



# Bitumen & Rohöle – Grundlagen und feine Unterschiede

Horst Mocker  
VARO Energy Germany GmbH



Ist Bitumen mehr  
als schwarz, heiß, flüssig und klebrig?

Glauben Sie, dass sich Ihr Bitumenlieferant mehr damit beschäftigt, als das ihr Bitumen schwarz, heiß, flüssig und in Penetrationsklassen eingestuft ist ?

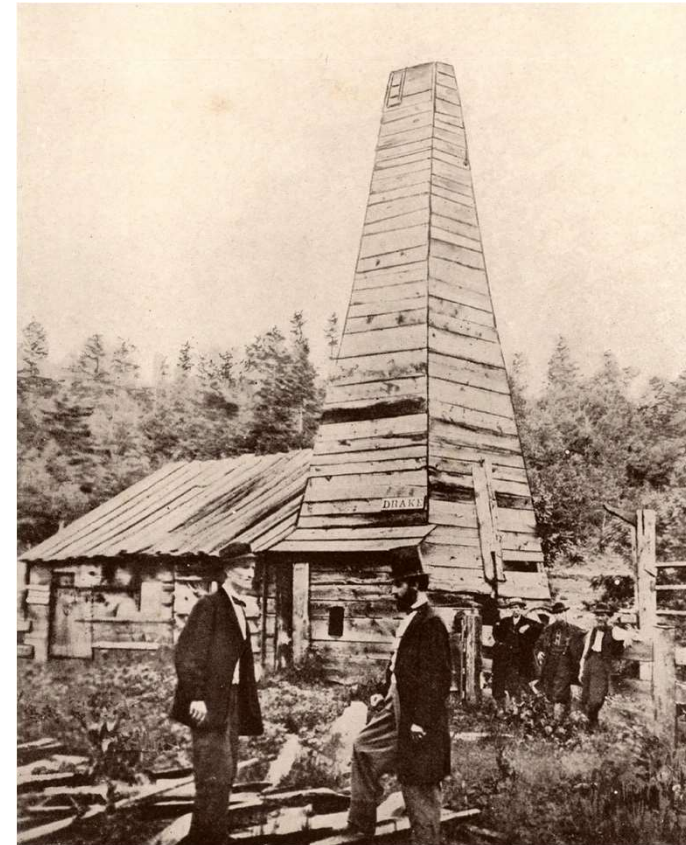
## Inhalt:

- Grundlagen
  - Geschichte
  - Weg vom Bohrloch zur Raffinerie
  - Herstellung & Produktion
- Feine Unterschiede



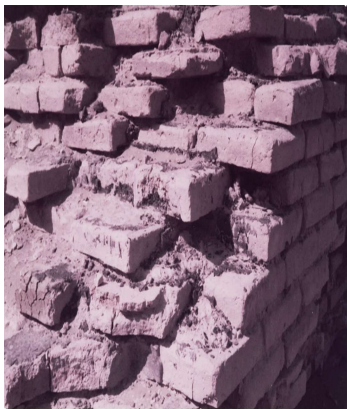
Quelle: Internet

59.369



Quelle: Internet

- 4.500 Jahre vor Chr. China



Quelle:Internet

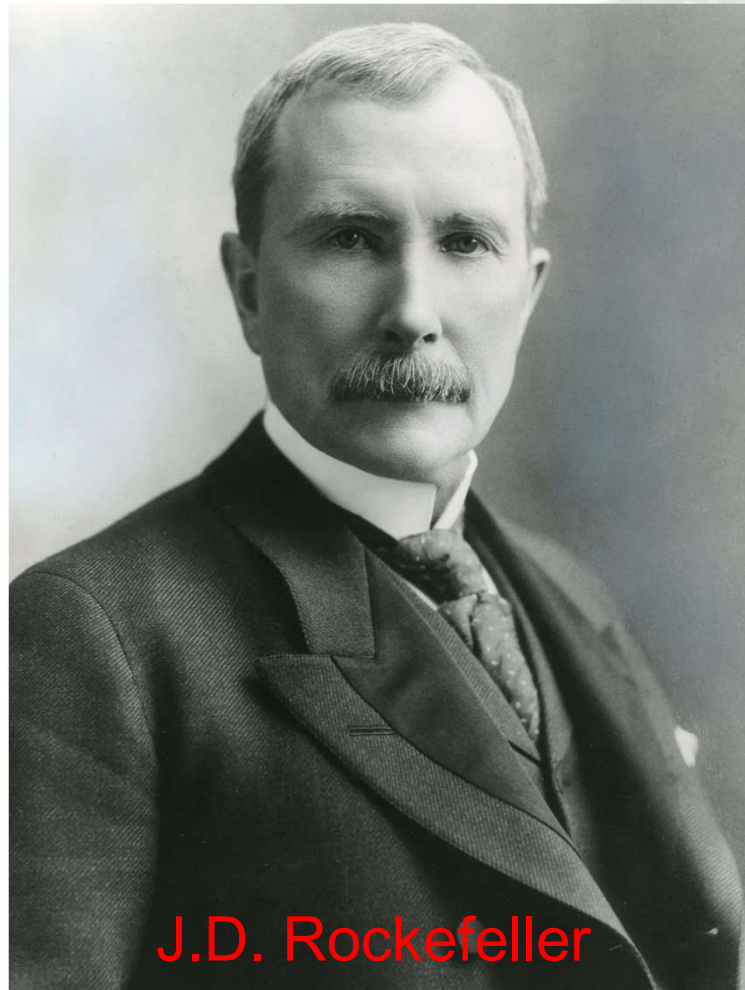
- 1.300 Jahre v. Chr.: Buch Genesis 11,3 / Buch Exodus 2,3
- Um Chr. Geburt: Beschreibung von Bitumen/Asphalt von römischen Schriftgelehrten
- 1.000 Jahre n. Chr.: Asphalt/Bitumen in der Medizin eingesetzt

- 1681: erstes Patent in England («Herstellung von Erdpech»)
- 1820: erste Imprägnierung von Papier  
Vorstufe zur Bitumendachbahn



Quelle: Internet

- 1856 erste Raffinerie in Polen
  - 750 Liter Erdöl zum Sieden gebracht
    - Dämpfe kondensierten durch ein Kühlrohrsystem
    - Rückstand als Abfall entsorgt
  - Ersatz vom teuren Walöl für Lampen
- 1859 erste industrielle Rohölfelder in Pennsylvania



J.D. Rockefeller

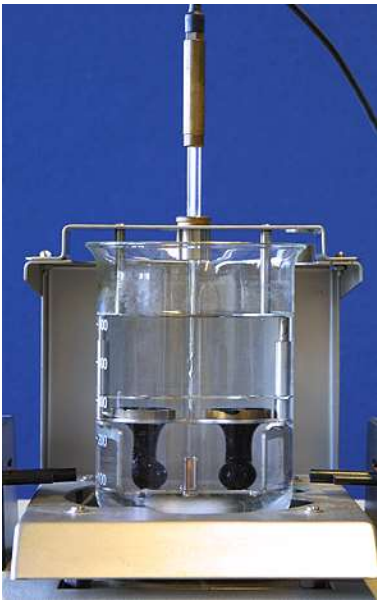
Quelle: Internet

- 1876:  
erste Straße mit Bitumen aus der Rohöldestillation gebaut



Quelle: Internet

- 1876: erste Straße mit Bitumen aus der Rohöldestillation gebaut
- 1894: erstes Patent «Anblasen von Luft nach der Destillierung bei 350°C»
- 1936: Ring und Kugel – Versuch
- 1937: Brechpunkt nach Fraass



- 1876: erste Straße mit Bitumen aus der Rohöldestillation gebaut
- 1894: erstes Patent «Anblasen von Luft nach der Destillierung bei 350°C»
- 1936: Ring und Kugel Versuch / Brechpunkt nach Fraass
- 1970: PMB
- 1997: NV Bitumen mit FT-Wachsen
- 2010: neue Untersuchungen



# Vom Bohrloch zur Raffinerie

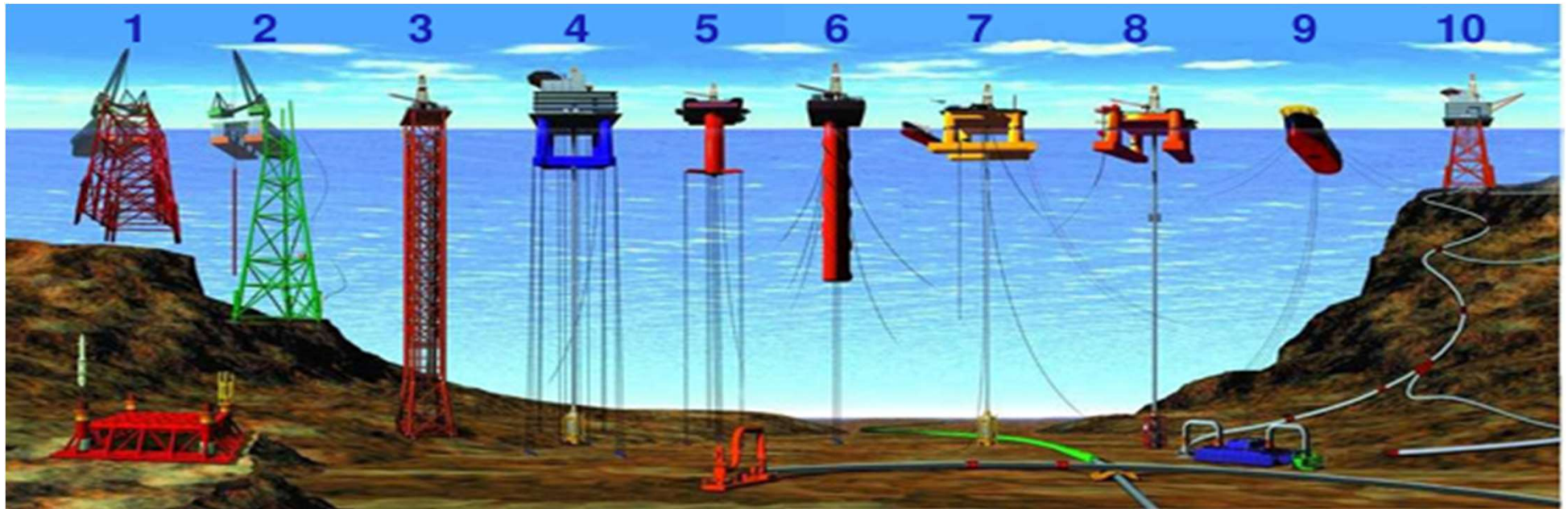
## Rohverarbeitung



Quelle:Internet



Quelle:Internet



Quelle: Internet



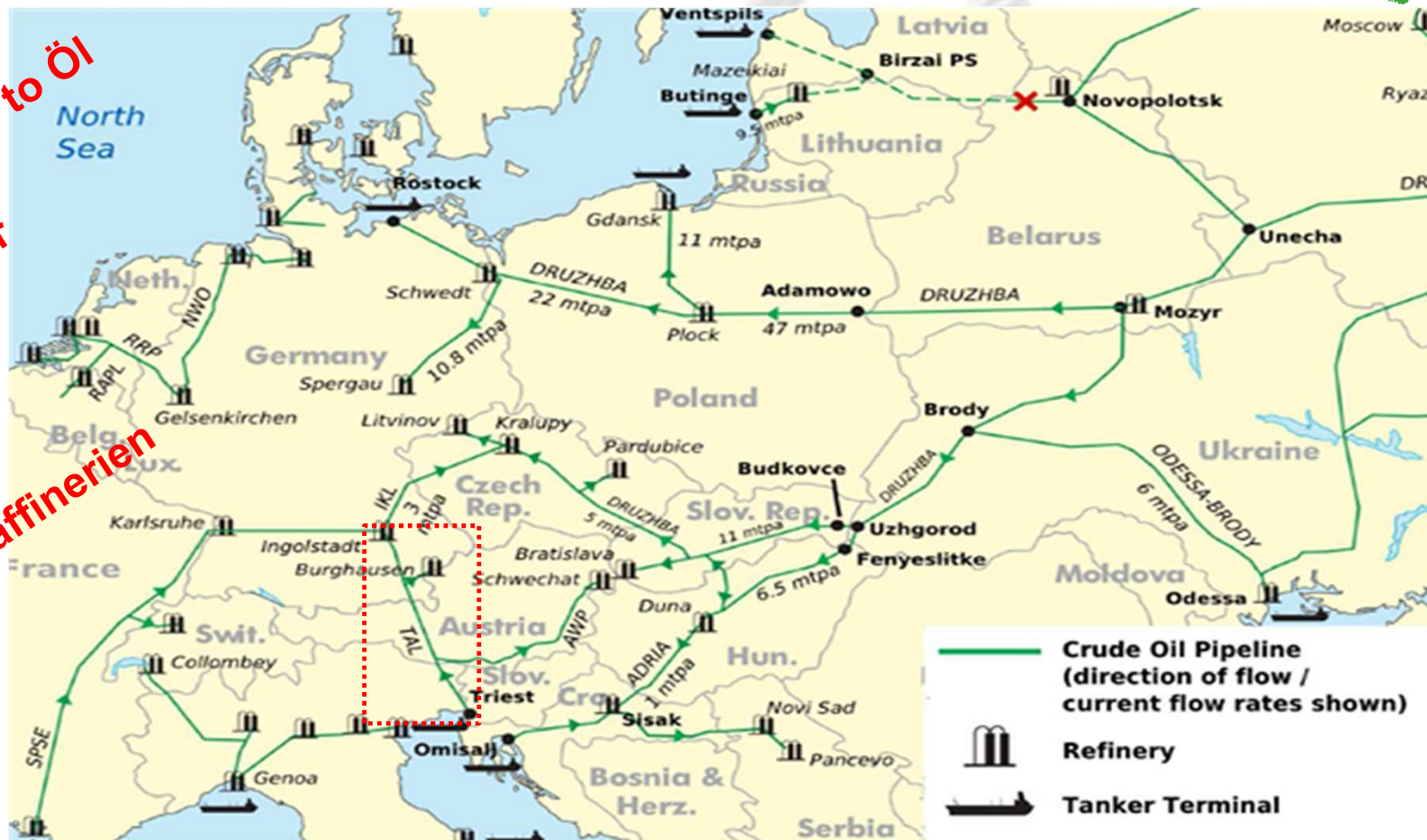
Quelle: [www.tal-oil.com](http://www.tal-oil.com)



Quelle: [www.tal-oil.com](http://www.tal-oil.com)

# Weg vom Bohrloch zur Raffinerie

37.000.000 to Öl  
402 Tanker  
2 Mio. m<sup>3</sup>  
bis zu 8 Raffinerien  
465 km



Quelle:VARO

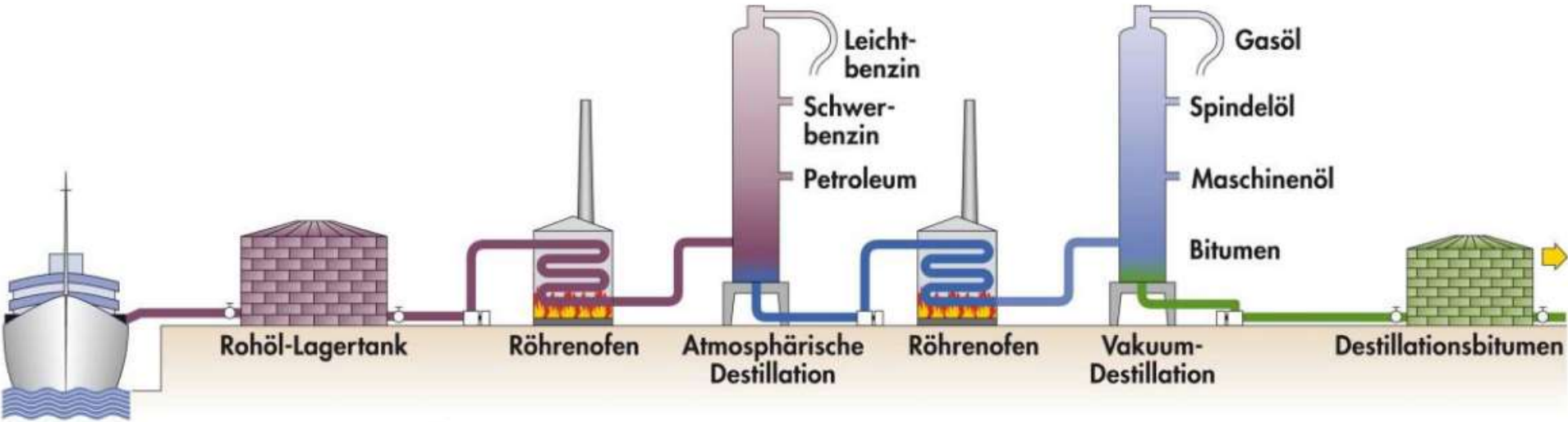
## Weg vom Bohrloch zur Raffinerie



Quelle: Bayernoil

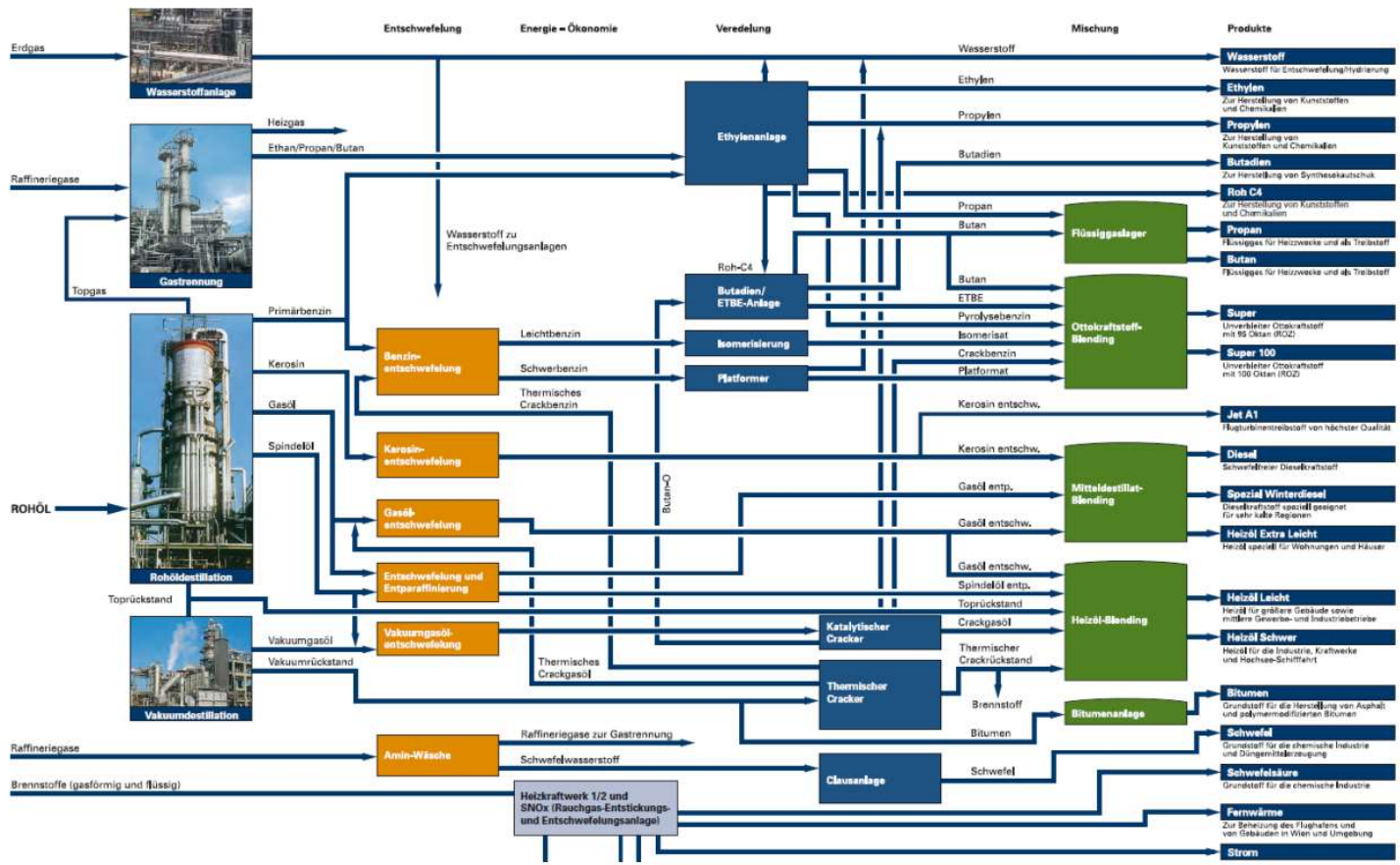


Quelle: Bayernoil

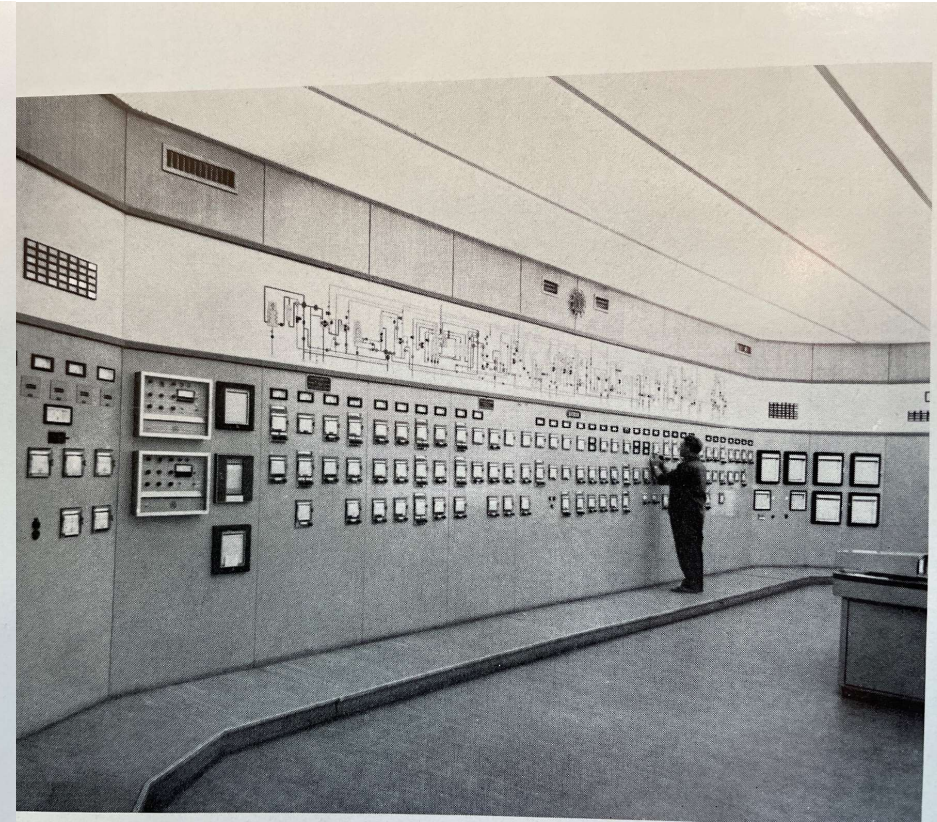
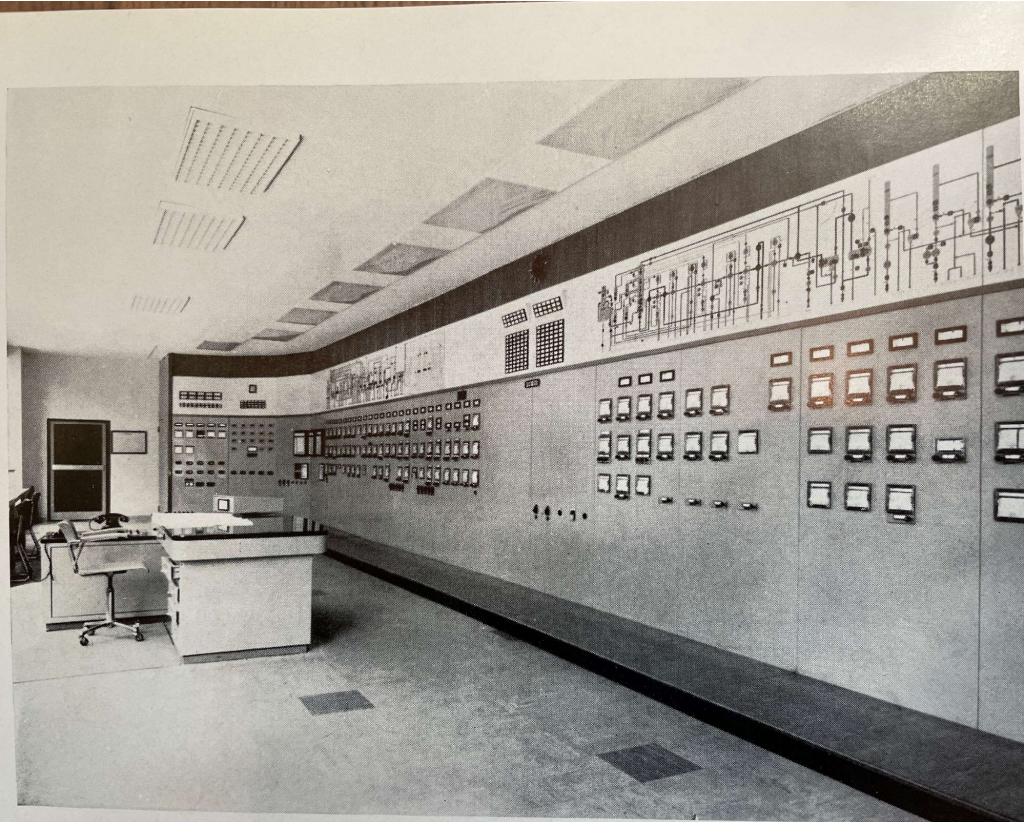


Quelle: BG-Bau

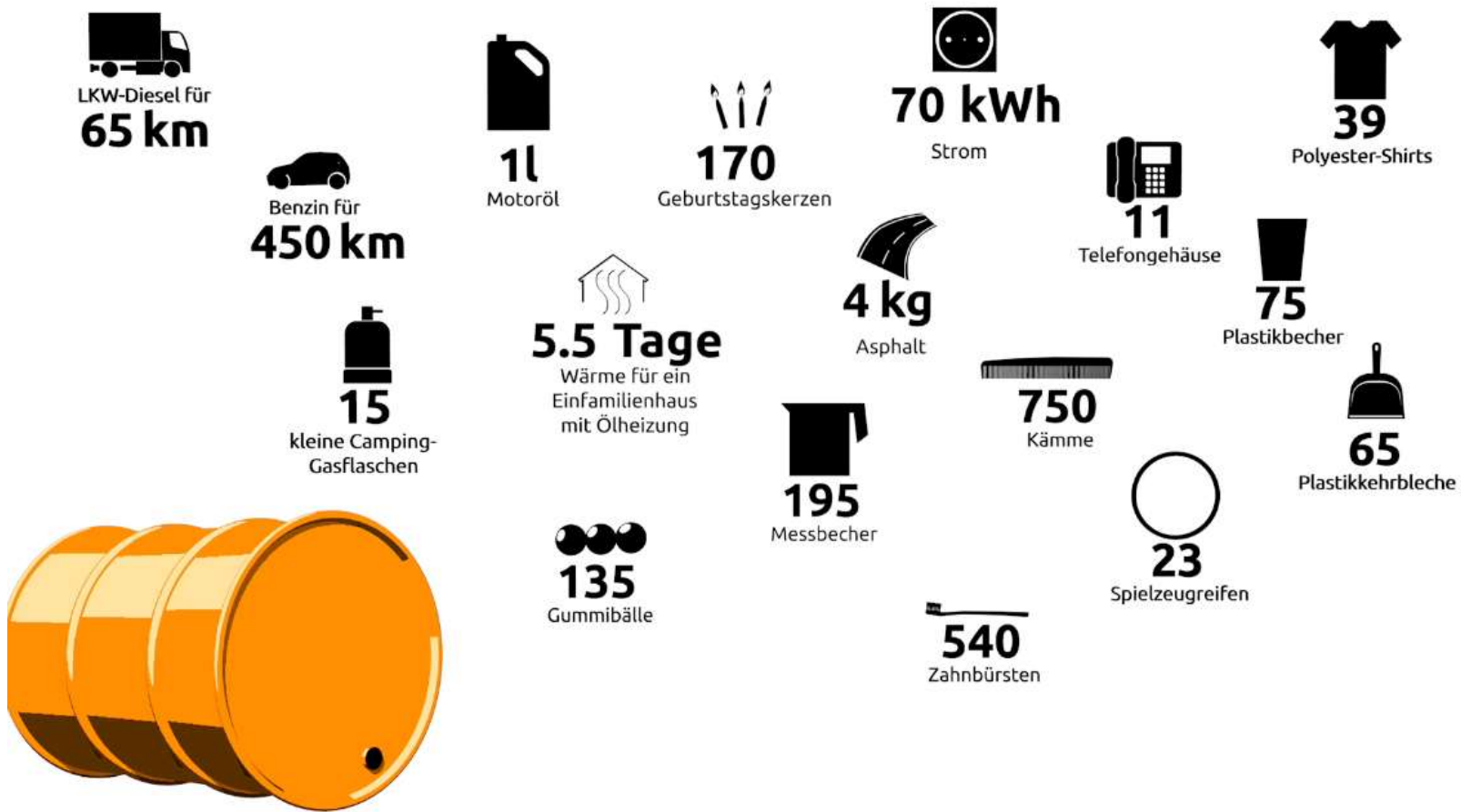
15.000



Quelle: www.statistik.at



Quelle: Buch Erdöl, Koska Verlag 1970



Quelle: erdoelmuseum.de



# Der feine Unterschied

# Woraus besteht Rohöl?

- Organische Bindungen:
  - Kohlenstoff (C) 80 – 85 %
  - Wasserstoff (H) 10 – 17 %
  - Schwefel (S) bis 7 %
  - Spurenelemente (N, Cl, P, Na, O<sub>2</sub>, Mn etc.) bis 1 %

# Eigenschaften

saure Rohöle > 0,7 % Schwefel < süße Rohöle

|                      |          |
|----------------------|----------|
| schwere Rohöle       | < 24 API |
| mittelschwere Rohöle | < 34 API |
| leichte Rohöle       | > 34 API |

## API - Gravitation

Charakterisierung von Rohölen

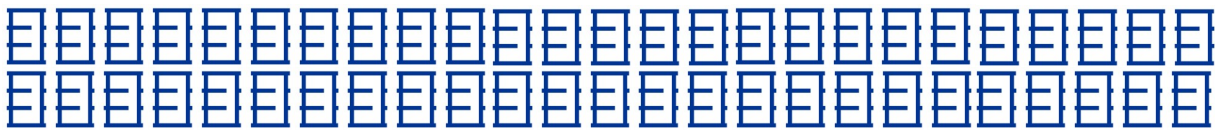
Dichteverhältnis mit Wasser

Formel:  **$API = ((141,5 / \text{relative Dichte}) - 131,5)$**

# Untersuchungen (2012)

50 unterschiedliche Rohölquellen

Rohöle destilliert um B70/100 und B160/220 herzustellen

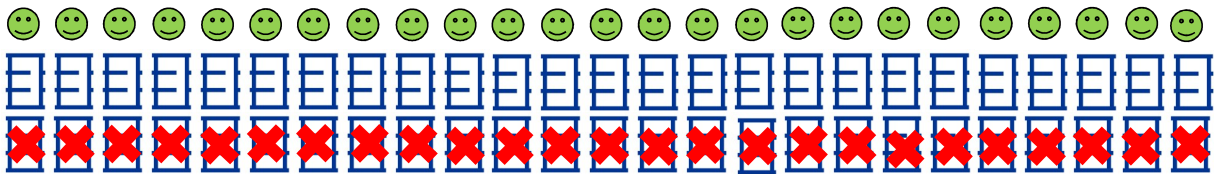


# Untersuchungen (2012)

50 unterschiedliche Rohölquellen

Rohöle destilliert um B70/100 und B160/220 herzustellen

- Ergebnis: nur 25 geeignet für Bitumen

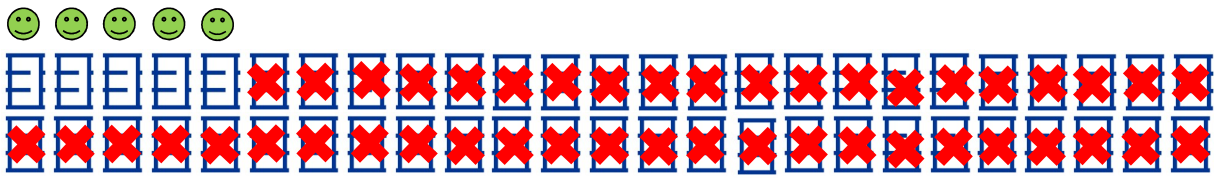


# Untersuchungen (2012)

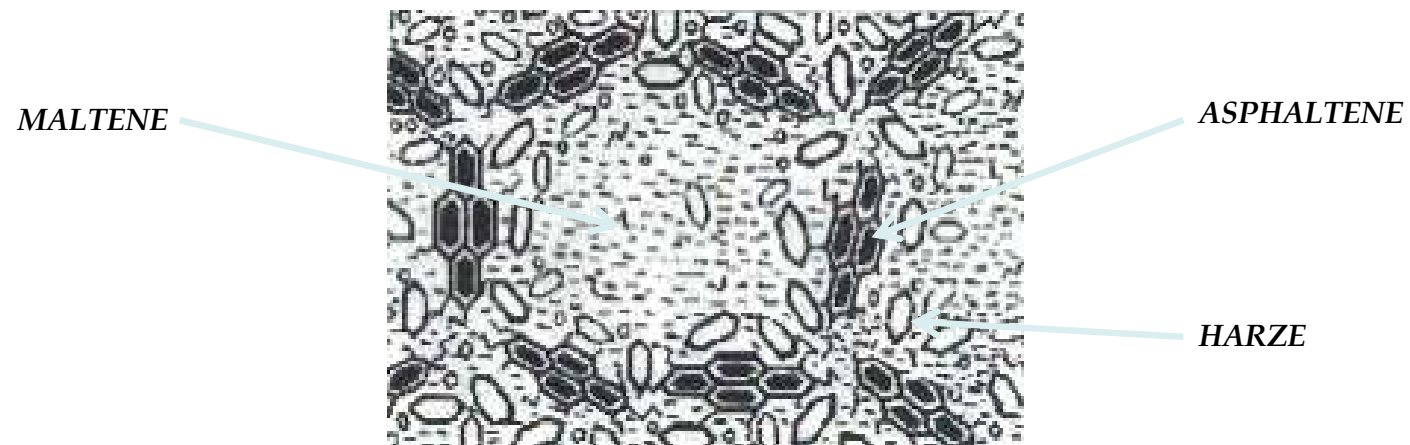
## 50 unterschiedliche Rohölquellen

Rohöl destilliert um B70/100 und B160/220 herzustellen

- Ergebnis: nur 25 geeignet für Bitumen
- Diese 25 Rohöle weitergetestet für PmB Herstellung
- Ergebnis: nur 5 geeignet für PmB Produktion



## Bitumenzusammensetzung



## Der feine Unterschied

### Bitumenzusammensetzung

- ✓ 5 – 20 % Asphaltene
- ✓ 5 – 20 % Malentene
- ✓ 40 – 65 % Aromaten
- ✓ 20 – 30 % Harze

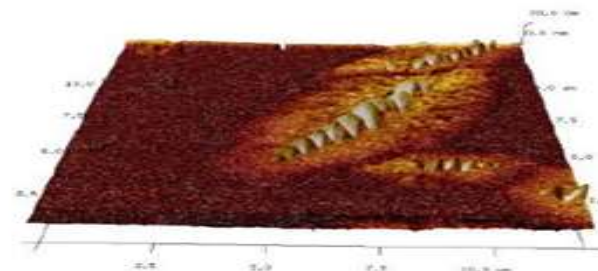
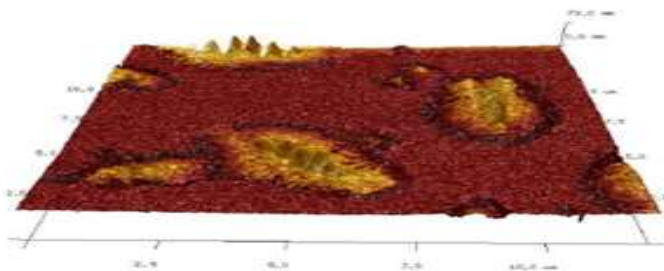
Kolloidindex:

$$I_c = \frac{\text{Gesättigte+Asphaltene}}{\text{Aromate+Harze}}$$

Empfohlene Grenzwerte

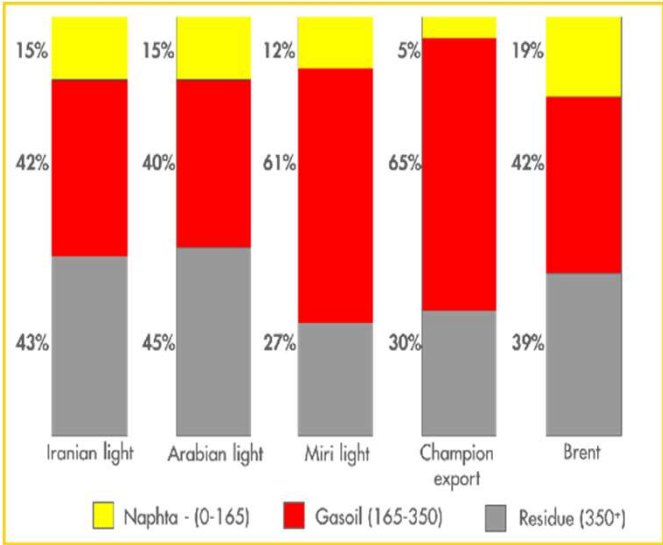
$I_c < 0,25$  (PmB Herstellung)

$I_c < 0,20$  (Herstellung von Emulsionen)



## Zusammenfassung:

- Jede Rohölcharge ist einzigartig
- 2500 verschiedene Rohölsorten
- 300 für die Bitumenerzeugung nutzbar
- Rohöl definiert die Eigenschaften
- Verarbeitungsbedingungen ergänzen
- Nachhaltigkeit -> recycelbar, wiederverwendbar und nicht verbrannt



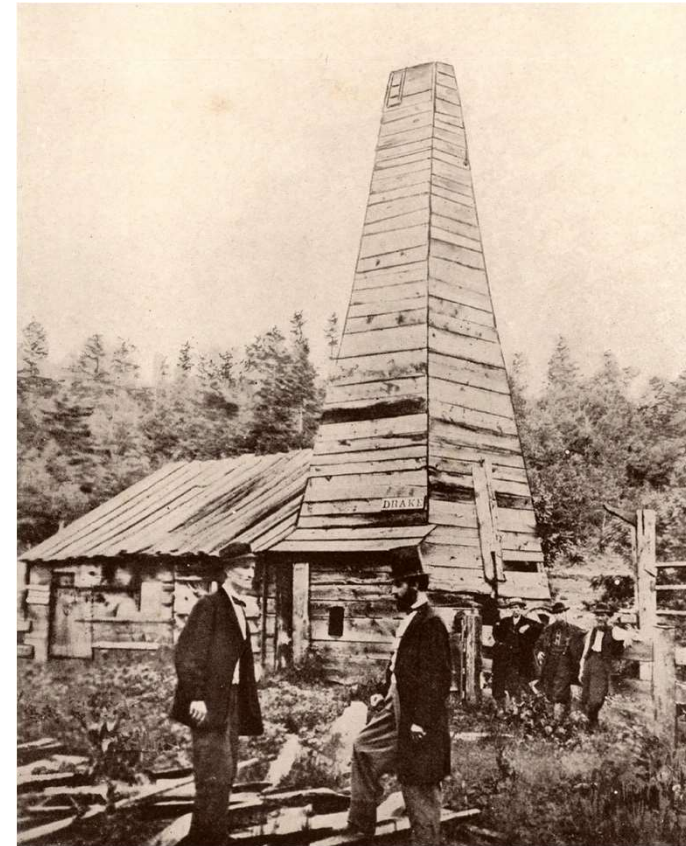
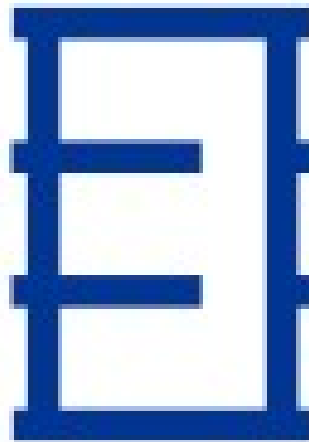
## Zusammenfassung:

- Geeignete und stabile Rohölquelle oder Rohölgemisch
- Raffinerieverarbeitung
- Kontinuierliche Kontrolle
- Kompatibilität zwischen Bitumenbasis und SBS/Emulgatoren



Quelle: Internet

59.369



Quelle: Internet



Accelerating the energy transition

Horst Mocker  
+49 160 98 26 17 89  
[horst.mocker@varoenergy.com](mailto:horst.mocker@varoenergy.com)  
[xbitumen@varoenergy.com](mailto:xbitumen@varoenergy.com)