

## Rund ums Erdöl (Zusammenfassung der 10b der „Quarks & Co“-Sendung)

### 1) Wozu braucht man überhaupt Erdöl?

- Wegen seiner enormen Bandbreite bei der Verwendung gilt Erdöl als einer der wichtigsten natürlichen Ressourcen überhaupt; viele Dinge und Vorgänge des alltäglichen Lebens wären ohne diesen Rohstoff nicht vorstellbar.
- Erdöl dient als Energielieferant: Aus Erdöl kann man Benzin, Petroleum, Diesel, Kerosin usw. herstellen.
- Weitere Stoffe, die auf das Basis von Erdöl hergestellt werden: Kunststoffe, Lacke, Farben, Nylon, Acryl, Polyester, Kosmetika, Medikamente, u.v.a.m.

### 2) Geschichte vom Aufstieg des Erdöls

- 1854: Entdeckung des Erdöls in Pennsylvania; man erkennt, dass man aus dem schwarzen Stoff ein hervorragendes Leuchtmittel (Petroleum) destillieren kann.
- 1859: Förderung des Erdöls durch Bohrungen, die erstmals Erfolg zeigen; Nutzung des Petroleums als Leuchtmittel.
- 1879: Thomas Edison erfindet die Glühlampe, Petroleum (und damit Erdöl!) war nicht mehr gefragt.
- 1903: Siegeszug des (benzinbetriebenen) Automobils durch Henry Ford, großer bedarf an Benzin bis heute.

### 3) Was ist Erdöl chemisch gesehen?

- Erdöl ist chemisch gesehen ein Stoffgemisch aus sehr vielen verschiedenen Stoffe. Die Moleküle der unterschiedlichen Stoffe sind überwiegend aus Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen aufgebaut und unterscheiden sich u.a. in der Länge der Kohlenstoffkette.

### 4) Destillation des Erdöls

- Unter der Destillation des Erdöls versteht man die Trennung des Stoffgemisches Erdöl in verschiedene Fraktionen, die wiederum Stoffgemische sind und sich in ihrem Siedepunkt unterscheiden.
- Die Destillation wird in riesigen Destillationstürmen durchgeführt, in denen man am Boden das Rohöl auf ca. 400 °C erhitzt. Dadurch beginnt das Erdöl zu sieden und ein Gasgemisch entsteht, welches aufsteigt und so die einzelnen Stockwerke des Destillationsturms durchläuft.
- Da innerhalb des Turms ein Temperaturgefälle von 400 °C am Boden bis 30 °C im oberen Teil herrscht, kondensieren die Fraktionen – ja nach Siedebereich – nach und nach. Das Erdöl wird auf diese Weise in die Fraktionen Bitumen, Schmieröl, Dieselöl, Petroleum und Benzin aufgeteilt.
- Dabei weisen die Stoffe, die aus kürzerkettigen Molekülen bestehen, niedrigere Siedepunkte auf als solche Stoffe, die aus längerkettigen Molekülen aufgebaut sind.

### 5) Entstehung des Erdöls

- In der Zeit des Jura, vor etwas 150 Millionen Jahren, starben Pflanzen und kleine Tiere im Meer. Nachdem sie auf den Boden gesunken waren, wurden sie im Laufe der Zeit von Sedimenten überlagert und so unter Sauerstoffabschluss zusammengepresst.
- In einer Tiefe von 1500 m, wo es 80 – 150 °C heiß ist, werden die in den pflanzlichen und tierischen Resten enthaltenen Moleküle aufgespaltet, sodass letztlich Erdöl entsteht. Dieser Vorgang dauert mehrere Millionen Jahre.

### 6) Umweltproblematik

- Das Umweltproblem bei Erdöl besteht weniger beim Gebrauch, sondern vor allem beim Transport durch Pipelines oder Tanker. Jährlich werden 5000 Pipelinebrüche verzeichnet, durch die in Sibirien bereits ein Gebiet verseucht wurde, das dreimal so groß ist wie das Saarland.
- Sobald Erdöl erst einmal unkontrolliert in die Umwelt gelangt, lässt es sich nur schwer wieder entfernen. Folgen für die Umwelt: Zerstörung von Flora und Fauna, langanhaltende Folgeschäden.

### 7) Vergleich der Brennstoffe Erdöl, Erdgas und Kohle

- Um den „besten“ der drei Brennstoffe zu ermitteln, kann man Kohle, Erdgas und Erdöl durch experimentelle Untersuchungen bezüglich der drei folgenden Eigenschaften untersuchen: Energiegehalt („Heizleistung“), Kohlenstoffdioxid-Ausstoß, Rückstände beim Verbrennen.
- **Kohlenstoffdioxid-Ausstoß:** Man verbrennt jeweils 1 kg des Brennstoffs und bestimmt das bei der Verbrennung entstandene Kohlenstoffdioxid. Am besten schneidet Erdgas ab (2,14 kg Kohlenstoffdioxid), gefolgt von Erdöl (3,12 kg) und Kohle (3,67 kg).
- **Energiegehalt (Heizleistung):** Die Heizleistung ermittelt man, indem man die gleiche Masse des jeweiligen Brennstoffes in einem Gefäß, das von einem Liter Wasser umgeben ist, verbrennt und den Anstieg der Temperatur des Wasserbades bestimmt. Erdöl hat den höchsten Energiegehalt (Erwärmung um 5,7 °C), gefolgt von Erdgas (5 °C) und Kohle (3,2 °C).
- **Rückstände beim Verbrennen:** Man verbrennt jeweils 100 g des Brennstoffes in einer offenen Schale und bestimmt die Rückstände. Erdgas verbrennt rückstandslos, während bei Kohle in nicht unerheblichen Mengen Asche, bei Erdöl Ruß zurückbleibt.
- **Fazit:** Erdgas ist von den drei Energieträgern der „beste“.