

DIE FOSSILE ENERGIEFALLE (ODER: KOHLE IN DEUTSCHLAND UND SÜDAFRIKA)

Allein in Sachsen lagern geologische Braunkohlevorräte von 13 Mrd. t im Revier Mitteldeutschland und 5 Mrd. t in der Oberlausitz. In Südafrika hingegen werden in nur einem Jahr 253 Mio. t an Kohle gefördert. Weltweit geht man von 1.037 Mrd. t Kohle-Reserven aus, die leicht zugänglich sind. Kohle ist also noch im Überfluss vorhanden. Die Kohleverstromung ist angeblich preiswert. So scheint der ideale Energieträger der Zukunft in der Erde auf seinen Abbau zu warten. Oder doch nicht? Ein Unterrichtsbeispiel zur fossilen Energiefalle „Kohle“.

ZIELE

Die Schüler*innen erkennen das theoretische wie auch reale wirtschaftliche Potenzial von Kohle für die Umwandlung in Elektrizität. Darauf aufbauend haben sie die Fähigkeit entwickelt, die unterschiedlichen Perspektiven der verschiedenen Interessensvertreter*innen einzunehmen. Die Schüler*innen realisieren, dass die endliche Energieressource, die derzeit noch in übermäßig großen Reserven zur Verfügung steht, bei der uneingeschränkten weiteren Nutzung global große Umwelt-, Klima- und Gesundheitsschäden hervorruft.

LEHRPLANANBINDUNG

GY 9. Klasse, Physik, Lernbereich 2: Energieversorgung

GY 9. Klasse, Chemie, Lernbereich 3: Erdöl und Erdgas – organische Stoffgemische

GY 11. Klasse, Chemie, Lernbereich 4: Energie bei chemischen Reaktionen

GY 11. Klasse, Geographie, Lernbereich 2: Atmosphärische Prozesse

ZEITBEDARF

2 UE

MATERIAL UND PRAKTISCHE VORBEREITUNG

Anlage 1: Rechenbeispiel weltweite Kohlevorkommen

Die Zahlen für das Rechenbeispiel werden an der Tafel oder dem Flipchart notiert.

Anlage 2: „Ja, aber.. – Einstiegsspiel Mythos und Wahrheit“

Zum Einstieg bereitet die Lehrkraft das Spiel „Ja, aber..- MYTHOS UND WAHRHEIT“ zum Thema Braunkohle vor. Die Kärtchen aus Anlage 1 werden kopiert und ausgeschnitten. 10 Mythen und 10 Wahrheiten stehen zur Verfügung. Die Karten stehen in zwei Stapeln durchmischt vor Unterrichtsbeginn bereit, wobei ein Stapel die MYTHOS-Karten beinhaltet und ein Stapel die WAHRHEIT-Karten.

Anlage 3: Text „Kohle-Wässer“ (Quelle: „Eine Frage der Kohle“, Heft für Schüler*innen und für Erwachsene, Herausgeber: KOSA und Welthaus Bielefeld mit MÖWe Westfalen)

Die Lehrkraft kopiert die Vorlage im Ausmaß von „Anzahl der Schüler*innen /4“

Anlage 4: Text „Kohle-Arbeiter“ (Quelle: „Eine Frage der Kohle“, Heft für Schüler*innen und für Erwachsene, Herausgeber: KOSA und Welthaus Bielefeld mit MÖWe Westfalen)

Die Lehrkraft kopiert die Vorlage im Ausmaß von „Anzahl der Schüler*innen /4“

Anlage 5: Text „Kohle-Revolution“ (Quelle: „Eine Frage der Kohle“, Heft für Schüler*innen und für Erwachsene, Herausgeber: KOSA und Welthaus Bielefeld mit MÖWe Westfalen)

Die Lehrkraft kopiert die Vorlage im Ausmaß von „Anzahl der Schüler*innen /4“

Anlage 6: Text „Wege aus der Kohle“ (Quelle: „Eine Frage der Kohle“, Heft für Schüler*innen und für Erwachsene, Herausgeber: KOSA und Welthaus Bielefeld mit MÖWe Westfalen)

Die Lehrkraft kopiert die Vorlage im Ausmaß von „Anzahl der Schüler*innen /4“

Anlage 7: – „Kohleland Südafrika“ (Quelle: „Eine Frage der Kohle“, Heft für Schüler*innen und für Erwachsene, Herausgeber: KOSA und Welthaus Bielefeld mit MÖWe Westfalen)

INHALTLICHE VORBEREITUNG

In Sachsen stellen nach wie vor die fossilen Energieträger den größten Anteil der Primärenergieträger. Die Klimaschutzziele für Sachsen geben einen Anteil von 28 % erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch im Jahr 2021 an. Derzeit kann laut SAENA (sächsische Energieagentur) in Sachsen noch nicht auf die sächsischen Braunkohlekraftwerke verzichtet werden. Jedoch steuern diese jährlich etwa 28.000.000 t CO₂-Emissionen zum anthropogenen Treibhauseffekt bei. Kohle wird zurzeit in mehr als 50 Ländern gefördert. Neben Auswirkungen wie Flächenverbrauch, Luftverschmutzung und

Gewässerbelastung sind auch Sozialstandards wie die Einhaltung von Mindestlöhnen, Arbeitssicherheit oder Gesundheitsschutz der Bewohner*innen in jedem Land anders. In diesem Unterrichtbeispiel wird Deutschland mit Südafrika verglichen, da sie konträre Rollen inne haben. Deutschland fördert etwa 5 % der Menge, die Südafrika jährlich fördert. Die Exporte in Südafrika sind sehr hoch und viele Bewohner*innen Südafrikas können sich den eigenen Strom aus der Kohle nicht leisten. Es wird im speziellen auf den Monopolstatus des Energieversorgers, das Dilemma Südafrikas und die Armut in Verbindung mit der Kohle eingegangen.

Laut IEA (Internationaler Energieagentur) wurden (im Jahr 2010) 43% der weltweiten CO₂-Emissionen durch die Verbrennung von Kohle verursacht. Dies entspricht etwa 13,2 Mrd. t CO₂.

Auf <https://www.kosa.org/zusammenarbeit-mit-schulen/angebote-und-aktivitaeten/unterrichtsmaterial/> kann sich die Lehrkraft weiter in die Thematik einlesen.

DURCHFÜHRUNG

1. **Vermittlung der Inhalte** aus dem Text in „Inhaltliche Vorbereitung“ sowie Anhang 7 „Kohleland Südafrika“ **(5 min)**

2. **Zum Einstieg ein Rechenbeispiel (10 min):**

Mit Hilfe der Zahlen aus dem Anhang 1 steigt die Lehrkraft in die Thematik ein. Die Lehrkraft behauptet und stellt die Frage: „Fast 1/3 der weltweit genutzten Energie wird aus Kohle gewonnen. Im Gegensatz zu Erdöl ist die Kohle noch in großen Mengen weltweit verfügbar. Wie viele Jahre steht Kohle als Energieträger noch zur Verfügung, wenn die jährliche Fördermenge von 2011 beibehalten würde? Bezieht Euch hierbei einmal auf die Kohle-Reserven und zum anderen auf die Gesamtheit von Reserven und Ressourcen!“

3. **Spiel „Ja, aber...- MYTHOS UND WAHRHEIT“ (20 min):**

Die Lehrkraft teilt die Karten aus dem 1. Stapel in der linken Klassenhälfte aus, die Karten aus dem 2. Stapel in der rechten Klassenhälfte. Die Lehrkraft erklärt, dass die Karten still durchgelesen werden können, ansonsten ist Ruhe gewünscht. Die übrigen

Schüler*innen (in der ersten oder letzten Reihe) übernehmen die Rolle einer beobachtenden Jury. Diese Schüler*innen notieren im folgenden Spiel die besonders herausragenden Wahrheiten. Begriffe oder Hintergründe, die den Jury-Schüler*innen nicht ausreichend verständlich oder bekannt sind, sollen ebenfalls notiert werden. Das Spiel beginnt, nach dem die Lehrkraft erläutert hat, dass Schüler*in X aus der linken Klassenhälfte den ersten MYTHOS vorzulesen beginnt. Im Anschluss daran sollte sich die Person aus der rechten Klassenhälfte finden, die die Karte mit der dazu passenden WAHRHEIT vorliegen hat. Sollten sich die Schüler*innen bei dieser Aufgabe unsicher sein, dürfen sie sich als Unterstützung eine Person aus der Jury hinzuziehen. Die Lehrkraft darf selbstverständlich auch um Unterstützung gebeten werden. In der nächsten Runde folgt der zweite MYTHOS aus der linken Klassenhälfte und so weiter.

4. **Auswertung** des Spiels (10 min.):

Die Lehrkraft ersucht die Jury, ihre Ergebnisse zu präsentieren. Die Schüler*innen aus der Jury erläutern nacheinander ihre Beobachtungen und notieren unklare Begriffe oder Hintergründe an die Tafel.

5. **Die Schüler*innen arbeiten in 4 Gruppen** zusammen. (35 min) Jeder Gruppe wird ein Diskussionsthema zugeordnet. Als Grundlage erhält jede*r Schüler*in dieser Gruppe einen Text aus den dazu vorgesehenen Anhängen:

- Kohle-Wässer: die Schüler*innen lesen den Text aufmerksam durch und bewerten in der Gruppe anschließend den Einwand aus Industriekreisen, dass es ohne Kohle keine Energie für Südafrika und damit auch keine Industrie, kein Wachstum und keinen Wohlstand gäbe.
- Kohle-Arbeiter: die Schüler*innen lesen den Text aufmerksam durch und bewerten anschließend die Rolle von Gewerkschaften, die bessere Arbeits- und Lebensverhältnisse für Bergleute durchsetzen.
- Kohle-Revolution: die Schüler*innen lesen den Text aufmerksam durch und schreiben anschließend einen oder mehrere Blog-Beiträge, mit dem/denen auf die Meinung der anderen Blogger eingegangen wird.

- Wege aus der Kohle: die Schüler*innen lesen den Text aufmerksam durch und erfahren die Bedeutung von Effizienz, Konsistenz und Suffizienz. Im Anschluss daran erarbeiten sie in der Kleingruppe, welchen Weg zur Energiewende sie am wichtigsten finden und warum.
6. Die vier Gruppen wählen eine/n **Sprecher/in aus, welche*r die Essenz** aus der Kleingruppenarbeit in wenigen Sätzen (jeweils 2 min) **mit der ganzen Klasse teilt. (10 min)** Die Lehrkraft gibt gegebenenfalls einen Ausblick auf die Weiterarbeit an dem Thema im Rahmen einer Projektwoche.

KOMPETENZERWERB

ERKENNEN

Die Schüler*innen können die Endlichkeit fossiler Energieträger und deren Auswirkungen auf den Klimawandel sowie die globalen Ungerechtigkeiten in Bezug auf Export und Förderländer erkennen.

BEWERTEN

Die Schüler*innen können die Auswirkungen in der eigenen Region sowie die globalen Auswirkungen des energetischen Einsatzes von Kohle auf den Klimawandel, die Umwelt und die Bevölkerung abschätzen.

HANDELN

Die Schüler*innen können ihre Selbstwirksamkeit als Konsument*in einschätzen. Durch die Bereicherung an Argumenten, der Fähigkeit zur Selbstreflexion und das Kennen möglicher Wege aus der Kohle sind die Schüler*innen fähig nächste Handlungsschritte einzuleiten.

WEITERBEARBEITUNG

„Eine Frage der Kohle– Kohleförderung und ihre Folgen – in Südafrika und in Deutschland“ umfasst Hintergrundinformationen und zahlreiche Arbeitsaufgaben für eine gesamte Projektwoche zu dem sensiblen Thema. Südafrika exportiert große Mengen der geförderten Kohle, die Bewohner*innen selbst haben zu großen Teilen keine zuverlässige

Stromversorgung bzw. können sich den Strom nicht leisten. Die Materialhefte können kostenfrei unter kosa@kosa.org bestellt werden.

Der Film <https://www.youtube.com/watch?v=CQpDEBs9x-Y&feature=youtu.be> veranschaulicht den Konflikt noch einmal eindrucksvoll.

HINTERGRUNDINFORMATIONEN FÜR LEHRKRÄFTE

Die Dokumente 3 – 6 im Anhang bieten eine gute erste inhaltliche Vorbereitung in die Thematik.

Der Lehrkraft wird zudem empfohlen, Hintergründe zu Kohle in Sachsen, Deutschland, S-Afrika zu festigen. Hierzu ein paar Literaturtipps:

Sachsen: Rohstoffstrategien für Sachsen, SMWA Sachsen, 2017

Was uns morgen antreibt, Broschüre SAENA, 2016

D bundesweit: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/kohlepolitik.html>

S-Afrika: <https://www.kosa.org/themen-kampagnen/energiepolitik-und-klimawandel/>

QUELLE

Konzipiert von *Birgit Benesch-Jenkner* als Teil des sächsischen Umsetzungsprojektes zum Orientierungsrahmen für den Lernbereich globale Entwicklung.

Die Anhänge 3 – 6 wurden mit freundlicher Erlaubnis der KOSA und daraus genutzte Aufgabenstellungen in die Erstellung des Unterrichtsbeispiels mit einbezogen. (Quelle: „Eine Frage der Kohle“, Heft für Schüler*innen und für Erwachsene, Herausgeber: KOSA und Welthaus Bielefeld mit MÖWe Westfalen)“.

Energiestudie 2012, Deutsche Rohstoffagentur, 2012

Rohstoffstrategien für Sachsen, SMWA, 2017

ANLAGE 1: RECHENBEISPIEL WELTWEITE KOHLEVORKOMMEN

Die Zahlen für das Rechenbeispiel werden an der Tafel oder dem Flipchart notiert.

KOHLE-RESSOURCEN (Gesamtbestand, der heute bekannt ist)	KOHLE-RESERVEN (der Anteil der Ressourcen, der nach dem Stand der Technik mit vertretbarem Aufwand erschließbar ist)
21.271.433.000.000 t	1.037.552.000.000 t
RESERVEN UND RESSOURCEN	FÖRDERUNG IM JAHR 2011
22.308.985.000.000 t	7.710.000.000 t

AUFGABE: Wie viele Jahre steht Kohle als Energieträger noch zur Verfügung, wenn die jährliche Fördermenge von 2011 beibehalten würde? Bezieht Euch hierbei einmal auf die Kohle-Reserven und zum anderen auf die Gesamtheit von Reserven und Ressourcen!

Quelle: Deutsche Rohstoffagentur: Energiestudie 2012 und „Eine Frage der Kohle“, Heft für Schüler*innen und für Erwachsene, Herausgeber: KOSA und Welthaus Bielefeld mit MÖWe Westfalen

ANLAGE 2: JA, ABER.. – EINSTIEGSSPIEL „MYTHOS UND WAHRHEIT“

Quelle: Kohleatlas Sachsen 2017, Heinrich-Böll-Stiftung Sachsen und BUND

MYTHOS: DANK BRAUNKOHLE SIND WIR NICHT SO STARK VOM RUSSISCHEN ERDGAS ABHÄNGIG!

MYTHOS: BRAUNKOHLE BEDEUTET ENERGIESICHERHEIT!

MYTHOS: OHNE DIE BRAUNKOHLE-FOLGELANDSCHAFTEN KEIN TOURISMUS!

MYTHOS: BRAUNKOHLESTROM IST BILLIG!

MYTHOS: BRAUNKOHLEKRAFTWERKE SIND EINE BRÜCKENTECHNOLOGIE, BIS WIR EBENSO KOSTENGÜNSTIGE ALTERNATIVEN HABEN!

MYTHOS: BRAUNKOHLE SICHERT ARBEITSPLÄTZE!

MYTHOS: DIE RÜCKSTELLUNGEN DER BERGBAUFIRMEN SICHERN DIE ZUKÜNFTIGEN KOSTEN AB!

MYTHOS: BRAUNKOHLESTROM GEHT AUCH OHNE UMWELTSCHÄDEN!

MYTHOS: AUS DEN TAGEBAUEN ENTSTEHEN TOLLE SEELANDSCHAFTEN!

ABER: Wegen der Erderwärmung müssen wir mittelfristig sowieso auf erneuerbare Energieträger umstellen. Dann können wir auch gleich auf Wind, Sonne, Wasser und Biomasse setzen.

ABER: Wenn die Windräder still stehen und die Sonne nicht ausreichend scheint helfen Netzausbau sowie mehr und bessere Energiespeicher für mehr Netzsicherheit. Auch weniger Verbrauch und eine effizientere Nutzung stellen einen Weg dahin dar.

ABER: Moderne Gas-und-Dampf-Kombikraftwerke haben einen viel besseren Wirkungsgrad und eignen sich besser für den Ausgleich von Schwankungen bei Verbrauch und Erzeugung.

ABER: Billig ist etwas anderes, wenn man die gesamten Kosten betrachten würde, die auf die Kohleverstromung zurückzuführen sind: auf der Stromrechnung stehen weder die Subventionen noch die Kosten für Gesundheits- und Klimaschäden.

ABER: Wie lang soll die Brücke denn werden? Die Großkraftwerke drücken dank ihrer unehrlichen Preise ausgerechnet die erneuerbaren Energieträger aus dem Markt.

ABER: Mehr Menschen arbeiten in Deutschland für die Erneuerbaren. Allein die Windparks vor der deutschen Küste sorgen für ebenso viele Arbeitsplätze wie das gesamte deutsche Braunkohlengeschäft. Die Energiewende bedeutet für Sachsen: Umdenken, umlernen, umschulen.

ABER: Niemand weiß, ob die Rückstellungen reichen und ob sie bei einer Pleite der Betreiber noch da sind. Übrigens zahlen wir mit Steuergeldern noch immer für die Braunkohleschäden der DDR-Zeit.

ABER: Tagebaue sind immer ein schwerer Eingriff in die Natur. Zudem ist der Ausstoß von CO₂ (Kohlendioxid) bei der Verbrennung unvermeidbar. Speicherung von Kohlendioxid unter der Erde ist in den nächsten Jahren noch nicht wirtschaftlich und in großem Ausmaß denkbar.

ABER: Rekultivierung ist teuer. Und sie klappt nicht immer auf Anhieb: Seen versauern, Tagebauränder rutschen ab.

ABER: Auf die Tagebauregionen entfallen bislang nur 10 % der Übernachtungen in Sachsen. Der Tourismus in den Städten und Ferienregionen Vogtland, Sächsische Schweiz und Erzgebirge ist bedeutender.

ANLAGE 3: KOHLE-WÄSSER

ANLAGE 4: KOHLE-ARBEITER

ANLAGE 5: KOHLE-REVOLUTION

ANLAGE 6: WEGE AUS DER KOHLE

ANLAGE 7: WISSENSWERTES KOHLE SÜDAFRIKA