

Erdöl – Petrochemie

1. Zusammensetzung von Erdöl

a) Langkettige Kohlenwasserstoffe

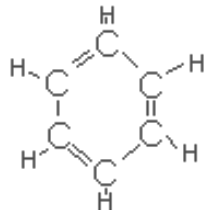
n – Alkane ($C_5 - C_{100}$)
z.B. $C_{80}H_{162}$

b) Cyclische Kohlenwasserstoffe

Cycloalkane ($C_5 - C_{10}$)

c) Aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzole und Benzolderivate
z.B. C_6H_6 (Benzol)

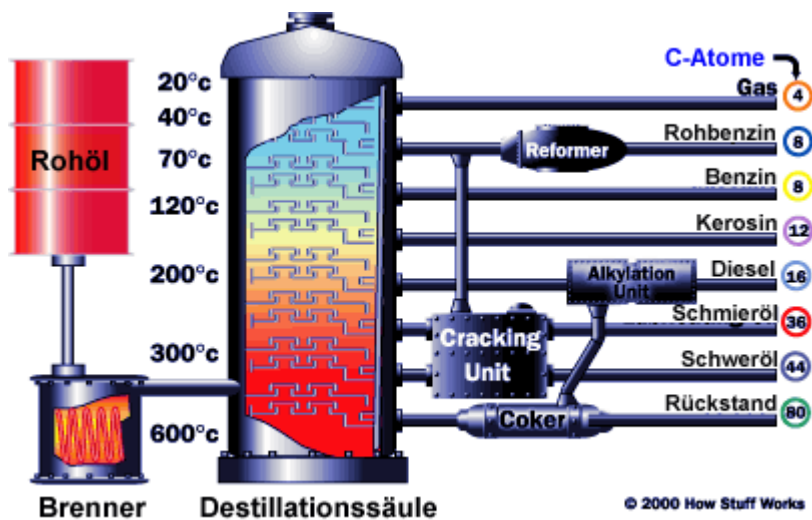


d) Wichtigste Verunreinigung

Schwefel: 1,8 % (1,8g S in 1kg Erdöl)
z.B. $H_3C - S - CH_2 - CH_2 - S - H$

$S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_4$ (Schwefelsäure)

2. Die fraktionierte Destillation

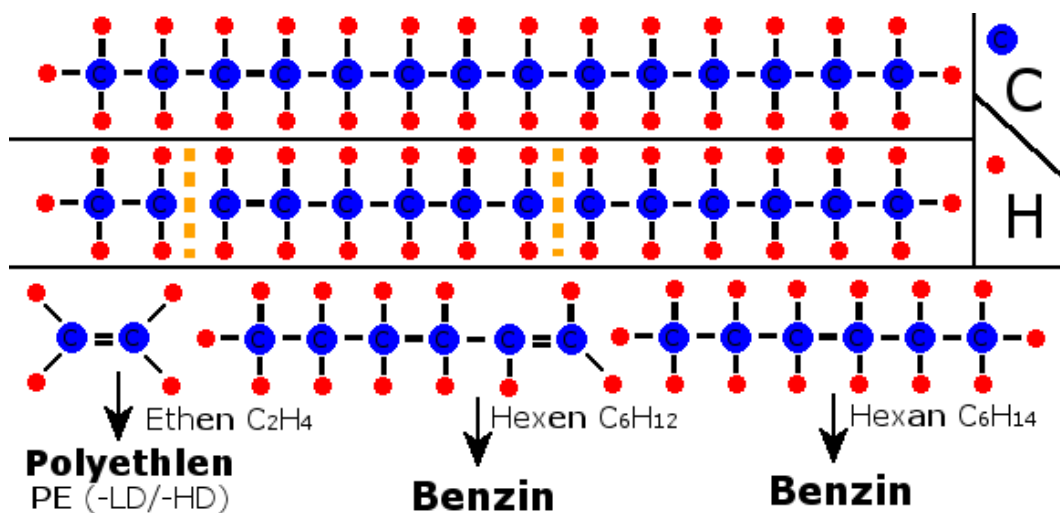


3. Das „Cracken“ von Erdöl

Das aus Rohöl gewonnene Benzin reicht bei weitem nicht aus, um den Bedarf der Wissenschaft zu decken. Andererseits ist mehr Petroleum vorhanden, als nötig. Um diese Differenz auszugleichen, wurde das sogenannte „katalytische Cracken“ entwickelt. Hierbei werden die längeren Kohlenwasserstoffe in kürzere gespalten (to crack: spalten). So entstehen n – Alkane, Isoalkane und Cycloalkane.

Um den Vorgang anzutreiben, wird ein Katalysator verwendet, der aber durch den entstehenden Kohlenstoff deaktiviert wird. Dem entgegenwirkend wird ein Teil des Katalysators in einen Regenerator geleitet, wo der Kohlenstoff in heißer Luft verbrennt. Dann fließt der Katalysator wieder in der Spaltreaktor zurück, so dass die Reaktion fließend ablaufen kann.

Das hier gewonnene Benzin hat sehr gute Kraftstoffeigenschaften. Deshalb mischt man es dem destillierten Benzin bei.



4. Die Oktanzahl

Bei der Kraftstoffherstellung kommt es natürlich nicht nur auf die Quantität, sondern auch auf die Qualität an. Diese wird durch die „Oktanzahl“ dargestellt. Sie steht für die Klopfestigkeit des Benzins. n – Heptan hat die Oktanzahl 0 und hat die geringste Klopfähigkeit, Isooctan (7, 2, 4 – Trimethylpentan) hat mit einer Oktanzahl von 100 die höchste Klopfestigkeit. Ausnahme ist das 2, 3 – Dimethylpentan, da seine Oktanzahl 102 beträgt. Eine Oktanzahl von 90, wie man sie bei Normalbenzin vorfindet, bedeutet z.B. das 90% Isooctan und 10% n – Heptan vorhanden sind. Theoretisch könnten auch 100% 2 – Methylbutan(Oktanzahl 90) vorhanden sein.

Hier eine Übersicht der wichtigsten Benzine:

<i>Name</i>	<i>Anzahl der C-Atome</i>	<i>Oktan-zahl</i>	<i>Siede-temperatur</i>
n-Pentan	5	62	36°C
2-Methylbutan		90	28°C
n-Hexan	6	26	69°C
2-Methylpentan		74	60°C
2,3-Dimethylbutan		102	58°C
Cyclohexan		83	81°C
Benzol		> 100	80°C
n-Heptan	7	0	98°C
2-Methylhexan		46	90°C
2,3-Dimethylpentan		88	88°C
n-Octan	8	< 0	126°C
2-Methylheptan		24	118°C
2,3-Dimethylhexan		79	115°C
2,2,4-Trimethylpentan		100	99°C

5. Reformieren

Bei der Reformation werden langkettige Alkane in verzweigte und aromatische Verbindungen umgewandelt, um deren Qualität zu erhöhen.

Verschiedene Additive können die Oktanzahl erhöhen. Damals wurde das Bleitetraethyl verwendet, aber es wurde wegen seiner Giftigkeit verboten. Heute verwendet man z.B. MTBE.