



LANDKREIS
AICHACH-FRIEDBERG

Brennstoffe

Klassen 1-4

Informationen für Lehrer/-innen



Brennstoffe

Lehrerinfo

Die Energiekiste „Brennstoffe“ soll den Schülerinnen und Schülern die verschiedenen Brennstoffe in Theorie und Praxis näherbringen. Gerade die Unterscheidung fossiler und erneuerbarer Brennstoffe steht im Fokus der theoretischen und praktischen Zusammenstellung der Kiste.

Wie alle Energiekisten ist auch die Kiste „Brennstoffe“ mit einem nach Klassen gestaffelten Informationsmaterial versehen. Sowohl die Komplexität der Informationen, als auch die zugehörigen Versuche sind diesen Lernstufen angepasst. Die Informationen sollen allgemein und fächerübergreifend beim Verstehen behilflich sein, sind aber auf den jeweiligen Bedarf bezogen. Sie ersetzen daher kein reguläres Unterrichtsmaterial.

Zu den Themen **Energie erleben**, **Kohlenstoff** und **Klimawandel**, sowie **Sonnenkraft**, **Wasserkraft** und **Windkraft** gibt es weitere Energiekisten, die Sie in der Medienzentrale ausleihen können.

Im Rahmen des Leader-Projekts „Energie macht Schule im Wittelsbacher Land“ wurde zusätzlich ein Energielehrpfad angelegt. Betreiber von Anlagen, in denen Strom und Wärme mit erneuerbaren Energien gewonnen wird, geben Schulklassen die Möglichkeit, diese zu besichtigen. Informieren Sie sich über das Angebot unter <https://lra-aic-fdb.de/landkreis/klimaschutz/projekte/energielehrpfad>.



LANDKREIS
AICHACH-FRIEDBERG



Inhalt Kiste „Brennstoffe“

Gebrauchsgüter

- 31 Bilder (laminiert) in Mappe
- 1 Schutzbrille
- 1 Kiste Pipetten (29. Stk.)
- 4 Lupe
- 1 Waage
- 6 Keramikschälchen
- 3 Trichter
- 12 Reagenzgläser
- 2 Klammern
- 1 Reagenzglashalter
- 3 Reagenzglaszangen
- 1 Kiste mit Brennstoffen (siehe Verbrauchsgüter)

Verbrauchsgüter

- | | |
|------------------------|---|
| • Pflanzenpellets | Torf |
| • Hanf | Rohöl |
| • Bambus | Pflanzenöl |
| • Kohle | 4 Fläschchen (Motoröl, Benzin, Diesel, Rohöl) |
| • Papier | 1 Packung Wattestäbchen |
| • Holz und Holzpellets | 1 Packung Streichhölzer |
| • Stroh | |

Brennstoffe

Entstehung fossiler Brennstoffe

Fossile Brennstoffe sind über viele Millionen Jahre aus abgestorbenen Pflanzen und Tieren unter hohem Druck und Temperaturen entstanden. Sie heißen Erdöl, Erdgas, Braunkohle, Steinkohle und Torf. Der Mensch fördert sie, d. h. er holt sie aus der Erde, um die darin enthaltene Energie zu nutzen.

Bedeutung fossiler Brennstoffe

In den fossilen Brennstoffen ist besonders viel Kohlenstoff gespeichert, den wir verbrennen und daraus Wärme und Strom gewinnen können. Kohle wird meistens in großen Kraftwerken verbrannt, wo in erster Linie Strom gewonnen wird, aber gleichzeitig auch Wärme entsteht, die über dicke Leitungen zu Häusern gebracht wird. Öl und Gas wird benutzt, um zu Hause die Heizung zu betreiben oder um Benzin und Diesel daraus zu machen, das wir bei Autos mit Verbrennungsmotor als Kraftstoff nutzen. Bei der Verbrennung wird der Kohlenstoff wieder freigesetzt, der vorher in den Pflanzen und Tieren gespeichert war.

Der Bedarf an fossilen Brennstoffen ist sehr groß, denn wir benötigen sehr viel Wärme und vor allem viel Strom, um unser modernes Leben mit Energie versorgen zu können. Und weil die Pflanzen und Tiere, aus denen sie entstanden sind, über viele Millionen Jahre Kohlenstoff gespeichert haben, ist es jetzt für die Umwelt sehr schlecht, wenn wir in kurzer Zeit so viel davon freisetzen.

Steinkohle

Steinkohle ist ein schwarzes, hartes Gestein, das zu großen Teilen aus Kohlenstoff besteht. Man nennt es auch das „schwarze Gold“. In Deutschland wurde es in Bergwerken abgebaut, was sehr teuer ist und deshalb nicht mehr gemacht wird. Weil es so teuer ist, wurde viele Jahre lang vom Staat Geld dazu gezahlt, damit Deutschland seine eigene Steinkohle nutzen kann. Heute wird Steinkohle vor allem noch in China abgebaut.

Braunkohle

Braunkohle ist bräunlich-schwarz, und nicht ganz fest. Sie wird im Tagebau abgebaut, das heißt große Bagger graben die Erde von oben her ab und gewinnen so den Brennstoff. Entstanden ist Braunkohle vor 65 bis 2 Millionen Jahren, sie enthält nicht so viel Energie wie die Steinkohle.

Erdöl

Erdöl ist eine schwarze Flüssigkeit, die aus kleinsten Meereslebewesen über viele Millionen Jahre entstanden ist. Es sammelt sich unter der Erdoberfläche bzw. unter dem Meeresboden und wird von dort mit großen Bohrern gefördert. In großen Leitungen, Tankwagen oder Schiffen wird das Öl über sehr weite Strecken transportiert.

Derzeit ist Erdöl der am häufigsten genutzte Energieträger. Wir machen daraus Kraftstoff für Autos und Schiffe, Flugzeuge und Züge. Viele von Euch werden auch zu Hause mit Heizöl, das aus Erdöl ist, heizen. Sehr viel Öl wird auch dazu gebraucht, um vor allem Plastik, Düngemittel, Farben oder auch Zusatzstoffe für Lebensmittel herzustellen.

Weil Erdöl aus Kohlenstoff besteht, der vor Millionen von Jahren eingelagert wurde, stören wir bei der Verbrennung von Erdöl den Kohlenstoffkreislauf und sorgen somit für den menschengemachten Klima-wandel. Öl ist auch für die Umwelt sehr gefährlich, weil es Pflanzen, Tiere und Menschen vergiften kann. Bei der Bohrung nach Öl und auch beim Transport passieren sehr oft Unfälle, bei denen viel Öl ausläuft.



Erdgas

Erdgas ist ein stinkendes Gas, das sehr viel Kohlenstoff enthält und sehr viel Energie besitzt. Es entsteht ähnlich wie Erdöl und wird deshalb auch oft zusammen gewonnen. Es gibt aber auch Lagerstätten, in denen überwiegend Erdgas vorkommt.

Erdgas kann wie Erdöl in großen Leitungen transportiert werden, brennt sehr gut und wird überwiegend zum Heizen verwendet. Es gibt auch Autos die mit Erdgasantrieb fahren.

Erdgas verschmutzt die Umwelt nicht so sehr wie Öl, aber der CO₂-Ausstoß beim Verbrennen ist genau wie beim Erdöl ein großes Problem und ein Grund für den menschengemachten Klimawandel.

Torf

Ihr habt bestimmt schon einmal ein Moor gesehen. Aber wisst Ihr auch, wie es entsteht?

Ein Moor entsteht dort, wo sehr viel Wasser und Licht dazu führen, dass Pflanzen schnell wachsen, sich wegen des Wassers aber nicht einfach zersetzen können. In Mooren wird der Kohlenstoff der Pflanzen im Boden gespeichert.

Wenn Moore trockengelegt werden und der Boden aufgegraben wird, findet sich der sogenannte Torf. In Torf steckt sehr viel Kohlenstoff und somit auch ein hoher Energiegehalt, deshalb brennt er sehr gut wenn er getrocknet ist. Weil ein Moor nur ungefähr einen Millimeter im Jahr wächst, zählt Torf zu den fossilen Brennstoffen und nicht zu den erneuerbaren.

Weil Moore Kohlenstoff speichern, sind sie sehr wichtig für den Kohlenstoffkreislauf. Wenn Torf abgebaut wird, wird der Kreislauf gestört und der Klimawandel beschleunigt. Torf wird in Deutschland fast nicht mehr verbrannt, aber immer noch für Gartenerde genutzt. Heute sind 95% der einstigen Moore in Deutschland zerstört.

Erneuerbare Brennstoffe

Pflanzen nehmen in ihrem Wachstum genau so viel Kohlenstoff auf, wie sie später beim Verbrennen wieder ausstoßen. Wenn Pflanzen direkt in Biogasanlagen oder als Brennstoff zur Gewinnung von Strom und Wärme genutzt werden, sind sie somit annähernd klimaneutral. Weil wir sie immer wieder neu anbauen können, nennt man sie auch „erneuerbare Energien“.

Holz (Scheitholz, Hackschnitzel, Pellets)

Holz kann im Kamin, im Lagerfeuer oder auch in einer großen Anlage verbrannt werden. Wenn es klein gehäckselt wird, nennt man das „Hackschnitzel“ und die werden meist in großen Anlagen verbrannt. Altes Holz und anderes Restholz können ganz klein gehäckselt und dann zu Pellets gepresst werden. Pelletheizungen haben bestimmt einige von Euch zu Hause.

Holz kann direkt vor unserer Haustür im Wald gewonnen werden. Durch die Verwendung wird nicht so viel Natur zerstört (wie beispielsweise beim Abbau von Braunkohle) und ist deshalb ein guter Energieträger. Holz kann auch mehrere Verwendungen hintereinander haben, zum Beispiel kann ein alter Dachstuhl zu vielen Pfosten und erst später zu Brennholz verarbeitet werden.

Pflanzen (Stroh, Schilf)

Neben Holz können auch andere Pflanzen als Brennstoff verwendet werden, zum Beispiel Stroh oder Schilf. Es wird direkt verbrannt, trägt aber nicht so viel Energie in sich wie Holz.

Biogas

Du hast bestimmt schon mal eine Biogasanlage gesehen. Darin werden verschiedene Abfälle vermisch, zum Beispiel Gülle aus dem Stall, die Reste von Pflanzen oder auch Dein Kompost. Sie zersetzen sich und dabei entsteht Biogas, das ganz viel von dem Kohlenstoff der Abfälle enthält, und deshalb ein sehr wertvoller Energieträger ist.



Abbildung 1

Pflanzenöl

Aus verschiedenen Pflanzen kann auch Öl gewonnen werden. Du kennst bestimmt einige davon aus Eurer Küche. Rapsöl, Olivenöl oder Sonnenblumenöl sind bekannte Beispiele dafür. Das meistgenutzte hast Du vermutlich noch nie alleine gesehen, es ist Palmöl. Palmöl kommt in so vielen Nahrungsmitteln, Reinigungsmitteln und Kosmetika vor, dass Du sogar täglich damit zu tun hast. Palmöl kommt vor allem aus Afrika, Amerika und Südostasien.

Pflanzenöle können auch verwendet werden um Strom und Wärme zu gewinnen, oder als Kraftstoff im Auto. Rapsöl kann sehr klimafreundlich produziert werden, wenn es beispielsweise regional produziert wird. Palmöl oder andere Pflanzenöle aus Energiepflanzen sind oft nicht sehr klimafreundlich, weil ihre Anbauweise häufig nicht umweltfreundlich ist.

Exkurs Atomkraft

In der Atomkraft wird meist Uran (ein Metall das in Gesteinsmineralien auftritt) als Ausgangsstoff verwendet. Dieses Uran wird in Atomkraftwerken in kleine radioaktive Elemente gespalten und dabei wird sehr viel Energie freigesetzt. Weil das aber sehr teuer und sehr gefährlich ist, und bereits mehrere Unfälle vielen Menschen Schäden zugefügt haben, hat sich Deutschland entschlossen, aus der Atomkraft auszusteigen.

Da es so etwas Gefährliches ist, können wir auch keine Versuche dazu machen.



Brennstoffe zum Anfassen

Du brauchst aus der Kiste: verschiedene Brennstoffe; Porzellanschale; Wattestäbchen; Reagenzgläser.

Ordne die Bilder und Namen den Brennstoffen zu.

Betrachte nebeneinander Papier, Holz, Torf und Kohle unter der Lupe. Zeichne eines ab.

Befühle Torf und Kohle und zerreiße Materialproben zwischen den Fingern.

Wiege etwa gleich große Stücke aus Papier, Holz, Torf, Braunkohle und Steinkohle mit der Waage.

Benetze je ein Wattestäbchen mit Erdöl und Diesel und rieche daran.

Verreibe einen Tropfen Pflanzenöl zwischen den Fingern.

Bringe einige Tropfen Pflanzenöl in ein halb mit Wasser gefülltes Reagenzglas, schüttele das Gemisch und lasse es einige Minuten stehen. Was passiert?

Das Arbeiten mit Brennstoffen ist gefährlich! Achtet stets auf Eure Umgebung, zündet keine größeren Mengen an und achtet auf ausreichenden Abstand zu Euren Mitschülern und anderen brennbaren Gegenständen.

Ressourcen und Reserven fossiler Brennstoffe

Du brauchst aus der Kiste: Brennstoffwürfel

Betrachte die Würfel und diskutiere mit Deinen Mitschülern: Welche Bedeutung haben die Würfel?

Versucht dabei folgende Fragen zu beantworten:

- Was ist der Unterschied zwischen Reserven und Ressourcen fossiler Brennstoffe?
- Welche Probleme können entstehen, wenn die Brennstoffe auf der Welt immer knapper werden?

Diskutiert über die Auswirkungen knapper werdender Brennstoffe auf die internationale Wirtschaft, die Politik und die möglicherweise entstehenden Konflikte auf der Welt.

Biogasversuch: Baue Deine eigene Biogasanlage

Diesen Versuch müssen Schüler zu Hause vorbereiten.

Material: 200 g geschnittene Küchenabfälle, (zum Beispiel Kartoffelschalen, Gemüseabfälle, Salatblätter), 5 Esslöffel Erde oder Kompost, warmes Wasser, ½ Brühwürfel, Trichter, 1 Teelöffel Zucker, Plastikflasche, Luftballon

- Fülle die Küchenabfälle, den zerkleinerten Brühwürfel und die Erde in die Flasche und mische das ganze gut durch.
- Gib so viel warmes Wasser dazu, bis die Flasche zur Hälfte gefüllt ist. Darauf kommt noch Zucker.
- Ziehe am Schluss den Luftballon über den Flaschenhals, sodass die Öffnung luftdicht abgeschlossen ist.
- Stelle die Flasche an einen warmen, dunklen Platz und warte 3 bis 5 Tage lang ab. Was passiert?

Wichtig: Entstandenes Biogas nicht verbrennen! (Explosionsgefahr)



Abbildungsverzeichnis

Nr.	Bezeichnung	Quelle
1	Biogas Anlage	http://energieinitiative.org/wp-content/uploads/2015/05/biogas-produktion.jpg

Impressum

Herausgeber

Fachstelle für Klimaschutz
im Landratsamt Aichach-Friedberg
Münchener Straße 9
86551 Aichach

Tel 08251 92-100

Fax 08251 92-172

lra-aic-fdb.de/landkreis/klimaschutz

klimainfo@lra-aic-fdb.de



©2016 Fachstelle für Klimaschutz
im Landratsamt Aichach-Friedberg
2. überarbeitete Auflage

Autoren

B.Sc.Ing. Dominik Pfeifer
RAK Umweltbildung Schwaben
Umweltstation Augsburg

Redaktion

Martina Imminger
Dominik Pfeifer

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der Fachstelle für Klimaschutz im Landratsamt Aichach-Friedberg

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Die Fachstelle für Klimaschutz übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen.