



HINTERGRUNDINFORMATION „ENERGIETRÄGER“

HINWEIS:

Die vorliegenden Informationen zu den unterschiedlichen Energieträgern dienen als Hintergrundinformation für Lehrpersonen. Die genaue Kenntnis über die unten angeführten Informationen, ist jedoch nicht zwingend für die Umsetzung des Stundenbildes erforderlich.

Falls Sie mit Ihren SchülerInnen noch nicht zum Thema Energie gearbeitet haben, empfiehlt es sich, sich zuerst mit dem Begriff auf eine für die Altersstufe geeignete Art und Weise auseinanderzusetzen. Das kann beispielsweise so aussehen:

„Energie kann man zwar nicht sehen, wir können aber ihre Auswirkungen erkennen. Wir brauchen Energie z. B. für die Beleuchtung und die Heizung in unseren Häusern oder wenn wir ein Verkehrsmittel benutzen, um zur Schule zu gelangen. Auch fast alle Dinge, die wir jeden Tag verwenden, etwa Kleidung, Spielzeug oder Geschirr, haben bei der Herstellung und beim Transport Energie benötigt. Auch in der Natur begegnen wir den Wirkungen der Energie in verschiedenen Formen: als Licht und Wärme der Sonne, als Wärme des Feuers oder in Form eines Blitzes. Ohne Energie gäbe es kein Leben. Fast alle Energie auf der Erde stammt von der Sonne. Die Pflanzen können mit Hilfe des Sonnenlichts wachsen. Wenn wir Pflanzen essen, nehmen wir die gespeicherte Sonnenenergie der Pflanzen auf und können diese wieder nutzen, um zu wachsen oder uns zu bewegen.“¹

Primärenergie

Im erweiterten (politischen) Sprachgebrauch versteht man unter „Energieträger“ alle Energiequellen (z. B. Geothermie, Solarenergie, Wasserkraft, etc.), die sich zur Energiegewinnung eignen, aber in der Natur nicht in verwertbarer („aufgeladener“) Form vorkommen müssen. Alle diese Energieträger, die noch keiner technischen Umsetzung unterworfen wurden, werden als Primärenergieträger bezeichnet. Aus diesen entstehen durch einen mit Verlusten behafteten Umwandlungsprozess die Sekundärenergieträger. Die in der Natur vorkommende Primärenergie steht am Anfang des Energieumwandlungsprozesses. Sie liegt entweder in freier oder in an Energieträger gebundener Form vor. Zu den wichtigsten Primärenergieträgern zählt die Gruppe der fossilen sowie der erneuerbaren Energieträger.

Die Entstehung fossiler Energieträger wie Erdöl, Erdgas und Kohle, die sich über sehr lange Zeiträume zieht, basiert auf biologischen und physikalischen Vorgängen, hervorgerufen durch Veränderungen des Erdinneren und der Erdoberfläche. Fossile Brennstoffe sind nur in begrenztem Maße vorhanden und geben ihre gespeicherte Energie durch chemische Verbrennung mit Sauerstoff ab. Ihre Verwendung ist daher mit starken CO₂ – Emissionen verbunden. Der bekannteste und wichtigste fossile Energieträger ist das Erdöl.

Bei erneuerbaren Energieträgern wird Energie nicht wirklich erneuert. Sie wird aus einer manchmal scheinbar unerschöpflichen Quelle (z. B. der Sonneneinstrahlung) in direkter oder umgewandelter Form für den Menschen nutz-

¹ Aus Carbon detectives 8-11

bar gemacht. Hierbei finden Prozesse Verwendung, in denen weit weniger Energie verbraucht wird, als uns die Energiequellen bereitstellen können. Der Abbau von fossilen Energieträgern hingegen erfolgt viel zu schnell als dass sich neue Rohstoff-Quellen bilden könnten. Etwa 17% der weltweit erzeugten Energie stammen aus Wasserkraftanlagen, welche die einzige erneuerbare Energiequelle darstellt, die einen nennenswerten Beitrag zur Energieversorgung der Erdbevölkerung leistet.

Erdöl

Der bekannteste fossile Energieträger ist das Erdöl, welches aus lange zurückliegenden Prozessen des Abbaus organischen Materials stammt. Zur Entstehung des Erdöls gibt es mehrere Theorien, wobei die biogenetische Theorie die meisten Anhänger hat. Dieser Theorie zur Folge ist Erdöl aus Pflanzenorganismen (Plankton) entstanden, die starben, absanken und auf dem Meeresboden von Sedimenten bedeckt wurden. Durch das Absinken der Sedimente wurde das organische Material hohem Druck und hoher Temperatur ausgesetzt. So kam es zur Umwandlung in so genannte Kerogene - organische Stoffe, die vorwiegend aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen.

Kohle

Kohle wird überwiegend als fester Brennstoff zur Erzeugung von Wärme genutzt. Da bei der Verbrennung von Kohle sehr viel klimaschädliches CO₂ entsteht und beim Tagbau große Flächen verbraucht werden, ist die Verwendung von Kohle sehr umstritten. Kohlen entstanden aus unter Sauerstoffabschluss zersetzten Pflanzen und sind somit organischer Herkunft. Der Beginn des Inkohlungsprozesses ist durch eine biochemische Phase gekennzeichnet, in der eine Vertorfung der Pflanzensubstanz eintritt. Dieser Torf wird im weiteren Verlauf durch Bakterien, Pilze und Oxidation bei geringem Sauerstoffzutritt zu Weichbraunkohle gewandelt. Damit sich daraus in einem weiteren Schritt der Inkohlung Steinkohle bilden kann, müssen spezielle biochemische sowie geologische und thermische Bedingungen (Temperaturerhöhung) erfüllt sein. Je größer die Temperaturerhöhung ist, desto mehr verdichtet sich die Kohle. Von Steinkohle spricht man ab einem Kohlenstoffgehalt von 80%, Braunkohle weist einen Kohlenstoffgehalt von 65 bis 80% auf. Je höher der Kohlenstoffgehalt ist, desto höher ist auch der Heizwert (= die bei einer Verbrennung maximal nutzbare Wärmemenge) der Kohle.

Kernenergie/Atomenergie

Kernenergie ist zum einen Primärenergie, die durch Kernspaltung und Kernfusion entsteht, zum anderen steht der Begriff für die großtechnische Erzeugung von Sekundärenergie wie zum Beispiel Strom. Mit Kernenergie wird jene Energie bezeichnet, die aus Atomkernen gewonnen wird. Dies ist auf zwei Wegen möglich: einerseits durch Kernspaltung und andererseits durch Kernfusion. Die Spaltung der Atomkerne erfolgt durch Beschuss mit Neutronen, wodurch Energie freigesetzt wird. Spaltstoffe sind Plutonium und Uran. Bei der Kernfusion wird Helium aus schwerem Wasserstoff unter Energiezuführung erzeugt. Derzeit ist die Kernfusion aus technischer und wirtschaftlicher Sicht aufgrund des Aufwands und der hohen Kosten nicht rentabel. Eine weitere Möglichkeit der Kernenergienutzung stellen thermische Reaktoren dar, in denen Uran als nuklearer Brennstoff eingesetzt wird. Die Nutzung der Kernenergie zur Erzeugung von Energie ist nicht unumstritten. Die Kraftwerke selbst, aber auch die Ver- und Entsorgung (bzw. Endlagerung) der Kernbrennstoffe bergen ungeahnte Gefahren (z. B. Gefahren in Bezug auf die Sicherheit, Gesundheit und Umwelt). Außerdem sind die Vorkommen der für die Kernspaltung benötigten Spaltstoffe begrenzt und daher hart umkämpft.

Windenergie

Grundsätzlich steht Windenergie wie auch Sonnenenergie dauerhaft zur Verfügung, ist luft- und klimaschonend und kann in fast allen Regionen eingesetzt werden. Man geht davon aus, dass sie die älteste Form der Energienutzung ist, die wir kennen. Durch die unregelmäßige, mit dem Wind schwankende Leistungsabgabe der Anlage kann Windenergie momentan nur in einem Energiemix mit anderen Energieformen eingesetzt werden. Die Windenergie basiert auf der kinetischen Energie der bewegten Luftmassen der Atmosphäre. Sie beruht auf der ungleichmäßigen Einstrahlung der Sonnenenergie auf die Erdoberfläche, was zu einer unterschiedlichen Erwärmung von Teilen der Atmosphäre sowie der Wasser- und Landmassen führt. Die Luftmassen geraten durch die dabei entstehenden Temperatur- und Druckunterschiede zwischen der Zone um den Äquator und den Polen sowie der Tag- und Nachtseite der Erde in Bewegung.

Sonnenenergie

Als größte Energiequelle liefert die Sonne enorme Energiemengen an die Erde, die in unterschiedlicher Form genutzt werden können. Trotz technischer und wirtschaftlicher Hürden, die in manchen Bereichen noch gemeistert werden müssen, bietet dieser Energieträger aber eine breite Entwicklungsmöglichkeit. Mit Sonnen- bzw. Solarenergie bezeichnet man die von der Sonne durch Kernfusion umgewandelte Energie, die zum Teil als elektromagnetische Strahlung zur Erde gelangt. Die dabei frei werdende Abstrahlung der Sonne ist über Hunderte von Jahren relativ konstant. Die Abstrahlung erfolgt in alle Richtungen. Für die Sonnenenergienutzung ergibt sich eine Reihe von direkten und indirekten Möglichkeiten. Bei der indirekten Sonnenenergienutzung wird gespeicherte Sonnenenergie umgewandelt, bei der direkten Nutzung wird die Sonnenstrahlung ohne weitere Umwandlung genutzt. Aus Sonnenstrahlung lässt sich Sekundärenergie, also elektrische, thermische und chemische Energie gewinnen.

Wasserkraft

Wasserkraft zählt wie Sonne, Wind oder Biomasse zu den erneuerbaren Energiequellen - ist diesen aber zurzeit in der Energieausbeute um Längen voraus. In Wasserkraftanlagen wird die potentielle Energie des Wassers nutzbar gemacht. Grundlage der Wasserkraft ist der hydrologische Kreislauf, durch den das Wasser mittels Verdunstung, Wind und Regen in eine Hochlage gebracht wird, aus der es dann abfließt. Motor des globalen Wasserkreislaufs ist die Sonne. Damit zählt auch die Wasserkraft zu den erneuerbaren Energiequellen. Die Strömungsenergie des Wassers wird über Wasserkraftmaschinen nutzbar gemacht. Dabei fließt das Wasser auf eine Wasserturbine oder ein Wasserrad, wodurch dieses in eine Drehbewegung versetzt wird. Diese Bewegung wird über ein Getriebe an die Welle eines Generators weitergeleitet. Der Generator wandelt die mechanische Energie in elektrischen Strom um. In Österreich hat die Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft eine lange Tradition. Insgesamt deckt die Wasserkraft etwa zwei Drittel der heimischen Stromproduktion ab, der Anteil am Gesamtenergieeinsatz liegt bei rund 17%. Die Wasserkraft ist damit die wichtigste Energiequelle Österreichs².

² Braun, Herbert: Energiewirtschaft. Skriptum zur Lehrveranstaltung: „Energiewirtschaft“ an der Universität für Bodenkultur, Wien. Eigenverlag