

## Was sind fossile Brennstoffe

**Bis heute sind fossile Brennstoffe die wichtigsten vom Menschen genutzten Energieträger. Unter den Sammelbegriff fallen all jene Brennstoffe, die durch langwierige natürliche Prozesse aus abgestorbenem organischen Material entstanden sind – dazu zählen Erdöl, Erdgas, Steinkohle, Braunkohle und Torf.**

Bei all diesen **Fossilen Brennstoffe** handelt es sich um komplexe Stoffgemische aus organischen Substanzen (also Verbindungen, die auf Kohlenstoff basieren). Alle sind sie brennbar, was chemisch bedeutet, Sie können unter Zufuhr von Sauerstoff Wärme abgeben, die als chemische Energie über lange Zeiträume hinweg in den Atombindungen gespeichert war. Dementsprechend einfach lässt sich diese Energie vom Menschen freisetzen und unkompliziert nutzen.

Der heute wohl Bekannteste dieser **Energieträger** ist das [Erdöl](#). Es entsteht aus abgestorbenen Meeresorganismen, Kleinstlebewesen wie Algen und Plankton, die auf den Meeresgrund sinken und sich dort ablageren. Unter sauerstoffarmen Bedingungen kann sich das Material nicht vollständig zersetzen und bildet einen Faulschlamm, der im Laufe der Zeit von Sedimentschichten überdeckt wird. Unter den resultierenden hohen Druck- und Temperaturverhältnissen werden die langkettigen organischen Moleküle des toten Materials über Jahrtausende hinweg in kurzkettige [Kohlenwasserstoffe](#) aufgespalten, die unter hohem Druck weiter zersetzt werden. Die flüssigen Endprodukte können Gesteinsporen durchdringen – der Prozess wird auch Migration genannt – und sammeln sich letzten Endes auf undurchlässigen Sedimentschichten an: Eine Erdöllagerstätte ist entstanden. Der Entstehungsvorgang einer solchen Lagerstätte bewegt sich, abhängig von den Bedingungen, in der zeitlichen Größenordnung von ca. 100 Millionen Jahren.

Neben dem flüssigen Endprodukt können sich aus dem gleichen Rohmaterial auch gasförmige Kohlenwasserstoffe bilden. Sie entstehen unter den gleichen Verhältnissen auf ganz analoge Art und Weise und reichern sich ebenfalls zwischen undurchlässigen Gesteinsschichten an – das resultierende Erdgas besteht neben anderen Kohlenwasserstoffen hauptsächlich aus Methan. Häufig entwickelt es sich aufgrund der ähnlichen Voraussetzungen zeitgleich mit einer Erdöllagerstätte. Liegen dann undurchdringliche Sedimente über der Lagerstätte, sammelt sich das Erdgas über dem Öl und bildet eine sogenannte Gaskappe.

Die Förderung des Öls durch den Menschen wird dadurch erschwert. Daher wird Erdgas auch heute noch gelegentlich als unpraktisches Abfallprodukt der Erdölentstehung verstanden und an Ort und Stelle verbrannt, um die zeitnahe Gewinnung des Öls zu ermöglichen. Eine Besonderheit des Erdgases ist, dass es neben dem beschriebenen Vorgang auch durch biologische Zersetzung im Boden zustande kommen kann. Wo Mikroben totes Ausgangsmaterial zu [Erdgas](#) verarbeiten und das Gas nicht entweichen kann, bilden sich also allmählich ebenfalls größere Vorkommen. Diese finden sich unabhängig von Erdölablagerungen und entstehen in bedeutend kürzeren Zeiträumen von ca. 20 Millionen Jahren.

Sowohl Erdöl als auch [Erdgas](#) haben aber stets gemeinsam, dass sich der Mensch bei der Gewinnung zunächst auf den hohen Druck verlässt, unter dem die wertvollen Rohstoffe in ihrer Lagerstätte stehen. Je nach Tiefe der Vorkommen und den vorhandenen Gesteinsschichten kann sich die **Förderung** technisch zwar beliebig kompliziert gestalten,

doch der Vorgang funktioniert stets analog: Wird eine Lagerstätte angebohrt, entlädt sich der Druck durch das Bohrloch, und das entweichende Öl oder Gas kann abgefördert werden.

Beim Öl ist dieser Prozess als Primärförderung bekannt. Ist der Druck hier nach einiger Zeit nicht mehr ausreichend, um den zähflüssigen Rohstoff zu Tage zu fördern, so kann er durch Einpumpen von Wasser oder Gas künstlich erhöht werden – man spricht dann von der Sekundärförderung. Verschiedene aufwändigere Verfahrenen unter dem Sammelbegriff der Tertiärförderung können schließlich eingesetzt werden, um eine Restlagerstätte auch dann noch auszubeuten, wenn die Sekundärförderung keinen Erfolg mehr verspricht.

Neben Öl und Gas ist [Kohle](#) der bedeutendste [fossile Energieträger](#) – und war es schon lange vor Öl und Gas. Man unterscheidet zwischen der Steinkohle und der als weniger hochwertig geltenden Braunkohle. Beide Produkte sind tatsächlich unterschiedliche Stadien ein- und desselben Entstehungsprozesses, der starke Ähnlichkeiten mit der Erdölbildung aufweist. Zu Beginn stehen hier allerdings an Land lebende Pflanzen, deren abgestorbene Masse sich in Sümpfen sammelt und damit von der Sauerstoffzufuhr abgeschnitten wird.

Das so entstehende kohlenstoffreiche Material wird zunächst als Torf bezeichnet und ebenfalls bis heute zur **Energiegewinnung** genutzt. Torf allerdings ist feucht und enthält viele unerwünschte, umweltbelastende Fremdstoffe, was seine Nutzung als **fossiler Brennstoff** erheblich erschwert. Erst, wenn sich über lange Zeiträume hinweg weitere Sedimentschichten über dem Torf ablagern, wird die Feuchtigkeit – und mit ihr viele Fremdstoffe – unter hohem Druck aus dem Material gepresst: Es entsteht über wenige Millionen Jahre hinweg die Braunkohle. Bilden sich im Laufe der Zeit weitere Sedimentablagerungen über der [Kohle](#), so erhöht sich der Druck und weitere Beimengungen verschwinden aus den Ablagerungen. Die letzten Endes entstehende Steinkohle ist also reicher an Kohlenstoff, ärmer an Fremdstoffen und hat damit einen höheren Brennwert als ihr Frühstadium, die Braunkohle. Heutige Steinkohlevorkommen gehören mit einem Alter von rund 300 Millionen Jahren zu den ältesten fossilen Brennstoffen.

Bedingt durch ihre Entstehung unter höheren Drücken und das höhere Alter der Ablagerungen, findet sich [Steinkohle](#) nur in deutlich tieferen Sedimentschichten als [Braunkohle](#). Mit weltweit wenigen Ausnahmen muss sie aufwändig unter Tage abgebaut werden, während der Zugang zur jüngeren Braunkohle im Tagebau möglich ist.

Auch ihre Vorform, der Torf, wird in Gruben abgebaut, die allerdings oft aufwändig entwässert werden müssen und in kleineren Maßstäben angelegt sind, als die weitläufigen Braunkohlegruben.

[Fossile Brennstoffe](#) zeichnen sich durch ihre technisch verhältnismäßig einfache, weiträumige Nutzung durch den Menschen aus, allerdings auch durch die Entstehung umweltschädlicher Abfallprodukte wie Treibhausgase und Feinstäube. Zudem ist die Verfügbarkeit **fossiler Brennstoffe** begrenzt und die Erschließung ungenutzter Vorkommen daher seit Jahren mit steigendem wirtschaftlichem Aufwand verbunden.

## Was ist Braunkohle

**Braunkohle** ist ein **fossiler Energieträger**, aus welchem durch Verschwelen oder Vergasen wertvolle Bestandteile gewonnen werden können. Diese können zu Öl oder Benzin weiterverarbeitet werden. Bei diesem Prozess bleibt der Schwelkoks übrig, welcher als wertvoller Brennstoff gilt. **Braunkohle** hat eine bräunlich-schwarze Farbe und ist ein zumeist lockeres Sedimentgestein. Nach ihrem äußeren Erscheinungsbild wird sie in Glanzbraunkohle, Mattbraunkohle, Weichbraunkohle und Hartbraunkohle unterschieden. Erst wenn die Kohle aschefrei und frei von Wasser ist, wird von Braunkohle gesprochen. Der Kohlenstoffgehalt muss zwischen 58 und 73 % liegen. Der Sauerstoffgehalt muss bei der Braunkohle zwischen 21 und 36 % liegen, der Wasseranteil bei 4,5 bis hin zu 8,5 %. Hinzu kommen ein Schwefelgehalt von bis zu 3 % und diverse Spurenelemente.

## Was ist Steinkohle

**Steinkohle** ist wie die [Braunkohle](#) ein Sedimentgestein, welches jedoch hart ist und eine schwarze Farbe hat. Die Kohle ist ein **Fossiler Energieträger**, welcher zur Wärmeerzeugung, zur Koksproduktion und zur Stromerzeugung eingesetzt wird. Bei **Steinkohle** wird das Gewicht von über 50% durch Kohlenstoff bestimmt. Bei dem Volumen macht der Kohlenstoff sogar mehr als 70 % aus. Somit zählt die Steinkohle zu den höherwertigen Kohlen. Bei Steinkohlen werden Unterscheidungen anhand ihrer flüchtigen Bestandteile, also der Gase, getroffen. Demnach gibt es mit ansteigenden Anteilen an Gasen die Flammkohle, die Fasflammkohle und die Fettkohle. Des Weiteren gibt es die Esskohle, die Magerkohle und den Anthrazit.

## Was ist Erdgas

**Erdgas** ist ein Naturgas, welches brennbar ist und in unterirdischen Lagerstätten auftritt. Das Gas entsteht ähnlich wie [Erdöl](#) und tritt daher häufig mit diesem gemeinsam auf. Die **Erdgase entstehen hauptsächlich aus Methan**, welches hoch entzündlich ist. Das Gas ist ebenfalls ein **fossiler Energieträger**, der zur Beheizung von Räumen genutzt wird. Aber es wird auch zur Erzeugung von Strom verwendet oder als Treibstoff für Verkehrsmittel. Zusätzlich wird das Gas auch für die Reaktion von chemischen Prozessen benötigt. Auch hier wird die Energie wie im Haber-Bosch-Verfahren genutzt. Des Weiteren wird das **Gas zur Herstellung** von Wasserstoff oder zur Eisenerzreduktion im Hochofen benötigt.

## Was ist Erdöl

**Erdöl** ist ein Stoffgemisch, welches hauptsächlich aus Kohlenwasserstoffen besteht. Es entsteht durch Umwandlungsprozesse von organischen Stoffen. Das aus Speichergesteinen frisch gewonnene Öl, welches noch nicht weiter behandelt wurde, wird als **Rohöl** bezeichnet. Auch das Rohöl gehört zu der Gruppe der **fossilen Energieträger**. Es wird zur Erzeugung von Elektrizität genutzt und dient als Treibstoff für fast alle Transportmittel. Das Öl wird aber auch zur Erzeugung von Chemieprodukten und vor allen Dingen von Kunststoffen benötigt.

## Entstehung fossiler Brennstoffe

Die **Entstehung von fossilen Brennstoffen** geschieht durch physikalische und biologische Vorgänge und auch durch Veränderungen, die im Erdinneren und auch an der Erdoberfläche vorstattengehen. Der verbreitetste **Fossile Energieträger** ist heute das Erdöl.

Dieses entstand innerhalb von Millionen von Jahren durch den Abbau von organischen Mineralien. Das [Erdöl](#) ist weltweit der wichtigste Stoff, aus welchem Fossile Energie gewonnen wird. Ähnlich entstand die Kohle.

Jedoch sind alle **Fossile Brennstoffe nicht in unendlicher Menge vorhanden**. Die Entstehung von [fossilen Brennstoffen](#) geschieht sehr langsam, langsamer als sie zurzeit verbraucht wird. Prinzipiell wird der Begriff **fossile Energie** nur dann verwendet, wenn die im Energieträger gespeicherte Energie durch ihre chemische Verbrennung Sauerstoff freisetzt. Die daraus entstehende Wärme wird entweder direkt nutzbar gemacht oder auch in Form von mechanischer oder auch in elektrischer Energie gespeichert.

Alle **Fossile Brennstoffe** beruhen auf Verbindungen von organischem Kohlenstoff. Daher wird bei ihrer Verbrennung mit Sauerstoff nicht nur Wärme freigesetzt, sondern auch CO<sub>2</sub>, Kohlenstoffdioxid. CO<sub>2</sub> ist ein bekanntes Treibhausgas. Unter Umständen werden, je nach Reinheitsgrad des fossilen Brennstoffes auch noch Ruß, Stickstoffoxide und andere chemische Verbindungen freigesetzt.

Nehmen wir uns bekannte Vegetationsflächen, dessen Oberfläche sich über die Jahre hinweg stets verändert, beispielsweise durch Überflutung oder ähnlichem. Die darauf lebenden Tiere oder Pflanzen werden vom Luftsauerstoff abgetrennt und mit Schlamm oder Wasser abgedeckt. Die so genannte anaerobe, also sauerstofflose Zersetzung beginnt.

Die so entstehenden Mikroorganismen bezeichnen wir als tote Biomasse. Weitere Vorgänge oder Verbindungen mit dieser toten Masse, wie etwa die Kohlenstoff, – oder Kohlenwasserstoffverbindungen, lassen die Konzentration in der Masse verändern und fossile Brennstoffe entstehen. Je nach Zusammensetzung der toten Masse und den darin enthaltenen chemischen Verbindungen entstehen verschiedene Brennstoffe. Auch die allgemeine Temperatur oder der Druck in der Luft spielen hierbei eine entscheidende Rolle. Wir sprechen hier über einen Prozess, der jahrzehntelang über läuft und der nicht durch die Einwirkung dritter, nachproduziert werden kann. Wenn überhaupt müsste ein erheblicher zusätzlicher Energieaufwand betrieben werden um beispielsweise Mineralstoffe voneinander zu trennen oder gewisse Temperaturen herstellen zu können.

## Wie entsteht Braunkohle

**Braunkohle entsteht aus Torf.** [Torf](#) entstand bereits vor etwa 65 Millionen Jahren. Damals wurden Pflanzen durch Plattentektonik überdeckt und die zuvor am Land wachsenden Pflanzen wurden durch Wasser und sich absetzendem Sand und Ton bedeckt. *Die Pflanzen verrotteten unter Abschluss von Sauerstoff.* Der Torf entstand vor etwa 20 bis 30 Millionen Jahren. Früher wurde dieser getrocknet und als Isoliermaterial oder zum Heizen verwendet. Die Braunkohle entstand aus dem **Torf** durch niedrigen Druck von darüberliegenden Erdschichten. Sie ist etwa 40 bis 50 Millionen Jahre alt. Sie kommt in Flözen vor, die etwa zehn Meter dick sind. Heute liegt diese Kohle durch Erdbewegungen etwa 100 bis zu 150 Metern über den Meeresspiegeln.

## Wie entsteht Steinkohle

Steinkohle entstand während der Epochen Jura und Karbon, also vor etwa 345 Millionen Jahren. Im Perm und im Karbon gab es riesige Sumpfwälder, in welchen sich Kalamiten, Siegelbäume, Urfahne und Schuppenbäume befanden.

Die Sümpfe stellten optimale Wachstumsbedingungen dar, sodass es zu einer Überproduktion an den Pflanzen kam, welche sich in den Sumpfböden nach und nach anhäufte. Diese am Boden liegenden Pflanzen wurden durch Ton oder Sand abgedeckt.

Diese zyklische Sedimentation führte zu mehreren, übereinander liegenden Kohleflözen. Durch die Abdeckung kam es zu einer Komprimierung und Entwässerung. Hierdurch entstanden innerhalb mehrerer Millionen Jahre die **Steinkohle**. Durch die Abdeckung wurde unter hohem Druck und auch unter hohen Temperaturen das Ausgangsmaterial sowohl verdichtet als auch umgewandelt. Hierdurch entstand ein Verbund aus Wasser, Kohlenstoff und weiteren Einschlüssen. Daher entsteht die **Steinkohle**, welche durch eine schwarze und feste Grundmasse gekennzeichnet ist. Die Steinkohle ist daher vor allen Dingen in Flözen und in schichtgebundenen Lagerstätten vorzufinden.

## Wie entsteht Erdgas

**Erdgas entsteht** häufig als eines der Nebenprodukte des [Erdöls](#). Es wurde bereits schon etwa 900 v.Chr. genutzt. Damals wurde es durch die Chinesen während der Salzgewinnung entdeckt und zum Trocknen des gewonnenen Salzes eingesetzt. Neben dem Vorkommen *als Nebenprodukt kann das Gas auch alleine auftreten.* In Sümpfen oder bei Fäulnisprozessen entstehen dem Erdgas ähnliche Stoffe durch die Einwirkung von Fäulnisbakterien. Daher wird neben Erdgas auch Biogas, welches bei der synthetischen Herstellung von Faulgasen aus Abgasen entsteht, als Alternative zum Erdgas genutzt.

## Wie entsteht Erdöl

Erdöl ist durch die Ablagerungen in den Urmeeren entstanden. Es kommt hauptsächlich in Sedimentgesteinen vor. Die genaue **Entstehung** ist bis heute nicht eindeutig geklärt, es wird jedoch angenommen, dass es langsam und unter wechselnden Bedingungen entsteht.

### Entstehung von Erdöl

Das **Erdöl entsteht aus organischen Stoffen**, also aus pflanzlichen und tierischen Substanzen. Es wird davon ausgegangen, dass mikroskopisch kleine Lebewesen, die bereits seit mehr als 500 Millionen Jahren existieren, abgestorben und auf den Meeresgrund gesunken sind. Dort bildeten die abgestorbenen kleinen Mikroorganismen regelrechte Schichten.

Durch die Verwesung und die langsame Oxidation entstehen Kohlendioxid und Wasser aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Jedoch konnten die Mikroorganismen nicht verwesen, sondern sie lagerten sich zusammen mit kleinsten Tonteilchen ab und bildeten den Faulschlamm, über welchen sich andere Sedimentschichten legten.

Im Laufe der Jahrtausende wurden unter hohem Druck und hohen Temperaturen die abgestorbenen Mikroorganismen zu dem Erdöl umgewandelt. Bei der **Entstehung** haben vermutlich anaerobe Bakterien, die für ihren Stoffwechsel keinen Sauerstoff benötigen, mitgewirkt. Da kontinuierlich neue Ablagerungen hinzukamen, nahm auch der Druck zu und es bildete sich Sandstein aus Sand und Ton.

Hierdurch wurden die gebildeten Öltröpfchen herausgepresst und diese wanderten in andere Sandsteinschichten oder in Poren. Trifft das Öl nicht auf Salz oder Ton, so kann es bis zur Erdoberfläche gelangen. An Ölundurchlässigen Stellen bilden sich erdölgetränkte Schichten, aus welchen das **Erdöl gefördert** werden kann.

## Gewinnung fossiler Brennstoffe

Grundsätzlich zählen zu den fossilen Brennstoffen alles, was aus toter Biomasse letztlich entsteht. Diese sind vor Jahrmillionen abgestorben und wurden über die Jahrzehnte durch geologische Prozesse umgewandelt. Entstanden sind dadurch die uns bekannten Stoffe wie etwa Kohle, Erdöl oder Erdgase. Daraus resultieren wiederum unterschiedlichste Mischprodukte wie beispielsweise Ölsande oder auch Ölschiefer. Auch Stoffe, welche von der Natur nicht nachgebildet werden können, zählen zu den fossilen Brennstoffen. Auf der Erde kommen somit zum Beispiel der Kernbrennstoff Uran vor, welcher somit ebenfalls ein fossiler Brennstoff ist.

Fossile Brennstoffe besitzen inklusive diesem Uran auch ganz gegensätzliche Stoffe. Wir kennen diese aus dem Bereich der erneuerbaren Energien. Solche Stoffe zeichnen sich dadurch aus, dass die Energien aus unserem Sonnensystem entstehen und dauerhaft vorhanden sein werden. Erneuerbare Energien nutzen wir unter anderem zur Strom-, – oder Warmwassergewinnung und schonen dadurch die ursprünglichen fossilen Brennstoffe. Der Trend unserer Gesellschaft geht weitestgehend in diese Richtung, denn unsere natürlichen Ressourcen sind knapp und nicht alle fossilen Brennstoffe werden unsere Menschheit überdauern. Alternativen werden somit geschaffen, die Technik entwickelt sich auch in diesem Bereich stets weiter. Anstelle von Benzin werden somit auch Elektroautos hergestellt, welche mit Solarenergie betrieben werden können.

## Gewinnung von Braunkohle

**Braunkohle wird im Tagebau gewonnen.** Allerdings gehen der Tagebau und die **Gewinnung der Kohle** mit einem hohen Flächenverbrauch einher. Nach dem Abbau wird die Fläche wieder rekultiviert, also aufgeforstet oder für die Landwirtschaft nutzbar gemacht. Restlöcher hingegen werden häufig geflutet und zu Seen gestaltet. Um mit dem Abbau überhaupt beginnen zu können, werden Dörfer oder Gemeinden umgesiedelt.

## Gewinnung von Steinkohle

**Steinkohlen** werden im **Tagebau** durch Löffelbagger oder mit einem Schaufelbagger gewonnen. Durch den hohen Mechanisierungsgrad fallen nur sehr geringe Gesteungskosten an. Jedoch wirken sich auch hier der hohe Flächenverbrauch und die damit verbundene Zerstörung der Landschaft nachteilig aus.

Der Tagebau findet jedoch hauptsächlich in Australien, den USA und in Kasachstan statt. Der Örterbau ist eine hauptsächlich in den USA stattfindende Methode des Steinkohleabbaus. Hier werden mit den Continuous minern Strecken schachbrettartig in einem Flöz abgefahren.

Die Methode geht sehr schnell, hat jedoch den Nachteil, dass hier Verluste bis zu 60 % entstehen. Beim Strebau kommt der Kohlehobel oder die Schrämwälze zum Einsatz. Diese schälen die Kohle von einer Kohlewand, die bis zu 450 Meter lang sein kann.

Mit dieser Methode können mehrere **Tausend Tonnen Kohle täglich aus dem Streb geschält werden.** Beim Tiefbau kommt es häufig zu Gebäudesenkungen. Fließgewässer müssen für den Tiefbau aufgesattelt werden. Während des Abbaus müssen Tagesanlagen in Betrieb genommen und Halden angelegt werden.

## Gewinnung von Erdgas

Das Gas wird mit Bohrungen innerhalb reiner **Erdgasfelder** oder als ein Nebenprodukt von der **Erdölförderung** gewonnen.

Das **Erdgas** wird mit dreidimensionalen, physikalischen Seismografen erkundet. Danach werden geochemische Proben entnommen und anschließend eine **Erdbohrung** vorgenommen. In der Regel steht das Gas unter einem Druck von etwa 600 bar. Daher tritt dieses von alleine nach oben, wenn das Reservoir geöffnet wird. Jedoch nimmt auch hier der Gasdruck mit zunehmendem Entweichen des Gases ab.

Das **Erdgas** wird mit dreidimensionalen, physikalischen Seismografen erkundet. Danach werden geochemische Proben entnommen und anschließend eine Erdbohrung vorgenommen. Unterschieden wird auch hier zwischen **Bohrungen an Land** und **Bohrungen auf See**.

An Land werden konventionelle **Erdgasbohrungen** von bis zu 10 Kilometern vorgenommen. Dabei gibt es heute auch Bohrer, welche nicht nur senkrecht nach unten gelangen, sondern auch schräg oder sogar horizontal bohren können. Die horizontalen Bohrungen wurden insbesondere für die [Offshorebohrungen](#) entwickelt. Bei den Bohrvorgängen soll das Gestein einerseits zerstört und auch nach oben befördert werden. Bei dem sog. Rotary-Bohrverfahren wird ein Bohrgestänge an einem Flaschenzug innerhalb Bohrturmes nach unten geführt.

Da während des Bohrens Verluste an Bohrflüssigkeit auftreten können und auch die Gesteine Instabilitäten aufweisen können, müssen Rohrstränge den Bohrprozess stabilisieren. Danach wird mit einem kleineren Durchmesser weitergebohrt. Dabei nimmt der Durchmesser des Bohrloches stetig mit zunehmender Tiefe des Bohrloches von 70 Zentimetern auf etwa zehn Zentimeter ab. In den Mantel des Bohrers fließt während des Bohrvorgangs stetig eine Tonlösung, um den Bohrmeißel zu kühlen, das **Bohrloch** zu stabilisieren und um den Bohrklein zu fördern. Über der Schicht, in welcher das Gas geführt wird, wird eine Dichtungsmanschette, auch Packer genannt, angebracht. Zudem wird ein Hauptventil, um den Gasstrom zu Öffnen oder zu Schließen. Über dem Hauptventil werden Messapparaturen, Rohrverbindungen und Ventile angebracht. An der Erdoberfläche wird eine **Erdgassonde** mithilfe des Eruptionskreuzes angeschlossen. Dieses Eruptionskreuz besteht aus zwei Hauptschiebern.

Einer dieser beiden Hauptschieber ist auch als automatischer Sicherheitsabsperrschieber ausgestattet. Dieser schaltet bei kritischen Bedingungen die Sonde automatisch ab. Das **Erdgas** wird vom Bohrloch weg über den Schieber und über den Düsenstock mit einem Druck von etwa 70 bar zur Sammelstelle abgeleitet.

Die Bohrkosten betragen etwa 80 % der Ausgaben bei der Erschließung von neuen Erdgasstätten. Im Gegensatz zur Erdbohrtechnik wird bei der Offshoretechnik von einem Bohrturm aus gebohrt und gefördert. Hierbei konnten Wassertiefen von mehreren Hundert Metern erreicht werden. Neben den Plattformen mit ausfahrbaren Beinen gibt es nun auch schwimmende Bohrplattformen und auch Bohrschiffe nehmen **Erdgasbohrungen** vor.

Bei den schwimmenden Bohrplattformen und bei den Bohrschiffen werden die Bohrlochköpfe auf den Meeresgrund verlegt. Dadurch können die Bohranlagen in eine Wassertiefe von bis zu 3000 Metern vorstoßen.



## Gewinnung von Erdöl

**Erdöl** wird mithilfe von [Bohrtürmen](#) gefördert. Das erfolgt in mehreren Phasen. In der ersten Phase schießt das Öl durch seinen natürlichen Druck an die Oberfläche. In der zweiten Phase müssen bereits Gas oder Wasser injiziert werden, um **Erdöl** fördern zu können. In der dritten Phase werden Polymere, Chemikalien, Dampf, Mikroben oder CO<sub>2</sub> eingesetzt, um die Förderung zu beschleunigen. Insgesamt können zurzeit jedoch etwa nur bis zu 60 % des vorhandenen **Erdöls** in einem Reservoir gefördert werden. Schwieriger als die Förderung an Land ist die Offshore-Gewinnung, also die Erdölgewinnung auf offener See. Um überhaupt fördern zu können, müssen zunächst Bohrseln errichtet werden. **Erdöllagerstätten**, die sich in der Nähe der Erdoberfläche befinden, erlauben das Fördern im Tagebau. Bei tiefer gelegenen **Erdölstätten** müssen Sonden zur Förderung eingesetzt werden.

## Nutzung Fossiler Brennstoffe

Anfang des 18. Jahrhunderts haben unsere Ureinwohner ihre Energien aus dem bekannten Rohstoff Holz gewonnen. Durch Verbrennung dieser entstand Wärme, es wurde gekocht, Wasser erhitzt oder die Räumlichkeiten beheizt. Holz war ein äußerst wichtiger Rohstoff um das damalige Überleben zu sichern. Dennoch war die Bereitstellung eher zeitaufwändig, Maschinen oder ähnliche Werkzeuge gab es keine, die Beschaffung kostete Zeit und Kraft. Mit der Zeit konnte die energiereiche Kohle diesen Brennstoff ersetzen, diese war zu damaliger Zeit in äußerst großen Mengen vorhanden. Dank dieser Entdeckung konnten erste Dampfmaschinen oder Stahlproduktionen errichtet und eingesetzt werden.

Später dann, als das Automobil in höchster Entwicklung stand, wurden fossile Brennstoffe wie das Erdöl ein wichtiger Bestandteil unserer Gesellschaft. Aus diesem werden bis zum heutigen Tag Diesel oder Benzin produziert. Durch das steigende Interesse an einem Automobil begann auch die Knappheit dieser Ressource.

Anfang des 21. Jahrhunderts wurde der fossile Brennstoff Erdgas zu einem weiteren wichtigen Bestandteil. Es stellte sich schnell heraus, dass dieser fossile Brennstoff eine saubere Alternative vom Erdöl oder zur Kohle war. Man fand heraus, dass die treibhausrelevanten Gase bei diesem Brennstoff deutlich geringer waren, als bei Kohle oder Erdöl.

Bereits zu damaliger Zeit hat man sich also starke Gedanken um eine umweltbewusste Lebensweise gemacht und wir tun das bis heute. Leider sind die Fortschritte in diesem Bereich nur schleppend in eine positive Richtung zu verzeichnen. Nach wie vor schädigen wir mit der Abgabe der Gase aus den fossilen Brennstoffen unsere Atmosphäre mit Kohlendioxid. Die Auswirkungen auf unser Klima sind bereits heute ersichtlich, inwieweit sich diese Umstände noch vermehren lässt sich allerdings nicht genau sagen. Dafür ist das System unserer Erde und unseres Sonnensystems ein viel zu komplexes Kapitel.

## So werden Fossilebrennstoffe genutzt

Leider ist aber auch der Kampf gegen den Klimawandel noch ein sehr großes Thema in der internationalen Staatengemeinschaft. Fakt ist, dass theoretisch keinerlei weiteren fossilen Brennstoffe mehr abgebaut werden dürften, wenn der Klimawandel gestoppt werden soll. Dies würde allerdings einen sehr großen Verlust unserer Wirtschaft bedeuten.

Wissenschaftler sprechen davon, dass rund 80 Prozent der Kohle, – 50 Prozent der Gas, – und 30 Prozent der Ölereserven im Boden bleiben müssten um gegen den Klimawandel anzukämpfen. Inwieweit diese Theorien umgesetzt werden können und welche Maßnahmen zur Schonung fossiler Brennstoffe noch getroffen werden ist unklar.

Eines ist jedoch sicher: Die Wissenschaft über erneuerbare Energien läuft auf Hochtouren und vielleicht gelingt es der Menschheit zeitnah diesen Wandel zu 100 Prozent zu vollziehen. Unserer Erde wäre es zu wünschen.

## Die Nutzung von Braunkohle

Braunkohle kennen wir überwiegend für die in unseren Regionen betriebenen Kraftwerke zur Gewinnung von Energie.

In Deutschland zählt die [Gewinnung von Braunkohl](#) zu den wichtigsten Energielieferanten und ein Großteil unserer Energie wird über die [Braunkohle](#) abgedeckt. Ein wichtiger Bestandteil also für unsere Stromgewinnung. Entstanden ist die Braunkohle ursprünglich in der Kreidezeit vor ca. 20 bis 40 Millionen Jahren und befindet sich relativ nah an der Oberfläche dieser Erde. Deshalb können in so genannten Braunkohlewerken auch ziemlich einfach diese Ressourcen abgebaut und verkauft werden. Braunkohle ist aber nicht nur für die Verbrennung in den Kraftwerken zur [Stromerzeugung](#) gedacht, sondern kann auch noch weitergehend verarbeitet werden. Beispielsweise können wir die Braunkohle in Schuhcreme wiederfinden oder für Veredelungen weitergegeben werden. Außerdem kann durch Braunkohle auch das poröse Koks hergestellt werden, welches als Brennstoff und Reduktionsmittel für die Herstellung von Stahl,- und Eisenprodukte benötigt.

## Die Nutzung von Erdgas

Die Nutzung von [Erdgas](#) ist in unseren Lebensverhältnissen heutzutage nicht mehr weg zu denken. Wir benötigen es um unsere Räumlichkeiten zu heizen, um mobil zu sein und natürlich zu industriellen Zwecken. Viele Profi-Köche verwenden Erdgas zum Kochen, denn dadurch kann ziemlich genau die Wärmeintensität gesteuert werden. Und auch im Bereich der Automobile finden Erdgasautos immer mehr Interessenten. Denn obwohl die Anschaffung solcher Fahrzeuge noch relativ kostspielig ist, lohnt sich die Anschaffung auf langfristige Zeit allemal. Mit Erdgas als Energieträger lässt sich die Umsetzung für umweltbewusste Produktionsweise verwirklichen. In der Industrie werden beispielsweise in Bäckereien oder Textilreinigungen die Erdgasenergien bereits verwendet, da diese eine ziemlich genaue Wärmeregulierung und somit ein großes Ersparnis umsetzen lässt. Auch als Leuchtmittel hat man Erdgas zur Verwendung schnell entdeckt.

Die Verwendung und Umwandlung von Erdgas zu Flüssiggas wird außerdem immer mehr umgesetzt, denn dies gestaltet den Transport wesentlich einfacher und lässt den Import günstiger werden.

## Die Nutzung von Erdöl

Die moderne Industriegesellschaft ist ohne den [fossilen Brennstoff](#) Erdöl nicht mehr auszudenken. Bis ca. 1920 galt [Erdöl](#) als wichtigstes Leuchtmittel. Heutzutage wird das wertvolle und knappe Erdöl mit mehr als zwei Dritteln für die Stromerzeugung, Heizung und als Brennstoff für Autos verwendet. Weniger ist bekannt, dass das Erdöl in beinahe jedem Haushalt, angefangen vom Fußboden bis hin zu den persönlichen CD's steckt. Dies entspricht heute ca. 10 Prozent des verwendeten Rohstoffes Erdöl. Der bekannte Stoff PVC wird aus Erdöl gewonnen und steckt in beinahe jedem Fußboden, Fenster, – oder Türrahmen. Das aus Erdöl gewonnene Polyurethan wird zur Schaumstoffherstellung verwendet und findet schließlich in beispielsweise unseren Matratzen seinen Nutzen. Die ebenfalls bekannten Stoffe aus unseren Textilien wie etwa Polyamid kennen wir somit als Nylon. Somit sind auch in unseren Waschmitteln oder Weichspülern für die Waschmaschine diese Stoffe enthalten und finden ebenfalls seinen Ursprung im Erdöl. Auch in pharmazeutischen Produkten wie

Medikamenten oder auch Kosmetikprodukten ist Erdöl verarbeitet, bzw. deren Inhaltsstoffe. Plastiktüten aus dem Supermarkt werden außerdem ebenfalls aus dem [fossilen Brennstoff Erdöl](#) produziert. Viele Gegenstände in unserem Leben lassen sich ohne diesen Brennstoff nicht so herstellen, wie wir ihn kennen. Trotz der immer größer werdenden Knappheit an diesem fossilen Brennstoff, arbeiten die Industrien zu Herstellung unnötiger Produkte immer weiter auf Hochtouren. Der wohl wertvollste Rohstoff für unsere Wirtschaft ist in vielerlei Hinsicht nicht mehr weg zu denken.

## Die Nutzung von Steinkohle

Gehen wir einmal 300 Jahre zurück, als die Entstehung der Steinkohle, später auch „Schwarzes Gold“ genannt, begann. Deutschland war quasi unbewohnbar und übersät mit Sumpf und Schlamm. Die daraus resultierenden Umwandlungsprozesse der abgestorbenen Biomasse lieferten die Steinkohle. Aus dem Ruhrgebiet oder dem Saarland kennt man die größte [Abbauproduktion der Steinkohle](#). Dies macht weltweit ca. 20 Prozent aus. China ist am Abbau der Steinkohle mit gut 45 Prozent der wohl wichtigste und größte Teilhaber am Unternehmen. Leider fördert die Verbrennung von Steinkohle gefährlich aufsteigende Treibhausgase und schadet somit unserem Klima, lässt sauren Regen entstehen.

Hauptsächlich wird die Steinkohle zur Energieerzeugung für Strom und Wärme genutzt. Allerdings nicht in so großen Massen wie andere, umweltschonendere fossile Brennstoffe. Durch die trockenere Substanz der [Steinkohle](#) gegenüber anderen Brennstoffen ist die Verbrennung giftiger und besteht zu 70 Prozent aus Kohlenstoff.

Beinahe ausschließlich kann nur die Steinkohle eine derartige Hitze entwickeln, dass diese Metall schmelzen und verarbeiten lässt. Nicht verwunderlich also, dass die Steinkohle ein wichtiges Instrument zur Herstellung verschiedener Metallprodukte darstellt. Modernste Verwendungen von Steinkohle finden wir bei der Verflüssigung des Brennstoffes um einen leichteren Transport zu gewährleisten. Wichtiger Bestandteil unserer Straßen ist dieser fossile Brennstoff Steinkohle ebenfalls, denn der daraus gewonnene Teer lässt uns heute sicher von A nach B gelangen. Schon zu damaliger Zeit war Steinkohle enorm wichtig in der Eisenbahnindustrie. Für unsere Fortbewegung also ein unabdingbarer Rohstoff.