Veröffentlicht auf *Umwelt im Unterricht: Materialien und Service für Lehrkräfte – BMUV-Bildungsservice* (http://www.umwelt-im-unterricht.de)

31.05.2019 | Hintergrund

Kohle, Stromversorgung und der Klimaschutz

Grundschule, Sekundarstufe

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, muss Deutschland bis zur Mitte des Jahrhunderts auf die Nutzung von fossilen Energieträgern verzichten. Der Ausstieg erfordert einen Ausbau der erneuerbaren Energien und den Umbau des Stromnetzes. Für den Klimaschutz ist es besonders drängend, aus der Kohleverstromung auszusteigen. Die Braunkohleregionen müssen infolge des Ausstiegs die Schließung von Tagebauen und Kraftwerken verkraften.

Gehört zu:

Thema des Monats: Kohle: Wie können wir den Ausstieg schaffen?
Unterrichtsvorschlag: Was hat Kohle mit dem Umwelt- und Klimaschutz zu tun? (GS)
Unterrichtsvorschlag: Kohle: Aussteigen – aber wie? (SEK)

Klimaschutz ist in den vergangenen Jahrzehnten zu einem zentralen Thema der Umweltpolitik geworden. Bei der Weltklimakonferenz im Jahr 2015 in Paris wurde ein Meilenstein erreicht: Die Teilnehmenden beschlossen das Weltklimaabkommen, das die Staaten dazu verpflichtet, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter zwei Grad Celsius zu begrenzen, möglichst sogar auf 1,5 Grad Celsius.

Um das Abkommen zu erfüllen, muss Deutschland seine Treibhausgasemissionen insgesamt sehr stark reduzieren, weil es im weltweiten Vergleich ein Land mit sehr hohen Pro-Kopf-Emissionen ist.

Bereits vor dem Pariser Abkommen hatte sich die damalige Bundesregierung mit dem Energiekonzept 2010 zum Ziel gesetzt, die Emissionen Deutschlands bis zum Jahr 2030 um insgesamt mindestens 55 Prozent gegenüber den Emissionen im Jahr 1990 zu reduzieren. Dieses Ziel wurde 2016 von der Bundesregierung mit dem Klimaschutzplan 2050 [https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzplan-2050/] untermauert. Darin wurden Minderungsziele für die einzelnen Wirtschaftsbereiche wie Mobilität und Energiewirtschaft beschlossen (sogenannte Sektorziele). Demnach sollen beispielsweise in der Energiewirtschaft die Treibhausgasemissionen besonders stark reduziert werden: um 61 bis 62 Prozent.

Kontroverse Diskussion über "Kohleausstieg"

Da ein beträchtlicher Teil der Treibhausgasemissionen in Deutschland durch die Nutzung von Kohle zur Stromerzeugung verursacht wird, ist dies zu einem wichtigen Thema der öffentlichen Diskussion über Klimaschutz geworden.

Nicht nur in der Fachdiskussion – auch bei den Bürgerinnen und Bürgern ist das Bewusstsein für die Problematik gewachsen. "Hopp, hopp, hopp, Kohlestopp" lautete einer der Slogans bei den "Fridays for Future"-Demonstrationen, bei denen Jugendliche seit Ende 2018 mehr Klimaschutz und einen frühzeitigen Kohleausstieg fordern (siehe Thema der Woche Schulstreiks fürs Klima [http://www.umwelt-im-unterricht.de//wochenthemen/zukunft-selber-machen-wie-geht-mitgestaltung]).

Darüber hinaus machten 2018 mehrere Großdemonstrationen am Hambacher Forst in Nordrhein-Westfalen auf die Umweltschäden aufmerksam, die der Abbau von Braunkohle im Tagebau verursacht.

Weil auf der anderen Seite Kohlestrom noch eine wichtige Rolle für die Energieversorgung spielt und weil insbesondere in den Braunkohleregionen eine beträchtliche Zahl von Arbeitsplätzen davon abhängt, wurde der Ausstieg aus der Kohlenutzung teilweise kontrovers diskutiert. So demonstrierten im Oktober 2018 Beschäftigte aus Energieunternehmen für die Nutzung von Kohle. Die Ministerpräsidenten der Bundesländer, in denen Braunkohle abgebaut wird, warnten vor dem Verlust von Arbeitsplätzen in den betroffenen Regionen.

Um sowohl Vorschläge für einen schrittweisen Ausstieg aus der Kohleverstromung zu machen als auch für eine nachhaltige Strukturentwicklung in den Kohleregionen, hat die Bundesregierung 2018 die sogenannte Kohlekommission eingesetzt [https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/kommission-wachstum-strukturwandel-und-beschaeftigung/] (eigentlich: Kommission "Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung"). In der Kommission waren alle vom Kohleausstieg betroffenen gesellschaftlichen Gruppen vertreten sowie die betroffenen Regionen. Dazu gehörten Wissenschaft, Gewerkschaften, Wirtschafts- und Umweltverbände. Die Kommission hat im Januar 2019 nahezu einstimmig ihre Vorschläge [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/A/abschlussbericht-kommission-wachstum-strukturwandel-und-beschaeftigung.pdf?__blob=publicationFile] vorgelegt.

Warum ist der Kohleausstieg wichtig für den Klimaschutz?

Braun- und Steinkohle sind fossile Energieträger. Sie sind über Jahrmillionen aus organischen Stoffen wie Pflanzenresten entstanden und haben den in den Pflanzen enthaltenen Kohlenstoff gespeichert. Wenn Kohle verbrannt wird, führt das zur Freisetzung dieses gebundenen Kohlenstoffs in Form des Treibhausgases Kohlendioxid (CO_2).

Der Ausstoß von Treibhausgasen ist davon abhängig, welche Kohle verbrannt wird und welche Technik dabei eingesetzt wird. Die meisten Treibhausgase werden durch Braunkohlekraftwerke ausgestoßen (teilweise mehr als ein Kilogramm CO_2 pro Kilowattstunde). Moderne Steinkohlekraftwerke stoßen etwas weniger CO_2 aus (derzeit knapp 750 Gramm pro Kilowattstunde). Wesentlich weniger CO_2 stoßen Erdgas-Kraftwerke aus.

Im Gegensatz dazu werden bei der Strom- und Wärmeerzeugung mittels erneuerbarer Energien wie Wind- und Sonnenenergie keine direkten zusätzlichen Treibhausgase freigesetzt.

Zwar ist die Bedeutung von Kohle für die Energieversorgung in Deutschland in den vergangenen Jahrzehnten gesunken, doch noch immer werden große Mengen Kohle für die Strom- und Wärmeerzeugung verwendet. Kohlekraftwerke hatten 2018 einen Anteil von 35 Prozent an der Bruttostromerzeugung. Entsprechend hoch sind die noch heute mit ihrer Nutzung verbundenen Treibhausgasemissionen.

Die deutschen Kohlekraftwerke sind für rund ein Viertel aller deutschen Treibhausgasemissionen verantwortlich; die weltweiten Kohlekraftwerke für 45 Prozent der globalen CO_2-Emissionen. Je Kilowattstunde in Deutschland erzeugten Stroms werden knapp 500 Gramm Kohlendioxid freigesetzt. Diese sogenannte CO_2-Intensität der deutschen Stromerzeugung liegt über dem europäischen Mittel.

Insgesamt machen die sogenannten energiebedingten Emissionen etwa 85 Prozent der deutschen Treibhausgasemissionen aus, davon entfällt etwa die Hälfte auf die Energiewirtschaft. Dazu zählt vor allem die öffentliche Strom- und Wärmeerzeugung. Weitere energiebedingte Emissionen stammen unter anderem aus dem Verkehr (20 Prozent), der Industrie (15 Prozent) und privaten Haushalten (10 Prozent).

Schadstoffe und Landschaftszerstörung: Weitere Umweltfolgen der Kohlenutzung

Neben den Treibhausgasemissionen verursachen die Förderung und Verbrennung von Kohle weitere Umweltbelastungen. Dazu gehört die Luftverschmutzung durch Feinstaub, Kohlenmonoxid (CO),

Schwefeldioxid (SO_2), Stickstoffoxide und Ammoniak (NH_3).

Zudem führt die Förderung von Braunkohle im Tagebau zur Zerstörung von Böden und Landschaften. Dabei müssen zunächst enorme Mengen Material bewegt werden, um an die eigentliche Lagerstätte der Braunkohle zu gelangen. Es entstehen riesige Löcher. Die Eingriffe können den Grundwasserhaushalt und die Grundwasserqualität in der Umgebung beeinträchtigen. Selbst mit aufwändigen Maßnahmen können die ehemaligen natürlichen Bedingungen an diesen Stellen nicht vollständig wiederhergestellt werden.

Wegen der Erschließung oder Vergrößerung von Tagebauen wurden und werden zudem Menschen umgesiedelt. So mussten zum Beispiel im Tagebaugebiet Garzweiler II am Hambacher Forst in Nordrhein-Westfalen die Bewohnerinnen und Bewohner mehrerer Dörfer ihre Häuser verlassen. Es ist geplant, die Dörfer in den kommenden Jahren abzureißen und die darunter liegende Braunkohle zu fördern.

Welche Rolle spielt Kohle für Energieversorgung und Wirtschaft?

Seit 1990 hat die Bedeutung von Kohle als Energieträger in Deutschland stark abgenommen. Heute haben Braunkohle und Steinkohle einen Anteil von 21 Prozent am gesamten Primärenergieverbrauch (Stand 2018), im Jahr 1990 lag der Anteil bei 37 Prozent.

So ist der Anteil der Kohle an der Stromerzeugung stark gesunken. Derzeit (2018) liegt er bei rund 35 Prozent, im Jahr 1990 waren es noch 57 Prozent.

Heute sind in Deutschland insgesamt weit über einhundert Kohlekraftwerke in Betrieb, darunter gut 40 Braunkohlekraftwerke, der Rest Steinkohlekraftwerke.

Braunkohlekraftwerke und Tagebaue befinden sich nah beieinander, da wegen des hohen Feuchtigkeitsgehalts von Braunkohle ein Transport über weite Strecken nicht lohnend ist. Die Braunkohleregionen liegen in Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt, Sachsen und in Brandenburg.

Wichtige Standorte von Steinkohlekraftwerken sind vor allem die ehemaligen Montanhochburgen an Rhein und Saar. Aber auch an anderen Standorten entlang des Rheins und an der Nordseeküste sind aufgrund der guten Anbindung an Flüsse und Häfen Steinkohlekraftwerke zu finden. Denn Steinkohle wird seit 2018 in Deutschland selbst nicht mehr abgebaut, sodass sämtliche Steinkohle über den Seeweg importiert werden muss.

Kohlewirtschaft und Strukturwandel

Die Förderung und Nutzung von Kohle spielten in der Geschichte der wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands eine prägende Rolle. Der Steinkohlebergbau zählte zu den Faktoren, die den Durchbruch der Industrialisierung in Deutschland im 19. Jahrhundert ermöglichten. Kohle lieferte die Energie für die rasant wachsenden Industrien wie Eisen- und Stahlindustrie.

Mitte der 1950er-Jahre waren allein im Kohlebergbau in Deutschland (DDR und BRD) knapp 710.000 Menschen beschäftigt, davon rund 585.000 im Steinkohlebergbau sowie rund 125.000 im Braunkohletagebau. (Nicht berücksichtigt sind die Beschäftigten in weiteren Bereichen, die mit der Kohlenutzung zusammenhängen, wie den Kraftwerken.)

Im Jahr 2018 wurde das letzte Steinkohlebergwerk in Deutschland geschlossen. Die Steinkohlekraftwerke werden seitdem vollständig mit importierter Kohle betrieben. Auch zuvor stammte der größte Teil der Steinkohle aus Importen. Braunkohle wird dagegen weiterhin in Tagebauen gefördert.

Im Zuge des allgemeinen Strukturwandels – unter anderem ging die Bedeutung der Schwerindustrie zurück – sank auch die wirtschaftliche Bedeutung der Kohle. Auch die Zahl der Beschäftigten in der Kohlewirtschaft geht seit Jahrzehnten zurück. Im Jahr 1990 arbeiteten im Braunkohlebergbau noch 100.000 Menschen. Infolge der deutschen Einheit sank die Zahl rasch, nach zehn Jahren lag sie bei etwa

21.000. Im Jahr 2017 waren in der Braunkohlewirtschaft (einschließlich der Kraftwerke) noch knapp 20.000 Beschäftigte tätig, im Steinkohlebergbau (ohne Steinkohlekraftwerke) etwa 6.600.

Bezogen auf ganz Deutschland mit insgesamt rund 41,3 Millionen Beschäftigten ist die Bedeutung für den Arbeitsmarkt weniger bedeutend. Jedoch ist die Kohlewirtschaft insbesondere in den Braunkohleregionen von großer Bedeutung für Wirtschaft und Arbeitsmarkt.

Wie kann Kohle "ersetzt" werden?

Um das Klima zu schützen und das Klimaschutzabkommen von Paris zu erfüllen, muss Deutschland bis Mitte des Jahrhunderts aus der Nutzung fossiler Energieträger wie Kohle aussteigen. Der Klimaschutzplan 2050, den die Bundesregierung 2016 beschlossen hat, sieht eine sogenannte Dekarbonisierung bis 2050 vor.

Um das zu erreichen, soll zum einen der Energiebedarf gesenkt werden, indem Energie effizienter genutzt wird. Zum anderen sollen statt fossiler Energieträger, wie Kohle und Erdgas, erneuerbare Energien genutzt werden.

Das ist grundsätzlich technisch möglich – das haben unter anderem Studien des Umweltbundesamtes gezeigt. Dafür müssen neben der Senkung des Energiebedarfs die erneuerbaren Energien deutlich ausgebaut werden.

Schrittweiser Ausstieg und Unterstützung für Kohleregionen

Der Kohleausstieg bringt auch wirtschaftliche und soziale Veränderungen mit sich, insbesondere in den Braunkohleregionen. Sie müssen die schrittweise Schließung von Tagebauen und Kohlekraftwerken bewältigen.

Die sogenannte Kohlekommission hat im Auftrag der Bundesregierung Vorschläge [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/A/abschlussbericht-kommission-wachstum-strukturwandel-und-beschaeftigung.pdf?__blob=publicationFile] entwickelt, mit denen es gelingen kann, die Klimaschutzziele zu erreichen und gleichzeitig die Braunkohleregionen beim Strukturwandel zu unterstützen.

Die Kommission empfiehlt, die Kohlekraftwerke schrittweise stillzulegen und bis spätestens 2038 vollständig aus der Kohleenergie auszusteigen. Die erneuerbaren Energien sollen ausgebaut werden – im Jahr 2030 sollen sie einen Anteil von 65 Prozent am Stromverbrauch haben.

Gleichzeitig soll der Strukturwandel in den Braunkohleregionen aktiv unterstützt werden, zum Beispiel mithilfe von Förderprogrammen und beruflichen Qualifizierungsmaßnahmen.

Was kann ich für den Umstieg auf erneuerbare Energien tun?

Auch die Bürgerinnen und Bürger können dazu beitragen, dass der Verzicht auf fossile Energieträger und der Umstieg auf erneuerbare Energien gelingt.

Das Wichtigste: Jede Kilowattstunde, die eingespart wird, ist auf Seiten der Stromerzeugung eine Kilowattstunde, die gar nicht erst erzeugt werden muss. Zum Energiesparen gibt es im Alltag viele Möglichkeiten, vor allem in Wohnungen, bei der Mobilität und der Ernährung.

Zum Energiesparen im Wohnbereich trägt zum Beispiel eine gute Wärmedämmung bei. Beim Stromsparen helfen unter anderem LED-Beleuchtung und energieeffiziente Haushaltsgeräte. Wer darüber hinaus Ökostrom bezieht, kann den Ausbau der erneuerbaren Energien unterstützen. Weitere Möglichkeiten für Verbraucherinnen und Verbraucher nennt die Broschüre "Klimaneutral leben" [https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimaneutral-leben] des Umweltbundesamtes.

Weiterführende Links

Bundesumweltministerium: Kommission "Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung" (Kohlekommission)
https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/kommission-wachstum-strukturwandel-und-beschaeftigung/ [https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/kommission-wachstum-strukturwandel-und-beschaeftigung/]

Bundesumweltministerium: Der Klimaschutzplan 2050 – Die deutsche Klimaschutzlangfriststrategie
https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzplan-2050/ [https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzplan-2050/]

Umweltbundesamt: Kurzbewertung des Abschlussberichts der Kommission "Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung" (WSB)
https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/kurzbewertung-des-abschlussberichts-der-kommission [https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/kurzbewertung-des-abschlussberichts-der-kommission]

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Ecologic Institut und Wuppertal Institut: Die Beendigung der energetischen Nutzung von Kohle in Deutschland. Ein Überblick über Zusammenhänge, Herausforderungen und Lösungsoptionen ("Kohle-Reader")
https://www.ecologic.eu/de/15957 [https://www.ecologic.eu/de/15957]

[http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/]*Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz. [http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/]*

Sie dürfen diesen Text unter anderem ohne besondere Genehmigung verwenden und bearbeiten, z.B. kürzen oder umformulieren, sowie weiterverbreiten und vervielfältigen. Dabei müssen www.umwelt-im-unterricht.de [http://www.umwelt-im-unterricht.de/] als Quelle genannt sowie die oben genannte Creative Commons-Lizenz verwendet werden. Details zu den Bedingungen finden Sie auf der Creative Commons-Website [http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/].

[http://www.unesco.de/oer-faq.html] *Umwelt im Unterricht unterstützt die Erstellung von Bildungsmaterialien unter offenen Lizenzen im Sinne der UNESCO [http://www.unesco.de/oer-faq.html].*

Material herunterladen

Kohle, Stromversorgung und der Klimaschutz - GS / SK (PDF - 0 B)

Unterrichtsvorschläge

Was hat Kohle mit dem Umwelt- und Klimaschutz zu tun? - GS (PDF - 81 KB)
Kohle: Aussteigen – aber wie? - SK (PDF - 91 KB)

Zielgruppe

Grundschule | Sekundarstufe

Fächer

Geografie | Politik, SoWi, Gesellschaft | Sachunterricht

Schlagwörter

Braunkohle | Dekarbonisierung | Energiegewinnung | Energieunternehmen | fossile Energieträger | Kohle | Kohleenergie | Kohleausstieg | Kraftwerk | Steinkohle | Stromerzeugung | Strommix | Strukturwandel | Tagebau

---