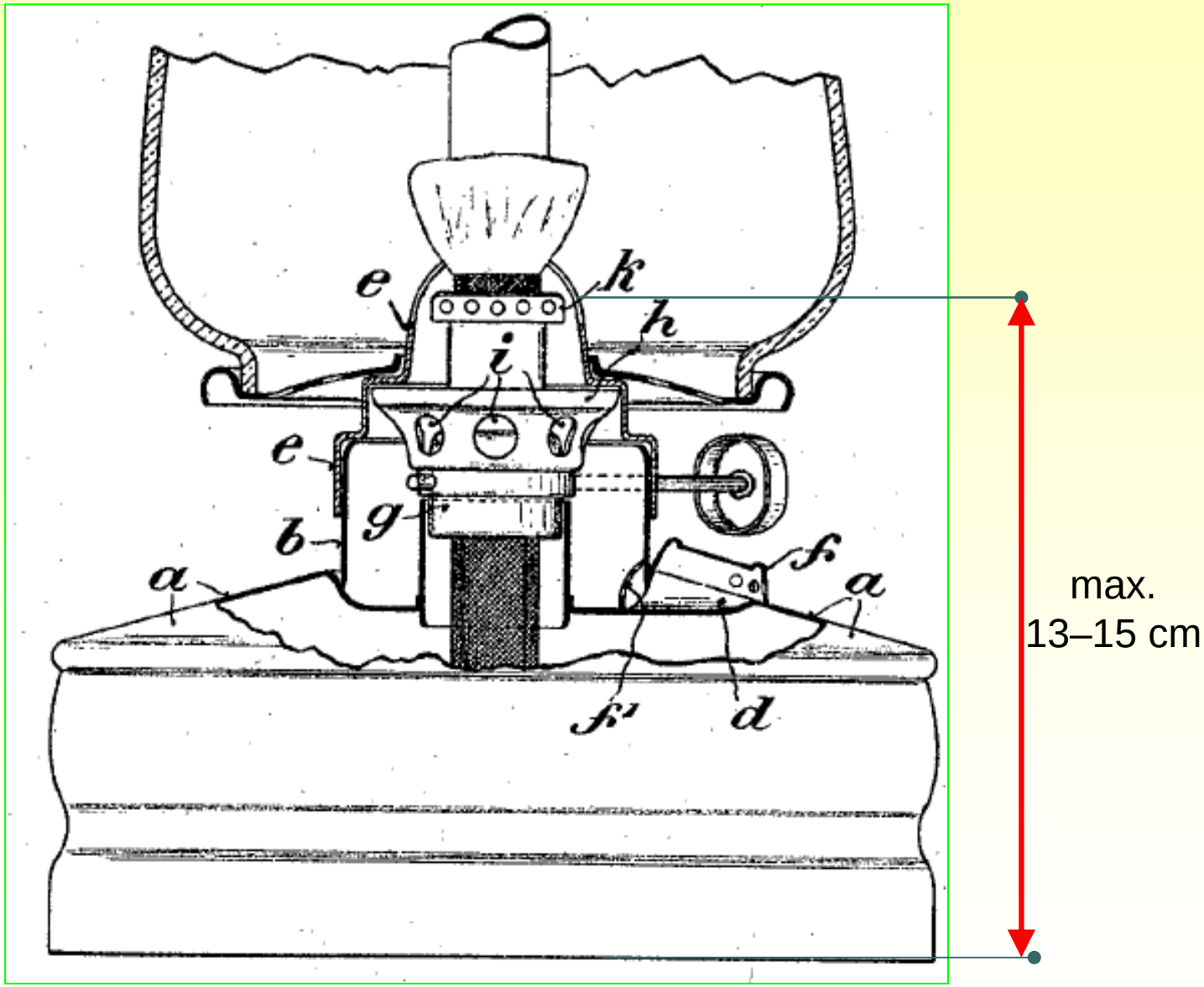
Je dünner die Kapillare, desto geringer ist das Gewicht der Flüssigkeitssäule relativ zur benetzten Fläche und demnach die zu leistende kapillare Arbeit, um die Flüssigkeitsmoleküle an der Gefäßwand hoch wandern zu lassen.



Nach der Erfahrung und verschieden alten Quellen (Goldberg 1911) sollte bei Baumwoll-Flachdochten der Abstand zwischen Brennerplatte (Flamme) und Brennstoffspiegel nicht größer als 13 cm sein, damit die Flamme ausreichend mit Brennstoff versorgt werden kann (vergl. FH 276 StK70).

Petroleumlaternen und –lampen sollten daher breite und nicht hohe Tanks besitzen.

Sturmlaternen: Petroleum und Dochte



Dochte / Kapillarität

Je feiner die Fasern und je gleichmäßiger der Docht gewebt ist, desto besser seine Kapillarwirkung. Je dünner die Kapillaren, desto mehr Kapillaren passen in einen definierten Querschnitt. Dadurch vergrößert sich die gesamte Oberfläche der Baumwollfasern, die Brennstoff transportieren kann (gleiches Prinzip wie bei den Lungenbläschen oder den Nadelgehölzen - Blattoberfläche).

Der Docht darf deshalb nicht zu fest (Kapillarverschluss) und nicht zu locker gewebt sein (Kapillarvergrößerung), um eine optimale Brennstoffmenge zu befördern. Am besten lässt sich ein definierter Kapillardurchmesser durch Glasfaserdochte erreichen, die z.B. in Petroleumöfen verwendet werden.

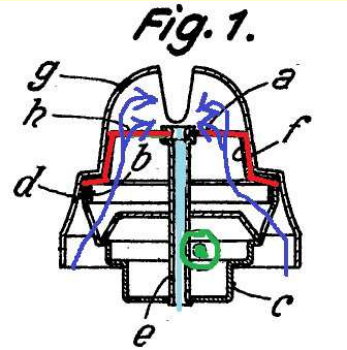
Dochte / Feuchtigkeit

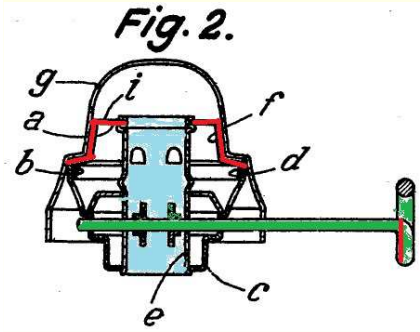
- Nachdem das Petroleum aus dem Docht verdunstet ist, dringt Luftfeuchtigkeit in den trockenen Docht.
- Feuchtigkeit im Docht reduziert den Kapillareffekt, da Wasser Petroleum abstößt und die Oberfläche der Baumwollfasern im Docht nicht mehr benetzt wird.
- Abhilfe: Laterne soweit mit Petroleum befüllen, so dass der Docht gerade den Brennstoff aufnehmen kann. Dann circa 10-15 ccm Isopropyl-Alkohol in den Tank geben, vermischen und die Laterne ausbrennen lassen. Der Alkohol entzieht dem Docht das Wasser, welches dann bei der Verbrennung verdunstet.

Alte Dochte

- Dochte sind wie Filter, die Rückstände aufnehmen. Sofern das Gewebe noch intakt ist, kann man versuchen, sie zu reinigen, was aber nicht immer gelingt.
- Voraussetzung ist, dass Harze, Öle und Verbrennungs- sowie sonstige Oxidationsrückstände des Petroleums und andere feste Rückstände aus dem Docht ausgewaschen werden können, z. B. durch Einlegen in Benzin, Aceton, Nitroverdünnung und anschließendes heißes Waschen.
- Neue und alte Dochte sollte man im Kochwaschgang waschen: Entfernen von Weberei-Hilfsstoffen bzw. von Schmutz.
- Alte morsche Dochte brennen u.U. besonders gut, da brüchige Fasern feinere Kapillaren bilden.

Dochte - Empfehlungen





- Docht im entspannten Zustand begutachten - also weder strecken noch stauchen und aufplustern.
- Mit scharfer Schere Verbrennungszone gerade abschneiden und Schnittbild-Querschnitt auf Maßhaltigkeit beurteilen, ggf. mit Schieblehre unter Vermeidung von Druck Dochtmaße prüfen.
- Der Dochtquerschnitt (Breite/Dicke) sollte genau den Querschnitt des Dochtrohres ausfüllen.
- Die Steifigkeit des Dochts (Festigkeit der Webung) sollte so bemessen sein, dass der trockene Docht leichtgängig von den Zahnrädern des Dochttriebs durch das Dochtrohr bewegt werden kann. Pressen ist zu vermeiden und deutet auf einen zu dicht gewebten Docht hin.
- Der minimale Brennstoffspiegel einer Sturmlaterne sollte nicht mehr als 13 cm unterhalb der Brenner- bzw. Flammplatte liegen.
- Eine optimale Brennstoffzufuhr ist bei besonderen Laternen-konstruktionen mit tiefem Tank durch Hilfsdochte zu gewährleisten.

Ein Wort zur Aufbewahrung von Laterne und Brennstoff I.

- Petroleum oxidiert mit dem atmosphärischen Sauerstoff. Die Bestandteile reagieren chemisch untereinander durch Tageslichteinwirkung. Deshalb Petroleum verschlossen und lichtgeschützt aufbewahren!

- Laternen bei längerem Nichtgebrauch oder Einlagerung entleeren und gut belüften – Füllschraube des Tanks nur 2 Gänge eindrehen, locker verschließen! Docht etwas hochdrehen oder entfernen. In einem trockenen Raum ohne größere Temperaturschwankungen lagern.

Ein Wort zur Aufbewahrung von Laterne und Brennstoff II.

- Vor Inbetriebnahme der Laterne nach längerer Lagerung Staub entfernen und alle bewegliche Teile ganz leicht schmieren. Glasheber mehrfach betätigen.
- Zellstoffdichtung der Füllschraube mit Brennstoff benetzen damit sie quillt und elastisch wird. Docht prüfen und Dochttrieb bewegen.
- Docht gemäß Standartbedienungsanleitung herausnehmen, etwas walken, damit die Baumwollfasern sich von einander lösen und Kapillaren bilden. Ausgemusterten Docht oder Stoffstreifen zur Entfernung von Flugrost mehrfach durch das Dochtrohr ziehen. Laterne zusammenbauen, befüllen und 15 Min. warten bis zum anzünden.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Vortrag auf der Homepage:

http://www.bunk-online.de/Feuerhand.html

Literatur / Quellen

Breidenstein, Jürgen (2006) Homepage Stuga Cabaña http://hytta.de/info/petroleum.htm

Bunk, Detlef (2000) Feuerhand Sturmlaternen Collection, Part 2: Original models, Cold Blast Lanterns, Storm lanterns "Baby"- type since 1932.

Bunk, Detlef (2001) Gas Oil (Diesel) Burner for the Feuerhand Storm Lantern. Light International, Vol. 4, No.2, pp 1-3.

CHEMIE.DE (2006) Information Service GmbH http://www.chemie.de/lexikon/Petroleum.html

Goldberg, Jacques: Die deutsche Lampe in Wort und Bild. Eine Zusammenstellung saemtlicher Petroleum- und Spiritus-Brenner sowie Zylinder. Rundschau fuer die Installations-, Beleuchtungs- und Blechindustrie. Verlag Ebner & Ungerer, Berlin S.42, Prinzenstr. 26, Deutschland, 1911.

Heißner, Walter: Die modernen Beleuchtungsmethoden. Deutsches Verlagshaus Bong & Co., Berlin (1911)

Hess, Heinrich: Die Entwicklung der Beleuchtungstechnik. Otto Hoffmann's Verlag „Der Eisenhändler", Bunzlau in Schlesien, 1902 (elektronischer Reprint Jürgen Breidenstein, www.hytta.de, 2004.

* * *