

# **Entstehung, Lagerstätten, Struktur (Kohle, Erdöl, Erdgas), globaler Verbrauch an fossilen Rohstoffen (Peak-Oil):**

## **Entstehung fossiler Rohstoffe**

Erdöl, Erdgas und Kohle entstehen aus abgestorbenem organischem Material über Millionen von Jahren. Erdöl und Erdgas bildeten sich im Meer, als Plankton und andere Meeresorganismen von Sedimentschichten überlagert wurden. Durch steigenden Druck und hohe Temperaturen verwandelten sich diese Überreste in ein Gemisch aus flüssigen und gasförmigen Kohlenwasserstoffen - unser Erdöl. Das leichte Erdgas entstand unter ähnlichen Bedingungen und sammelt sich oft über dem Erdöl an. Kohle entsteht hingegen an Land aus abgestorbenen Sumpfpflanzen: Diese bildeten Torfschichten, aus denen unter der Schwere überlagernden Gesteins der Wasser- und Sauerstoffanteil entzogen wurde. Dadurch nahm der Kohlenstoffanteil zu und aus Torf wurde über Braunkohle schließlich Steinkohle

## **Lagerstätten - Vorkommen und Förderung**

Große Kohlebagger im Tagebau: Weltweit lagert Kohle in mächtigen Sedimentschichten. Ein Großteil der Kohle wird in Tagebauen (Braunkohle) oder untertage (Steinkohle) abgebaut. Kohlevorkommen gibt es besonders in China (ca. 46% der Weltproduktion 2017), den USA, Indien und Australien. In Deutschland liegen große Braukohlevorkommen (Deutschland ist der weltgrößte Braukohleförderer ), die im Tagebau mit riesigen Schaufelradbaggern gewonnen werden. Untertage fördern Bergleute Kohle über Schächte und Stollen, teilweise werden Sprengungen und moderne Maschinen eingesetzt.

Eine Offshore-Ölplattform: Durch Tiefbohrungen werden Öl und Gas aus unterirdischen Feldern gefördert. Erdöl- und Erdgaslagerstätten finden sich vor allem in ölfreichen Regionen wie dem Nahen Osten (Saudi-Arabien, Irak, Iran, Kuwait) sowie in Nordamerika (USA, Kanada) und Russland. Auch im Meer (z.B. Nordsee, Golf von Mexiko) werden große Felder ausgebeutet. Um das Öl zu gewinnen, bohrt man tief in die

Erde oder ins Meer und nutzt den natürlichen Druck, der das Öl an die Oberfläche drückt, oder setzt Pumpen ein. In späteren Phasen wird oft Wasser oder Gas in die Lagerstätte gepresst, um zusätzliches Öl herauszudrücken. Erdgas wird meist in denselben oder nahegelegenen Lagerstätten gefunden - es ist leichter als Öl und sammelt sich darüber - oder als Kohleflözgas zusammen mit der Kohle. Bedeutende Erdgasfelder liegen zum Beispiel in Russland, im Iran und in Katar. Nach der Förderung wird das Rohöl bzw. - gas gereinigt und weiterverarbeitet.

### **Chemische Struktur und Zusammensetzung**

Kohle besteht größtenteils aus Kohlenstoff, enthält aber auch Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel in gebundener Form. Mit steigendem Inkohlungsgrad nimmt der Kohlenstoffanteil zu: Braunkohle enthält etwa 65-75% Kohlenstoff, Steinkohle (Flammkohle) rund 80-90%, und das hochreife Anthrazit über 90%. Außerdem sind in Kohle Mineralien und Wasser gebunden, die beim Verbrennen als Asche zurückbleiben.

Erdöl ist ein sehr komplexes Gemisch aus zehntausenden organischer Verbindungen, vor allem Kohlenwasserstoffen (Moleküle aus Kohlenstoff und Wasserstoff). Es enthält gesättigte Kohlenwasserstoffe (Alkane) und oft auch aromatische Verbindungen. Je nach Herkunft finden sich im Rohöl kleine Anteile an Schwefel-, Stickstoff- oder Sauerstoffverbindungen. Erdgas besteht dagegen fast ausschließlich aus Methan (CH<sub>4</sub>). Typisches Erdgas enthält etwa 80-90% Methan, dazu kleinere Mengen Ethan, Propan und Butan sowie Spuren von Kohlendioxid und Stickstoff.

### **Globaler Verbrauch fossiler Rohstoffe und Peak Oil**

Weltweit decken fossile Rohstoffe nach wie vor den größten Teil des Energiebedarfs. 2019 entfielen etwa 81% des globalen Primärenergieverbrauchs auf Kohle, Erdöl und Erdgas. Die größten Verbraucher fossiler Energie sind Industrieländer und aufstrebende Volkswirtschaften: So hatten 2016 die USA (19,5%), China (13,1%) und Indien (4,8%) zusammen den höchsten Anteil am weltweiten Erdölverbrauch. Erdgas machte 2017 etwa ein Viertel des Weltenergiebedarfs aus, wobei die Hauptverbraucher ebenfalls die USA, Russland, China, Iran und Japan waren. Durch Industrie, Verkehr und Wärmeversorgung ist der fossile Energiebedarf seit Jahrzehnten angestiegen. Da fossile Vorräte begrenzt sind, spricht man beim Erdöl von einem möglichen „Peak Oil“: dem Zeitpunkt an dem die weltweite Ölförderung ihr Maximum erreicht hat. Ab diesem Zeitpunkt würde

die Förderung wieder zurückgehen und es wäre Jahr für Jahr schwieriger, gleich viel Öl wie zuvor zu fördern. Danach könnte die Nachfrage das Angebot übersteigen, und Öl würde knapper und teurer. Ob dieser Peak Oil nun schon erreicht ist oder erst noch kommt, ist umstritten - viele Experten rechnen aber damit, dass die Ölnachfrage in den nächsten Jahrzehnten ihren Höhepunkt erreicht. In jedem Fall regt das Konzept Peak Oil dazu an, auf erneuerbare Energien und Energieeffizienz zu setzen.