

Nicht erneuerbare Energien

Erdöl und Erdgas haben in der Schweiz neben Uran eine grosse Bedeutung in der Energieversorgung.

Nicht erneuerbare Energien werden aus endlichen Rohstoffen gewonnen. Diese Rohstoffe werden früher oder später zur Neige gehen, weil sie – in für uns Menschen fassbaren Zeiträumen – nicht mehr neu entstehen können. Zu den nicht erneuerbaren Energieträgern zählen Erdöl, Erdgas, Kohle und Uran, wobei die drei erstgenannten auch als fossile Energien bezeichnet werden (entstanden aus fossiler Biomasse).

Nicht erneuerbare Energieträger machen den grössten Teil des schweizerischen Energieverbrauchs aus, nämlich rund 77 Prozent. Weder fossile Energieträger noch Uran kommen in der Schweiz in nennenswerten und wirtschaftlich abbaubaren Mengen vor. Das heisst, sie müssen aus dem Ausland importiert werden.

Die fossilen Energieträger haben neben der Endlichkeit und der Importabhängigkeit auch den Nachteil, dass bei Verbrennungsprozessen in Auto- und Flugzeugmotoren, in Heizungen und fossilen Kraftwerken unter anderem das Klimagas Kohlendioxid (CO₂) freigesetzt wird. Die Verbrennung von fossilen Energieträgern gilt als die Hauptursache für die Klimaerwärmung und den Klimawandel.

Erdöl, Erdgas

Vor Jahrmillionen sanken abgestorbene Meereskleinstwesen, vor allem Algen, auf den Meeresgrund. Dort konnte das Plankton aufgrund von Sauerstoffmangel nicht gänzlich verwesen, es entstand Faulschlamm. Dieser wurde durch Sedimente überdeckt und verfestigte sich. Druck und Hitze nahmen zu, was die Umwandlung des Schlammes in Erdöl und Erdgas bewirkte.

Erdöl wird aus grosser Tiefe gefördert. Neben Erdöl- und Erdgasvorkommen, die mit relativ einfachen, klassischen Fördermethoden abgebaut werden können, müssen heute zunehmend auch Vorkommen mit unkonventionellen Methoden ausgebeutet werden. Für diese sehr tiefen Lagerstätten oder für Ölschiefer und Ölsand sind aufwändigere Verfahren notwendig, was oft höhere Kosten und höhere Umweltrisiken bedeutet. Mittels Fracking beispielsweise wird Erdgas und Erdöl aus mehreren tausend Meter tiefen Lagerstätten gewonnen. Dabei wird die Durchlässigkeit des Gesteins durch Einpressen von Flüssigkeit unter grossem Druck erhöht. Über die dabei auftretenden unterirdischen Risse strömt Gas oder Öl zum Bohrloch und an die Oberfläche.

Das gewonnene Rohöl wird in Raffinerien aufbereitet (Destillationsprozess) und zu Heizöl und Treibstoffen (Benzin, Diesel, Kerosin) verarbeitet. Aber auch Kunststoffe, Farbstoffe, Reinigungs- und Waschmittel, etc. haben Rohöl als Basis.

Rund 30 Prozent des Erdöls wird als Rohöl, der Rest als Fertigprodukte wie Benzin, Heizöl oder Kerosin in die Schweiz importiert (Jahresbericht 2019, Avenergy Suisse). Mehr als die Hälfte (rund 60 Prozent) des Rohöls stammt aus Afrika und etwa 30 Prozent aus Kasachstan.

Fertige Erdölprodukte kommen fast ausschliesslich aus der EU, die Rohöl aus der Nordsee, aus Afrika und dem Mittleren Osten sowie zu rund einem Drittel aus Russland beschafft. Das Erdgas für die Schweiz wird in Westeuropa und Norwegen gefördert, 25 Prozent stammen aus Russland.

Erdöl und Erdgas werden vorwiegend für den Verkehr und zur Beheizung von Gebäuden benutzt. Sie lassen sich zusätzlich auch für die Stromerzeugung einsetzen, was effizienter ist.

In Gas-und-Dampf-Kombikraftwerken (GuD) wird der Brennstoff in der Brennkammer der Gasturbine, die einen Generator antreibt, verbrannt. Mit den noch heissen Abgasen wird Dampf erzeugt, der eine Dampfturbine antreibt, die ebenfalls mit dem Generator verbunden ist. Danach sind die Gase soweit abgekühlt, dass in der Regel keine weitere Nutzung mehr erfolgt. Reine GuD sind heute in der Schweiz keine in Betrieb.

In Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen (WKK) wird nicht nur Strom produziert, sondern auch die Wärme genutzt. Solche WKK-Anlagen tragen rund 2 Prozent zur Stromerzeugung bei.

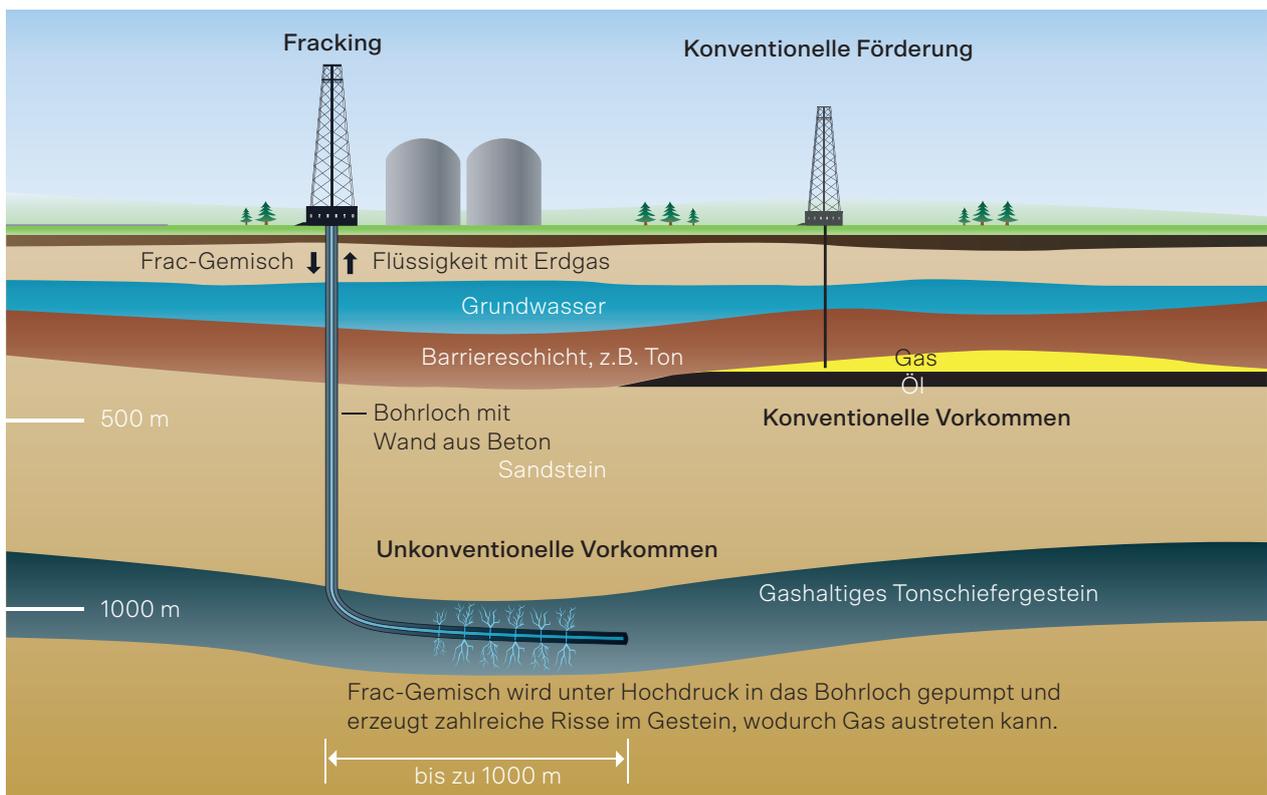
In der Industrie oder in grösseren Fernwärmeversorgungen werden Gas- und Dampfturbinen in WKK-Anlagen eingesetzt. Die Stromnutzung der Turbinen wird zugunsten der Wärmenutzung kleiner gehalten, damit die anfallende Wärme für industrielle Prozesse genutzt oder in Fernwärmenetze eingespeist werden kann. Kleine WKK-Anlagen funktionieren mit einem Verbrennungsmotor und werden auch Blockheizkraft-

werke (BHKW) genannt. Der Motor ist mit einem Generator gekoppelt, der Strom erzeugt. Mit der Abwärme des Motors und der Abgase wird Heizwasser erwärmt. Diese kleinen WKK-Anlagen finden sich beispielsweise in grösseren Wohnüberbauungen oder dienen in Spitälern zur Notstromversorgung.

Kohle

Kohle entstand vor mehreren hundert Millionen Jahren aus abgestorbenen Pflanzen, vor allem aus Baumfarnen, die in Feuchtgebieten unter Sauerstoffarmut in Torf umgewandelt wurden. Kohle bildete sich aus Torf unter zunehmendem Druck und steigender Temperatur, erzeugt durch die Überdeckung mit Sedimenten. Kohle wird in Bergwerken oft im Tagebau, aber auch unter Tage abgebaut. Sowohl der Abbau wie auch die Nutzung sind mit grosser Umweltbelastung verbunden.

Kohle diente früher zum Heizen, heute steht die Stromerzeugung im Zentrum der Nutzung. In der Schweiz spielt Kohle keine grosse Rolle in der Energieversorgung. Weltweit wird Kohle aber im grossen Stil in Kraftwerken verbrannt und in Strom umgewandelt. Auch die Schweiz importiert aufgrund der Einbindung in europäische Strommärkte Strom aus Kohle.



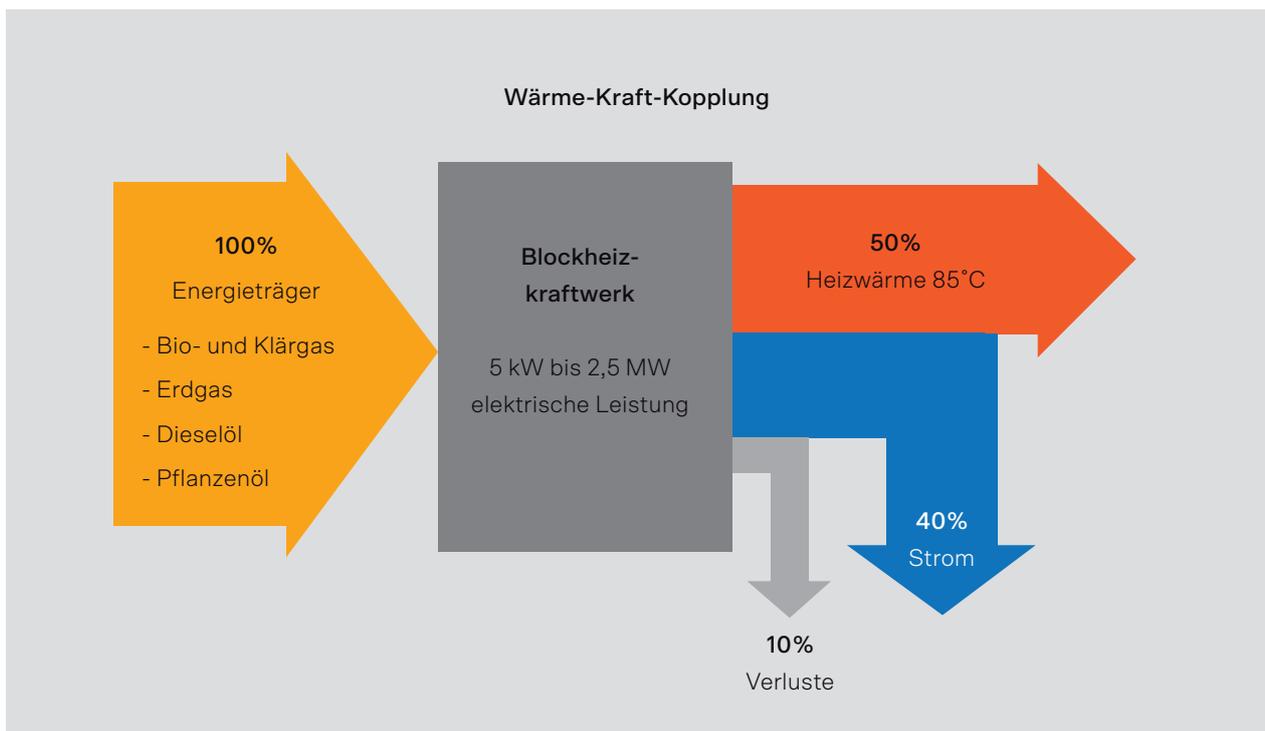
Konventionelle Förderung im Vergleich zu Fracking: Beim Fracking werden tiefer gelegene Erdgasvorkommen unter Druckeinwirkung in dichtem Gestein gefördert. Quelle: Fotolia

Uran

Uran ist ein radioaktives Metall, das in Mineralien vorkommt. Es wird in Bergwerken, im Tief- wie auch im Tagebau, aus Erzen gewonnen. Da die Konzentration des Urans im Erzgestein oft sehr klein ist, müssen grosse Mengen Erdreich bewegt werden. Bereits beim Abbau entstehen radioaktive Abfälle, welche die Bevölkerung und die Umwelt gefährden. Das Uran wird danach in einem komplexen Prozess zu Brennelemente verarbeitet.

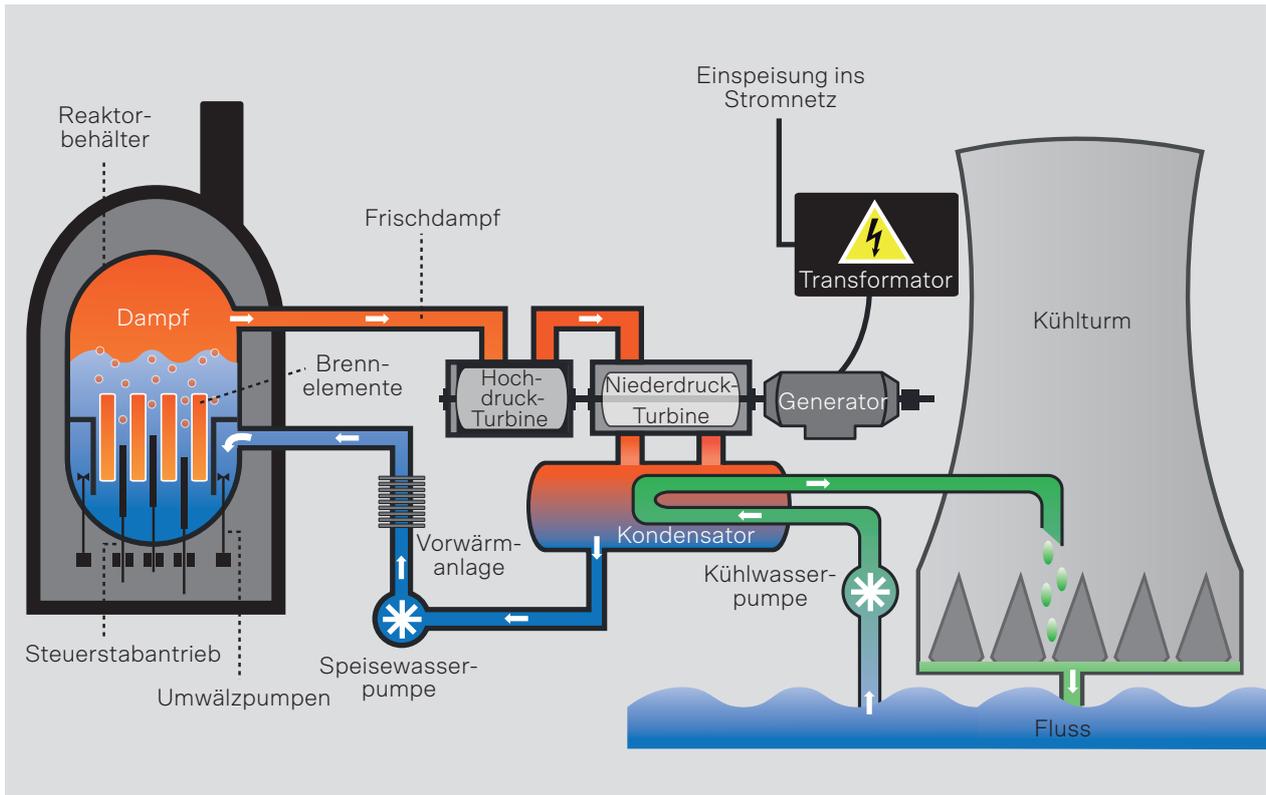
Im Reaktor von Kernkraftwerken werden Uran-Atomkerne in den Brennelementen gespalten. Die bei der Kernspaltung freigesetzte Energie erhitzt Wasser. Der dabei entstehende Wasserdampf treibt Turbinen an, die über einen Generator elektrischen Strom produzieren. Die Lebensdauer von Brennelementen liegt bei vier bis sechs Jahren. Danach strahlen sie noch immer sehr stark, was für Mensch und Umwelt bei unsachgemäßem Umgang höchst gefährlich sein kann.

Die sicherste Lösung für die Entsorgung radioaktiver Abfälle ist nach heutigem Kenntnisstand die Einlagerung in unterirdische Gesteinsschichten. Vor dem Einlagern in einem geologischen Tiefenlager müssen die Abfälle über Jahrzehnte in einem Zwischenlager abgekühlt werden. Wo in der Schweiz diese geologischen Tiefenlager gebaut werden, ist noch offen.



Mit einer Wärme-Kraft-Kopplungsanlage lässt sich Wärme- und Stromerzeugung kombinieren.

Die vier laufenden Kernkraftwerke der Schweiz steuern 35,2 Prozent des Produktionsmix des Stroms bei. Der Bundesrat hat 2011, unter anderem aufgrund des Reaktorunfalls im Atomkraftwerk von Fukushima (Japan), entschieden, schrittweise aus der Atomkraft auszusteigen. Mit dem KKW Mühleberg ging 2019 das erste von insgesamt fünf Kernkraftwerken vom Netz. Die weiteren vier Werke sollen am Ende ihrer Betriebsdauer stillgelegt und nicht ersetzt werden.



Funktionsweise eines Kernkraftwerks. Quelle: Fotolia