

THEMENFELD: UMWELT UMDENKEN BEI ENERGIE



Unterrichtsmaterial für das Fach **Ökonomische Bildung**
Gymnasium Klassen 5–8

INHALTSVERZEICHNIS

ZUM THEMA

Umwelt – Umdenken bei Energie
Weiterführende Informationen

DIDAKTISCH-METHODISCHE HINWEISE

Zum Einsatz der Materialien
Lehrplanbezug Ökonomische Bildung

INHALT UNTERRICHTSEINHEIT

Fragestellungen
Die Aufgaben im Überblick
Benötigte Materialien

AUFGABEN

Aufgabe 1: Ausgangslage ermitteln – aktuelle Energienutzung in Deutschland
Aufgabe 2: Was wäre, wenn ...? – Ideen entwickeln
Aufgabe 3: Wie geschieht das Umdenken bei der Energie in der Wirtschaft, beispielsweise in Handelsunternehmen?
Aufgabe 4: Was habe ich über Energie gelernt? Was will ich für die Zukunft der Energie tun?

ARBEITSBLÄTTER

Impressum

Herausgeber:
METRO AG
Corporate Communications
Metro-Straße 1
40235 Düsseldorf

Fachautorin:
Erika Herrenbrück, didaktis, Engelskirchen

ZUM THEMA

Effizient und regenerativ

Ein Großteil des Energiebedarfs im Handel entfällt auf den täglichen Betrieb der großflächigen Märkte, Geschäfte und Kaufhäuser. Nicht nur für die Lagerung, Kühlung und Präsentation von Produkten werden große Mengen an Energie benötigt, sondern auch für die Beleuchtung, Beheizung und Klimatisierung der Verkaufsräume. Doch es gibt Möglichkeiten, die Standorte energieeffizienter zu gestalten und so den Energieverbrauch dauerhaft zu reduzieren. Zahlreiche Handelsunternehmen realisieren bereits Konzepte für mehr Energieeffizienz oder setzen regenerative Energien ein. Dabei geht es sowohl um effektiven Umwelt- und Ressourcenschutz als auch um eine Senkung der laufenden Betriebskosten.



Energie effizient nutzen

Um Einsparpotenziale bestmöglich nutzen zu können, überwachen und analysieren viele Unternehmen ihren Energieverbrauch – beispielsweise mithilfe von Smart-Metering-Systemen, die den Energieverbrauch detailliert messen und die Wärmeleistung steuern. Auf Basis der erhobenen Daten lassen sich Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz gezielt planen und umsetzen. Dazu zählen etwa das Abdecken von Kühlmöbeln oder deren Austausch gegen sparsamere Geräte sowie die Umstellung der Grundbeleuchtung in den Verkaufsräumen auf energieeffiziente Energiesparlampen und Leuchtdioden (LED).

Alternative Energiequellen

Langfristig gelten erneuerbare Energien als unverzichtbare Alternative zu fossilen Brennstoffen und zur Kernenergie. Trotz hoher Investitionskosten engagieren sich bereits zahlreiche Handelsunternehmen in entsprechenden Projekten: angefangen von Solaranlagen auf Dachflächen zur Stromerzeugung und Warmwasserbereitung, über Geothermie- und Windkraftanlagen bis hin zu Biogasanlagen, die mit Lebensmittelabfällen aus den eigenen

Märkten betrieben werden.¹ Mit diesen Technologien werden sie selbst zu Stromproduzenten, senken ihre laufenden Energiekosten und leisten einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz.

Weiterführende Informationen

Energiespartipps der Verbraucherzentrale

http://www.verbraucherzentrale-energieberatung.de/web/downloads/VZE_Broschuere_Stromsparen.pdf

Aktuelle Informationen und Zahlen rund um die erneuerbaren Energien vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

<http://www.erneuerbare-energien.de/>

Alles Wissenswerte zur Solarenergie, zusammengefasst auf Planet Wissen (WDR)

http://www.planet-wissen.de/natur_technik/energie/solarenergie/index.jsp

Interaktiver Branchenatlas zu erneuerbaren Energien in Deutschland

<http://www.unendlich-viel-energie.de/de/wirtschaft/interaktiver-branchenatlas.html>

Energiesparen in Industrie und Gewerbe

<http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energiesparen-in-industrie-gewerbe>

Energiesparen im Handel

<http://www.markt-in-gruen.de/teil-6-energiesparen-im-handel-die-wichtigsten-punkte/150/13005/>

¹ Hauptverband des Deutschen Einzelhandels (HDE): Klimaschutz leben. Handel und Energieeffizienz.

DIDAKTISCH-METHODISCHE HINWEISE

Zum Einsatz der Materialien

Die Materialien sind Vorschläge für den Unterricht. Die konkrete Verwendung liegt bei der Fachlehrkraft, da die jeweilige Lernsituation häufig eine Anpassung erfordert. Zu diesem Zweck ist es ausdrücklich erlaubt, das Download-Dokument (Word) zu überarbeiten.
Texthinweis: Zur Vereinfachung sind „Schülerinnen und Schüler“ mit SuS abgekürzt.

Lehrplanbezug

Über tausend Lehrpläne bestimmen den Unterricht in deutschen Schulen, differenziert nach Bundesländern, Schulformen, Bildungsstufen und Fächern. Die Mitwirkungsgremien in den Schulen passen die Lehrpläne wiederum auf schulinterne Gegebenheiten an.

Diese Unterrichtseinheiten nehmen Bezug auf Lehrpläne beziehungsweise Kernlehrpläne für Gymnasien in NRW, die sich an den länderübergreifenden Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz orientieren. Die Entscheidung fiel aufgrund der Aktualität und der neuen Form kompetenzorientierter Unterrichtsvorgaben. Lehrkräfte anderer Bundesländer werden gebeten, die gegebenenfalls erforderlichen Anpassungen selbst vorzunehmen.

Diese Unterrichtseinheit wendet sich an die gymnasialen Klassen 5 bis 8.

Grundlage bildet die Rahmenvorgabe ökonomische Bildung NRW Sekundarstufe I (ISBN 3-89314-207-X, Heft 5016, 1/2004).

Der Unterrichtsvorschlag behandelt im „Problemfeld 1: Konsumentensouveränität ...“ den zentralen Inhalts- und Problemaspekt d) Konsum und ökologische Verantwortung.

	Die Schülerinnen und Schüler ...
Sachkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erwerben Kenntnisse über grundlegende wirtschaftliche Handlungs- und Entscheidungsfelder, Sachverhalte.
Urteilskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ bilden sich zu wirtschaftlichen Problemstellungen im eigenen Lebensbereich (Konsum, ...) eine begründete Meinung.
Entscheidungs- und Handlungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ treffen ökonomische Entscheidungen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit.
Methoden-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erschließen über empirische Verfahren gewonnene Daten.

kompetenz	<ul style="list-style-type: none">▪ visualisieren ihre erarbeiteten Ergebnisse.▪ nehmen an der Methode Zukunftswerkstatt teil und reflektieren sie.
-----------	--

INHALT UNTERRICHTSEINHEIT

Fragestellungen

- Mit welcher Energie werden unsere Enkel heizen, sich fortbewegen oder fernsehen?
- Welche Energiequellen nutzen wir heute?
- Wie könnte der Energiemix im Jahr 2080 aussehen?
- Was können wir heute dafür tun?
- Wie geschieht das Umdenken bei der Energie in der Wirtschaft, zum Beispiel in Handelsunternehmen?
- Was will ich für die Zukunft der Energie tun?

Die Aufgaben im Überblick

Hinführung zum Thema: In einem Unterrichtsgespräch werden Themen und Fragestellung erörtert und die Zukunftswerkstatt als Methode vorgestellt – in einer verkürzten Form mit den Schritten: Bestandsaufnahme – Zukunftsvision – Ideenprüfung – Handlungsoptionen. Dann werden Gruppen gebildet und Regeln für die Gruppenarbeit festgelegt – jeweils passend zum Lernstand der Klasse in dieser Arbeitsform – und ein Zeitrahmen definiert. Das Material zur Ausgangslage folgt in **Aufgabe 1**: Daten über den Primärenergieverbrauch in Deutschland 2012 informieren über die Aufteilung der aktuell genutzten Energiequellen. Texte zu neun Energiequellen werden auf die Gruppen verteilt, je nach Anzahl der Gruppen eventuell auch zwei oder drei Texte. Jede Gruppe erstellt daraus eine Bestandsaufnahme und entwickelt in **Aufgabe 2** mögliche Szenarien und Alternativen, die sie mit einer geeigneten Technik visualisiert. Die Präsentation der Ergebnisse und eine zusammenfassende Diskussion finden in der Klasse statt. **Aufgabe 3** richtet den Blick darauf, was die Wirtschaft, hier Handelsunternehmen, zum Umdenken bei der Energie unternimmt. Zum Abschluss dient ein Fragebogen (**Aufgabe 4**) zur persönlichen Reflexion zum Thema und zur Methode.



Benötigte Materialien:

- ARBEITSBLÄTTER 1 bis 3
- Arbeitsblatt Ideenkreislauf in Klassenstärke
- pro Gruppe ein Blatt
- Karton DIN A2 oder A1 für die Präsentationen
- verschiedenfarbige dicke und dünne Filzstifte
- Scheren
- Klebstoff



AUFGABEN

Hinführung zum Thema: Mit welcher Energie werden unsere Enkel heizen, sich fortbewegen oder fernsehen?

Im Unterrichtsgespräch

werden die Fragestellung erörtert und die Arbeitsschritte überlegt: Was müssen wir tun, um uns dieser Frage zu nähern?

Leistungserwartung: *Welche Energiequellen nutzen wir jetzt? Wie zukunftsfähig sind sie? Was wissen wir über den aktuellen Energieverbrauch?*

Die Methode Zukunftswerkstatt

bietet sich dafür an. Arbeitsgruppen ermitteln die Ausgangslage und entwickeln Ideen für eine Zukunftsvision. Die Ergebnisse werden präsentiert und einer Schlüssigkeitsprüfung unterzogen. Für gut befundene Ideen werden auf einem Plakat notiert, auf dem daraus ein Kreisdiagramm mit dem vermuteten Primärenergiemix 2080 konstruiert wird.

Zusammenfassend stellt sich die Frage: Was wollen wir für die Zukunft der Energie tun?

Ziele und Aufgaben werden an der Tafel festgehalten:

Ziel: eine Zukunftsvision zum Energiemix 2080, eventuell in Form eines Kreisdiagramms

Aufgaben: die Ausgangslage ermitteln, Ideen für eine Vision entwickeln, die Ergebnisse präsentieren

Arbeitsform: Gruppenarbeit mit aufgeteilten Informationen zur Ausgangslage

Zeitraumen: Minuten

Ergebnis: Präsentation der Gruppen

Die Regeln für die Zusammenarbeit in der Gruppe

werden in der Klasse erarbeitet oder als Arbeitsblatt mit den Aufgaben ausgegeben.

Arbeitsblatt: Regeln für die Zusammenarbeit in der Gruppe

Offene Kommunikation

- Jeder Beitrag ist willkommen.
- Einigt euch, wie ihr Entscheidungen treffen wollt: ob ihr nach Mehrheit abstimmt oder ob alle einverstanden sein müssen.
- Einmal getroffene Entscheidungen werden nicht noch einmal diskutiert.
- Bei Konflikten suchen alle gemeinsam nach Lösungen.

Verantwortung

Jede/-r in der Gruppe übernimmt Verantwortung für einen Bereich, zum Beispiel:

- Zeit: aufpassen, dass die vorgegebene Zeit eingehalten wird
- Material: sich um Vollständigkeit der Materialien kümmern
- Protokoll: Ergebnisse der Gruppenarbeit schriftlich festhalten
- Präsentation der Ergebnisse: Wer bringt welche Materialien dafür mit?

Leistungserwartung: Die Gruppen verstehen und akzeptieren die Regeln.

Aufgabe 1: Ausgangslage ermitteln – aktuelle Energienutzung in Deutschland

Gruppenarbeit

Ihr erhaltet folgende Materialien:

- Grafik Primärenergieverbrauch in Deutschland 2012
- ein bis zwei von folgenden Informationstexten über die Energiequellen
Biomasse / Erdgas / Erdwärme / Kernenergie / Kohle / Öl / Sonne / Wasser / Wind
- die Aufgabe 2

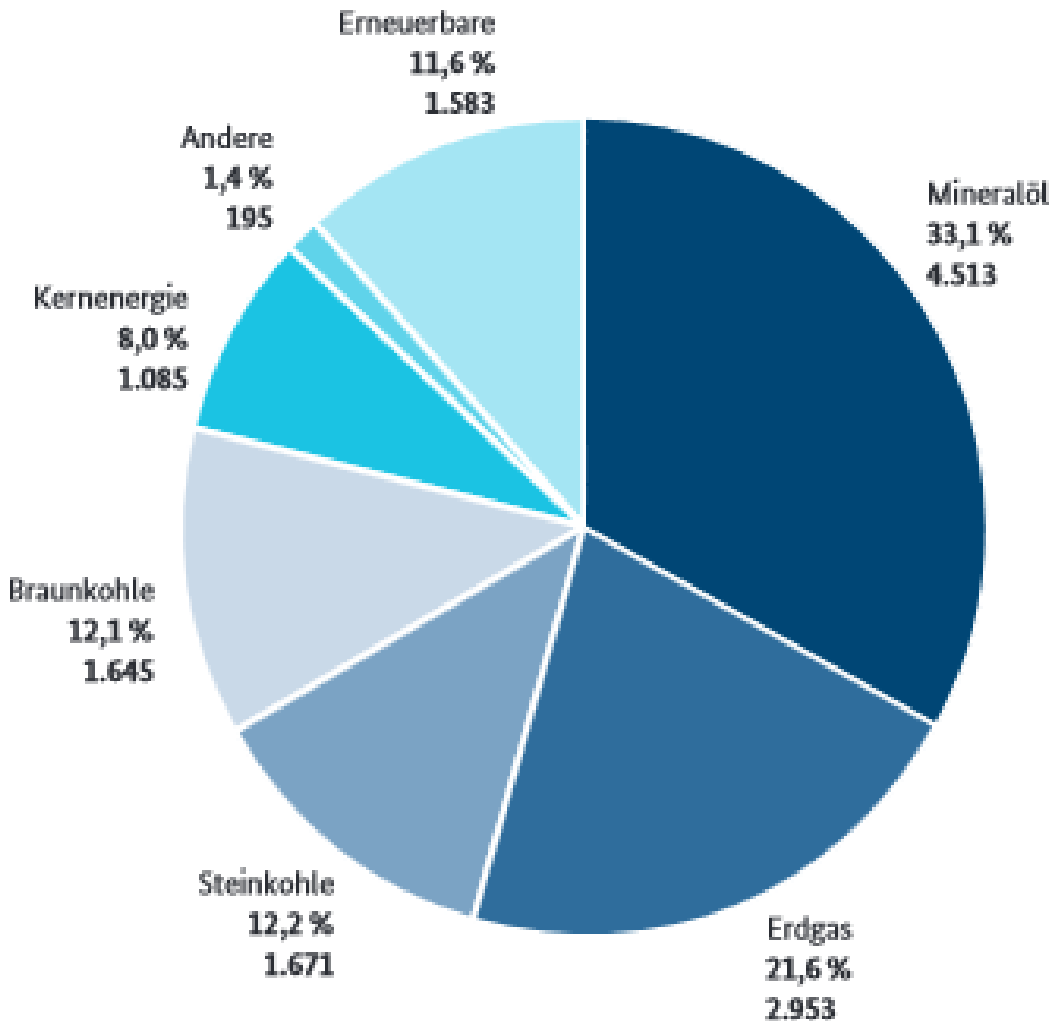
Macht eine **Bestandsaufnahme**:

1. Die Grafik zeigt die Ausgangslage, von der aus ihr den Blick auf das Jahr 2080 richtet.

Beantwortet dazu folgende Fragen:

- Wie groß ist der Anteil „eurer“ Energiequelle (siehe Informationstext)?
- Wofür wird diese Energie eurer Kenntnis nach genutzt?

Primärenergieverbrauch in Deutschland 2012



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft

<http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/energietraeger,did=159756.html>

Leistungserwartung zu Aufgabe 1.1: Aktuelle Energienutzung in Deutschland

Anteile der Energiequellen:

Mineralöl	33,1 %	wird genutzt für Autos, Busse, Flugzeuge, Schiffe und Wärme
Erdgas	21,6 %	wird genutzt für Wärme, Autos und Busse
Kohle	24,3 %	wird genutzt für Kraftwerke, die Strom liefern
Kernenergie	8,0 %	wird genutzt für Kraftwerke, die Strom liefern
Erneuerbare Energie	11,6 %	wird genutzt für Autos, Busse, Strom, Wärme

Hinweis: Der Anteil „Andere“ bleibt hier unbeachtet.

1.2: Die Energiequelle ...

Lest den Text und beantwortet dazu die folgenden Fragen:

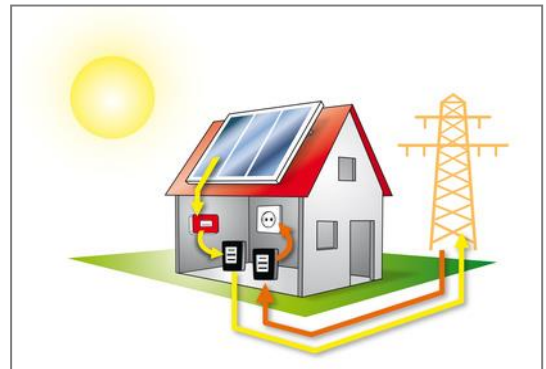
Fragen an den Text:

1. Wie lange ist diese Energiequelle noch verfügbar?
2. Welche Nachteile sind mit dieser Energiequelle verbunden?
3. Ist die erzeugte Energie konstant und verlässlich verfügbar? Ist sie speicherbar?
4. Wofür wird die gewonnene Energie genutzt?
5. Was sagt der Text über Erschließung oder Transport der Energie?

(Redaktionelle Anmerkung: Jede Gruppe bearbeitet einen der folgenden Texte: Die Texte stehen hier hintereinander. Bei den Arbeitsblättern gibt es pro Text ein eigenes Arbeitsblatt, welches an die jeweilige Gruppe ausgegeben wird.)

Die Kraft der Sonne

Die Sonne ist eine unerschöpfliche Energiequelle. Daher gehören Solarkollektoren inzwischen zur Standardausstattung neuer Häuser – mit der gewonnenen Energie lässt sich beispielsweise heizen und Wasser zum Duschen und Spülen erwärmen. Strom aus Solarenergie lässt sich auf zwei Arten gewinnen. Bei der ersten wandeln Solarzellen das Sonnenlicht direkt in Strom um, bei der zweiten wird das Sonnenlicht mit großen Spiegeln gebündelt und in Wärme umgewandelt. Mit ihr werden Dampfturbinen angetrieben, die Gleichstrom erzeugen. Dieser lässt sich in entsprechenden Netzen über große Entfernungen transportieren. Das Verfahren wird besonders in sonnenreichen Gebieten wie der Mittelmeerregion genutzt. In Deutschland scheint die Sonne im Vergleich weniger, sodass sie als Energiequelle nur in ausgewählten Gegenden, wie zum Beispiel im Breisgau, wirtschaftlich zum Einsatz kommen kann.²



Leistungserwartung zu den Fragen an den Text:

1. *Sonnenenergie ist unerschöpflich.*
2. *Sonnenenergie hat den Nachteil, nicht überall dauerhaft zur Verfügung zu stehen.*
3. *Konstant ist die Sonne eher in südlichen Ländern.*
4. *Die Energie wird für Strom genutzt.*
5. *Der Strom kann über weite Strecken transportiert werden.*

² Vgl. http://www.planet-wissen.de/natur_technik/energie/solarenergie/index.jsp.

Energiequelle Wind

Seit Jahrhunderten nutzen die Menschen Wind als Energiequelle – früher vor allem mit Windmühlen, die das Korn zu Mehl zerrieben. Heute sind die Windmühlen technisch ausgefeilter und wandeln die Windenergie in nutzbaren Strom um. Da Meteorologen zudem Windflauten voraussagen können, ist die Nutzung von Windkraft planbarer.



Stromnetzbetreiber und Stromhändler können so Engpässe in der einen Region durch Wind- und Wasserstrom aus einer anderen Region ausgleichen. Stromspeicher, die größere Schwankungen abfedern können, müssen allerdings noch gebaut werden.

Deutschland ist Weltmeister in der Nutzung von Windenergie, und das, obwohl es nicht zu den windreichsten Ländern der Welt gehört. 22.000 Windräder tragen zehn Prozent zum deutschen Strombedarf bei. Durch verbesserte Anlagen und Offshore-Windparks an der deutschen Nord- und Ostseeküste soll sich die Leistung bis 2020 noch verdoppeln. Im Inland wird der Neubau von Windrädern häufig kontrovers diskutiert. Grund dafür ist vor allem das Empfinden, dass Windräder das Landschaftsbild stören.³

Leistungserwartung zu den Fragen an den Text:

1. *Windenergie ist unerschöpflich.*
2. *Der Wind weht nicht immer. Flauten müssen ausgeglichen werden. Manche Menschen empfinden Windkrafträder als störend im Landschaftsbild*
3. *Wind ist nicht konstant verfügbar. Stromspeicher müssen noch gebaut werden.*
4. *Die Energie wird für Strom genutzt.*
5. *Der Strom muss erst einmal gespeichert werden.*

³ Vgl. http://www.planet-wissen.de/natur_technik/energie/alternative_energien/index.jsp.

Erdwärme – Hitze aus der Tiefe

Unter unseren Füßen brodelt es. Bis zu 5.000 Grad Celsius heiß ist der flüssige Kern unseres Planeten und erwärmt die 10 bis 70 Kilo-meter dicke Erdkruste. So sinkt in 10 bis 20 Meter Tiefe die Temperatur nie unter 7 Grad Celsius.

Diese Wärme wird zur Energiegewinnung genutzt, indem aus bis zu fünf Kilometer Tiefe heißes Wasser an die Erdoberfläche in ein Wärmekraftwerk gepumpt wird. Ist das Wasser sehr heiß, kann auch Strom erzeugt werden. Mit der Geothermie – so der Fachausdruck – lassen sich beispielsweise Gebäude heizen und Straßen im Winter eisfrei halten.

Die Nutzung der Erdwärme ist zwar von den geologischen Voraussetzungen abhängig. Die Branche schätzt das Potenzial aber als sehr hoch ein, wenngleich auf diesem Gebiet noch die nötigen Erfahrungen fehlen, und Erkundungsbohrungen sind oft mit hohen Kosten verbunden. Zudem können bei Bohrungen auch Komplikationen auftreten: Unterschiedliche Bodenverhältnisse, unvorhergesehener Untergrund oder Löcher stellen für dieses Verfahren Herausforderungen dar. Die Bohrungen führen daher hin und wieder zu beschädigten Maschinen oder brüchigen Gebäuden.⁴



Leistungserwartung zu den Fragen an den Text:

1. *Erdwärme ist unerschöpflich.*
2. *Die Erdwärme ist noch nicht genug erprobt. Bohrungen können Maschinen und Häuser beschädigen.*
3. *Erdwärme ist immer verfügbar. Wenn sie direkt eingesetzt wird, muss sie nicht gespeichert werden.*
4. *Mit Erdwärme werden Gebäude beheizt oder Strom erzeugt.*
5. *Die Erschließung ist noch neu, es fehlen Erfahrungen.*

⁴ Vgl. http://www.planet-wissen.de/natur_technik/energie/alternative_energien/index.jsp.

Energie, die nachwächst: Biomasse

Gewinnung von Energie aus Biomasse – damit ist meist die Verbrennung von Mais, Raps, Weizen oder Gras gemeint. Die gespeicherte Sonnenenergie der Pflanzen wird dadurch wieder freigesetzt. Andere Möglichkeiten für Energiegewinnung aus Biomasse sind Alkohol, der aus Zuckerrohr gewonnen wird, und der aus unterschiedlichen Pflanzenölen (zum Beispiel aus Raps-, Palm- oder Sojaöl) hergestellte Kraftstoff Biodiesel, auch Agrodiesel genannt. Biomasse kann außerdem in energiereiches Gas umgewandelt werden, wenn Mikroben sie zu organischen Abfällen vergären. Biomasse spielt auch deshalb eine große Rolle, weil sie speicherbar ist. In Deutschland geerntete Energiepflanzen könnten bis 2030 rund zehn Prozent des Energieverbrauchs decken.



Die Nachteile: Wird für den Rohstoffanbau für Palm- oder Sojaöl der Regenwald abgeholzt, ist die Bilanz der Treibhausgasemissionen schlecht. Im Teller-Tank-Konflikt geht es um die Frage, ob auf einer Fläche Nahrungsmittel oder Kraftstoffe angebaut werden, ob also die Fortbewegung oder der Hunger von Menschen Vorrang hat.⁵

Leistungserwartung zu den Fragen an den Text:

1. *Biomasse ist immer verfügbar, sie ist nur durch die Anbauflächen begrenzt.*
2. *Konflikte mit dem Anbau anderer Pflanzen: Gefahr von Abholzen oder Verdrängen von Nahrungsmittelpflanzen*
3. *Die Energie aus Biomasse ist speicherbar.*
4. *Biomasse kann für Kraftstoff, Gas, Strom und Wärme genutzt werden.*
5. *Die Erschließung ist einfach, ein Transport bei Produktion in Deutschland nicht nötig.*

⁵ Vgl. http://www.planet-wissen.de/natur_technik/energie/alternative_energien/index.jsp.

Endstation für Kernenergie

Atomkraftwerke wurden erstmals in den 1960er-Jahren in Betrieb genommen. Die hohen Kosten für den Bau wurden mehr als aufgewogen durch die großen Mengen an Strom, mit denen sie Haushalte kostengünstig versorgten. Lange Zeit galt die Energie aus der Kernspaltung von Uran als sichere und saubere Alternative zu Öl und Kohle. Das änderte sich vor allem mit der Katastrophe von Tschernobyl im Jahr 1986, die das hohe Risiko verdeutlichte. Ungeklärt ist auch das Problem der Endlagerung von Atommüll, der somit eine andauernde Gefahr für Mensch und Umwelt darstellt. Auch die Gewinnung von Uran ist strittig, da mit ihr einhergehend auch Umweltschäden zu beobachten sind. Der Reaktorunfall von Fukushima 2011 besiegelte schließlich das Schicksal der Atomenergie in Deutschland: In der Folge strebte die Bundesregierung den Ausstieg an. Das letzte Atomkraftwerk soll im Jahr 2022 vom Netz gehen. Selbst wenn dieser Beschluss nicht umgesetzt würde, käme die Nutzung der Kernenergie dadurch zu einem Ende, dass die Vorräte des Rohstoffs Uran in etwa 67 Jahren aufgebraucht sein werden.⁶



Leistungserwartung zu den Fragen an den Text:

1. *Die Vorräte reichen nur bis 2080.*
2. *Urangewinnung, potenzielle Unfälle und der Atommüll bergen große Risiken für Mensch und Umwelt.*
3. *Die Kernenergie ist, abgesehen von den Risiken, verlässlich und günstig.*
4. *Kernenergie wird für Strom genutzt.*
5. *Die Gewinnung des Brennstoffs ist problematisch und auch der Müll.*

⁶ Vgl. http://www.planet-wissen.de/natur_technik/atomkraft/kernkraft/index.jsp.

Wasserkraft – flüssiger Energieträger

Die Kraft des Wassers wird in Deutschland bereits stark genutzt. So hat sie etwa in Bayern einen Anteil von über 42 Prozent an den erneuerbaren Energien. Ihre Vorteile sind ihre sehr geringen Betriebskosten und eine gute CO₂-Bilanz. Zudem hinterlässt sie keine Schadstoffe in der Umwelt und steht dauerhaft und kontinuierlich zur Verfügung, beispielsweise in Laufwasserkraftwerken, die in Staudämmen untergebracht sind, oder in Gezeitenkraftwerken, die vor der Küste die Meeresströmung in Strom umwandeln. Umstritten ist gewöhnlich der Bau von großen Staudämmen, da im Zuge dessen große Flächen benötigt werden. Diese Gebiete wären nutzbar für die Landwirtschaft oder als Wohnfläche. Wasserkraftwerke stellen zudem einen umfassenden Eingriff in die Tier- und Pflanzenwelt dar. So schränken die Anlagen beispielsweise den natürlichen Bewegungsspielraum von Fischen und weiteren Wassertieren ein.⁷



Leistungserwartung zu den Fragen an den Text:

1. *Wasserkraft ist unerschöpflich.*
2. *Nachteile entstehen, wenn durch einen Staudamm ein Tal geflutet wird und die Bewohner ihre Häuser verlassen müssen. Wassertiere können sich nicht mehr uneingeschränkt fortbewegen.*
3. *Wasserkraft ist immer verfügbar. Staudämme sorgen für einen sicheren Vorrat an Wasserkraft.*
4. *Wasserkraft wird für Strom genutzt.*
5. *Die Erschließung von Wasserkraft besteht im Bau des Kraftwerks. Der Strom kann über Netze transportiert werden.*

⁷ Vgl. http://www.planet-wissen.de/natur_technik/meer/energie_aus_dem_meer/index.jsp.

Mangelware Öl

Immer wieder wird der „Peak Oil“ – also der Zeitpunkt des globalen Ölfördermaximums – neu berechnet und verschoben. Trotz großer Anstrengungen für die Ölförderung in Extremlagen (im Eis, im Meer) ist klar: Die Vorräte gehen zur Neige, ob nun in 20, 40 oder 70 Jahren. Kein Wunder, denn insbesondere die Industriestaaten nutzen den Energieträger sehr intensiv, beispielsweise für Benzin und die Produktion von Kunststoffen. Die stetige Verknappung sorgt dafür, dass die Preise langfristig immer weiter steigen. Ein weiterer Nachteil: Die Schadstoffemissionen von Öl sind relativ hoch.⁸



Leistungserwartung zu den Fragen an den Text:

1. *Erdöl ist längstens noch bis 2083 verfügbar.*
2. *Die Schadstoffemissionen von Öl sind hoch. Durch die Begrenztheit wird es immer teurer.*
3. *Erdöl ist konstant verfügbar für diejenigen, die es bezahlen können.*
4. *Erdöl wird für Kraftstoffe und Kunststoff genutzt.*
5. *Die Erschließung wird immer schwieriger und teurer.*

⁸ Vgl. http://www.planet-wissen.de/natur_technik/energie/erdoel/index.jsp.

Nicht nur zum Grillen: Kohle

Braun- und Steinkohle sind endliche Energieträger – allerdings soll ihr Vorrat nach Einschätzung von Experten erst in rund 200 Jahren erschöpft sein. Kohle ist einsetzbar für Wärme- und Stromproduktion. Transport und Lagerung sind weitgehend unproblematisch. Allerdings hat Kohle im Vergleich zu allen anderen Energieträgern die Abstand schlechteste CO₂-Bilanz, setzt also langfristig am meisten Kohlendioxid frei. Außerdem sind ihre Schadstoffemissionen die höchsten im Vergleich aller aktuell genutzten Energiequellen.⁹



mit

Leistungserwartung zu den Fragen an den Text:

1. Kohle ist endlich.
2. Kohle hat die höchsten Schadstoffe von allen Energieträgern.
3. Kohle ist konstant verfügbar.
4. Mit Kohle werden Wärme und Strom erzeugt.
5. Erschließung und Transport sind kein Problem.

⁹ Vgl. http://www.planet-wissen.de/laender_leute/nordrhein_westfalen/steinkohlebergbau/index.jsp.

Erdgas, das Multitalent

Erdgas wird zunehmend knapper: Noch für rund 70 Jahre sollen die weltweiten Vorkommen reichen. Es ist variabel für Wärme, Stromerzeugung oder als Kraftstoff einsetzbar und hat unter den fossilen Energieträgern die geringsten CO₂-Emissionen. Die Nachteile: Erdgas ist schwerer zu erschließen und zu transportieren als Öl. Beim Transport gelangt zudem das explosionsgefährliche Gas Methan in die Umwelt. Da der Erdgaspreis an den Ölpreis gekoppelt ist, wird der Energieträger ebenfalls zunehmend teurer.



Leistungserwartung zu den Fragen an den Text:

1. *Erdgas ist noch 70 Jahre verfügbar.*
2. *Erdgas ist schwer zu erschließen. Beim Transport wird ein explosives Gas freigesetzt.*
3. *Erdgas ist konstant verfügbar.*
4. *Mit Erdgas wird Wärme, Strom oder Kraftstoff erzeugt.*
5. *Die Erschließung ist aufwendig, der Transport durch Pipelines ebenfalls.*

Aufgabe 2: Was wäre, wenn ...? – Ideen entwickeln

2.1 Der Blick in die Zukunft:

Je nachdem, ob dieser Energieträger im Jahr 2080 verfügbar ist, bearbeitet ihr die Fragen:

- Was wäre, wenn unsere Enkel diesen Energieträger im Jahr 2080 nutzen – und wofür?
- Welchen Anteil am Primärenergieverbrauch 2080 könnte der Energieträger liefern?
- Was wäre, wenn dieser Energieträger im Jahr 2080 nicht mehr verfügbar ist?

2.2 Ideen entwickeln mit dem Arbeitsblatt Ideenkreislauf:

Falls ihr mehrere Energieträger bearbeitet, müsst ihr für jeden einzelnen den Ideenkreislauf durchführen.

Setzt euch im Kreis an Tische. Alle bekommen ein Arbeitsblatt und arbeiten daran allein. Jede Einzelarbeit dauert drei Minuten. Die Zeitwache passt auf, dass sie eingehalten werden. Schreibe die Energiequelle und die Frage obendrüber.

	A	B	C	D
Kreislauf 1				
Kreislauf 2				

Die Anzahl der Spalten richtet sich nach der Gruppenstärke, hier mit vier SuS angenommen.

Schreibe in das erste Feld (Spalte A) spontan zwei Ideen. Jede Idee ist willkommen!

Nach drei Minuten gibst du dein Blatt nach rechts weiter und bekommst ein neues von links.

Nun schreibst du in das nächste freie Feld (zum Beispiel Spalte B) wieder zwei neue Ideen.

Dabei kannst du die Ideen der anderen aufgreifen oder weiterentwickeln.

So kommen in einem Kreislauf von 12 Minuten circa 32 Ideen zusammen.

2.3 Ideen auswählen:

Dann hängt eure Ideenblätter an eine Wand, wählt die besten Ideen aus und entwickelt sie gemeinsam weiter. Falls ihr mehr Ideen braucht, könnt ihr den Kreislauf noch einmal starten.

2.4 Nun erstellt eine Präsentation (Plakat):

- mit der Bestandsaufnahme 2012 zu eurer Energiequelle und euren Antworten zu den Fragen,

- euren Ideen für die Nutzung in 2080 beziehungsweise Alternativen zum Beispiel in einer Mindmap,
- Aussagen darüber, wie die Gruppenarbeit funktioniert hat, ob die Regeln eingehalten wurden und die Verantwortlichen ihre Aufgaben erfüllt haben.

Leistungserwartung zu Aufgabe 2:

- *Die Energiequelle wird vorgestellt und ihre Verfügbarkeit, Nachteile, Verlässlichkeit, Nutzungszweck und Erschließung/Transport genannt.*
- *Die Ideen für die Nutzung beziehungsweise Alternativen 2080 werden visualisiert dargestellt.*
- *Die Gruppenarbeit hat funktioniert, obwohl die Regeln nicht eingehalten wurden, zum Beispiel die Zeitwache. Das hat uns aber nicht gestört.*

Präsentation und Auswertung der Ergebnisse

- Die Gruppen hängen ihre Plakate auf. Alle gehen herum und schauen sie sich an.
- Die Gruppen präsentieren ihre Ergebnisse.
- Dann werden die vorgestellten Zukunftsideen daraufhin überprüft, ob sie tragfähig wären, das heißt, ob zum Beispiel alle Bedingungen, Nachteile, Emissionen etc. der Energiequelle in der Zukunftsvision berücksichtigt sind.
- Ziel ist es, aus den für gut befundenen Ideen ein Kreisdiagramm mit dem vermuteten Primärenergiemix 2080 zu konstruieren.
- Schließlich stellt sich die Frage: Was können wir heute für unsere Enkel tun? Dazu hilft ein konkreter Blick auf andere Bereiche der Gesellschaft: Was tut die Wirtschaft, was tun beispielsweise Handelsunternehmen heute schon?

Leistungserwartung zur Auswertung der Ergebnisse:

Die Tragfähigkeit der Ideen wird bestätigt und mit einem Primärenergiemix aus aller Voraussicht nach rein erneuerbaren Energien zusammengeführt.

Aufgabe 3: Wie geschieht das Umdenken bei der Energie in der Wirtschaft, beispielsweise in Handelsunternehmen?

Partnerarbeit

Lest den Text und beantwortet die folgenden Fragen.

Umdenken bei der Energie – Beispiele aus der Handelsbranche

Effizient und regenerativ

Ein Großteil des Energiebedarfs im Handel entfällt auf den täglichen Betrieb der Märkte, Geschäfte und Kaufhäuser. Nicht nur für die Lagerung, Kühlung und Präsentation von Produkten werden große Mengen benötigt, sondern auch für die Beleuchtung, Beheizung und Klimatisierung der Verkaufsräume.

Energie effizient nutzen

Um Einsparpotenziale bestmöglich nutzen zu können, überwachen und analysieren viele Unternehmen ihren Energieverbrauch – beispielsweise mithilfe von Smart-Metering-Systemen, die den Energieverbrauch genau messen und dann die Wärmeleistung steuern. Auf Basis der erhobenen Daten lassen sich Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz gezielt planen und umsetzen. Dazu zählen etwa das Abdecken von Kühlmöbeln oder deren Austausch gegen sparsamere Geräte sowie die Umstellung der Grundbeleuchtung in den Verkaufsräumen auf Energiesparlampen und Leuchtdioden (LED).

Alternative Energiequellen

Langfristig gelten erneuerbare Energien als unverzichtbare Alternative zu fossilen Brennstoffen (Kohle, Öl) und zur Kernenergie. Trotz hoher Investitionskosten engagieren sich Handelsunternehmen in entsprechenden Projekten: angefangen von Solaranlagen auf Dachflächen zur Stromerzeugung und Warmwasserbereitung, über Geothermie- und Windkraftanlagen bis hin zu Biogasanlagen, die mit Lebensmittelabfällen aus den eigenen Märkten betrieben werden.¹⁰ Mit diesen Technologien werden sie selbst zu Stromproduzenten, senken ihre laufenden Energiekosten und leisten einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz.

¹⁰ Hauptverband des Deutschen Einzelhandels (HDE): Klimaschutz leben. Handel und Energieeffizienz.

1. Wofür braucht der Handel Energie?
2. Welche Energiequellen gibt es?
3. Warum soll Energie gespart werden?
4. Mit welchen Mitteln wird Energie gespart?

Leistungserwartung zu Aufgabe 3: Wie geschieht das Umdenken bei der Energie ...?

1. Der Handel braucht Energie für: *Betrieb der Märkte, Geschäfte, Kaufhäuser/Lagerung, Kühlung, Präsentation von Produkten, Beleuchtung, Beheizung, Klimatisierung*
2. Genannte Energiequellen: *erneuerbare Energien, Solarenergie, Geothermie, Windkraft, Biogas, fossile Brennstoffe, Kernenergie*
3. Gründe zum Energiesparen: *Senkung der laufenden Betriebskosten, Umweltschutz*
4. Mittel zum Energiesparen: *Smart-Metering-Systeme, Abdecken von Kühlmöbeln, sparsamere Geräte, Energiesparlampen, Strom aus Biogas selbst produzieren*

Auswertung von Aufgabe 3 und Schlussfrage

im Klassengespräch:

- Die Ergebnisse werden benannt.
- Dann folgt die Schlussfrage: Was können wir heute für die Zukunft der Energie tun?
- Eine Zurufliste an der Tafel hält die Ideen fest. Sie dient als Speicher für die abschließende Einzelreflexion in Aufgabe 4 und für die weiterführende Themenarbeit zum Umdenken bei der Energie.

Leistungserwartung zur Schlussfrage:

Im privaten Bereich Energie sparen mit konkreten Beispielen/auf die Erweiterung von erneuerbaren Energien setzen

Aufgabe 4: Was habe ich über Energie gelernt? Was will ich für die Zukunft der Energie tun?

Einzelarbeit

Welche Energiequellen fallen mir ein?	
Was sind erneuerbare Energien?	
Zum Umdenken bei der Energie nehme ich mir vor, dass ich in Zukunft ...	
und dass ich ...	
Gruppenarbeit in der Zukunftswerkstatt: Was hat mir gut gefallen ...	
... und was hätte ich mir anders gewünscht?	
Was habe ich über die Methode Zukunftswerkstatt gelernt?	
Ich fand die Stunden zum Umdenken bei der Energie: sehr gut <input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> nicht gut <input type="checkbox"/> Hinweis: bitte Begründung nennen	..., weil:

ARBEITSBLATT 1

Arbeitsblatt: Regeln für die Zusammenarbeit in der Gruppe

Offene Kommunikation:

- Jeder Beitrag ist willkommen.
- Einigt euch, wie ihr Entscheidungen treffen wollt: ob ihr nach Mehrheit abstimmt oder ob alle einverstanden sein müssen.
- Einmal getroffene Entscheidungen werden nicht noch einmal diskutiert.
- Bei Konflikten suchen alle gemeinsam nach Lösungen.

Verantwortung

Jede/-r in der Gruppe übernimmt Verantwortung für einen Bereich, zum Beispiel:

- Zeit: aufpassen, dass die vorgegebene Zeit eingehalten wird
- Material: sich um Vollständigkeit der Materialien kümmern
- Protokoll: Ergebnisse der Gruppenarbeit schriftlich festhalten
- Präsentation der Ergebnisse: Wer bringt welche Materialien dafür mit?

Aufgabe 1: Ausgangslage ermitteln – aktuelle Energienutzung in Deutschland

Gruppenarbeit

Ihr erhaltet folgende Materialien:

- Grafik Primärenergieverbrauch in Deutschland 2012
- Informationstexte über die Energiequellen
Biomasse / Erdgas / Erdwärme / Kernenergie / Kohle / Öl / Sonne / Wasser / Wind
- die Aufgabe 2

Macht eine Bestandsaufnahme:

1.1: Die Grafik zeigt die **Ausgangslage**, von der aus ihr den Blick auf das Jahr 2080 richtet.

Beantwortet dazu folgende Fragen:

- Wie groß ist der Anteil „eurer“ Energiequelle (siehe Informationstext)?
- Wofür wird diese Energie eurer Kenntnis nach genutzt?

Primärenergieverbrauch in Deutschland 2012

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft

<http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/energietraeger.did=159756.html>

1.2: Sonnenenergie

Lest den Text und beantwortet dazu die folgenden Fragen:

Fragen an den Text:

1. Wie lange ist diese Energiequelle noch verfügbar?
2. Welche Nachteile sind mit dieser Energiequelle verbunden?
3. Ist die erzeugte Energie konstant und verlässlich verfügbar? Ist sie speicherbar?
4. Wofür wird die gewonnene Energie genutzt?
5. Was sagt der Text über Erschließung oder Transport der Energie?

Die Kraft der Sonne

Die Sonne ist eine unerschöpfliche Energiequelle. Daher gehören Solarkollektoren inzwischen zur Standardausstattung neuer Häuser – mit der gewonnenen Energie lässt sich beispielsweise heizen und Wasser zum Duschen und Spülen erwärmen. Strom aus Solarenergie lässt sich auf zwei Arten gewinnen. Bei der ersten wandeln Solarzellen das Sonnenlicht direkt in Strom um, bei der zweiten wird das Sonnenlicht mit großen Spiegeln gebündelt und in Wärme umgewandelt. Mit ihr werden Dampfturbinen angetrieben, die Gleichstrom erzeugen. Dieser lässt sich in entsprechenden Netzen über große Entfernungen transportieren. Das Verfahren wird besonders in sonnenreichen Gebieten wie der Mittelmeerregion genutzt. In Deutschland scheint die Sonne im Vergleich weniger, sodass sie als Energiequelle nur in ausgewählten Gegenden, wie zum Beispiel im Breisgau, wirtschaftlich zum Einsatz kommen kann.¹¹



¹¹ Vgl. http://www.planet-wissen.de/natur_technik/energie/solarenergie/index.jsp.

1.2: Windkraft

Lest den Text und beantwortet dazu die folgenden Fragen:

Fragen an den Text:

1. Wie lange ist diese Energiequelle noch verfügbar?
2. Welche Nachteile sind mit dieser Energiequelle verbunden?
3. Ist die erzeugte Energie konstant und verlässlich verfügbar? Ist sie speicherbar?
4. Wofür wird die gewonnene Energie genutzt?
5. Was sagt der Text über Erschließung oder Transport der Energie?

Energiequelle Wind

Seit Jahrhunderten nutzen die Menschen Wind als Energiequelle – früher vor allem mit Windmühlen, die das Korn zu Mehl zerrieben. Heute sind die Windmühlen technisch ausgefeilter und wandeln die Windenergie in nutzbaren Strom um. Da Meteorologen zudem Windflauten voraussagen können, ist die Nutzung von Windkraft planbarer.



Stromnetzbetreiber und Stromhändler können so Engpässe in der einen Region durch Wind- und Wasserstrom aus einer anderen Region ausgleichen. Stromspeicher, die größere Schwankungen abfedern können, müssen allerdings noch gebaut werden.

Deutschland ist Weltmeister in der Nutzung von Windenergie, und das, obwohl es nicht zu den windreichsten Ländern der Welt gehört. 22.000 Windräder tragen zehn Prozent zum deutschen Strombedarf bei. Durch verbesserte Anlagen und Offshore-Windparks an der deutschen Nord- und Ostseeküste soll sich die Leistung bis 2020 noch verdoppeln. Im Inland wird der Neubau von Windrädern häufig kontrovers diskutiert. Grund dafür ist vor allem das Empfinden, dass Windräder das Landschaftsbild stören.¹²

¹² Vgl. http://www.planet-wissen.de/natur_technik/energie/alternative_energien/index.jsp.

1.2: Erdwärme

Lest den Text und beantwortet dazu die folgenden Fragen:

Fragen an den Text:

1. Wie lange ist diese Energiequelle noch verfügbar?
2. Welche Nachteile sind mit dieser Energiequelle verbunden?
3. Ist die erzeugte Energie konstant und verlässlich verfügbar? Ist sie speicherbar?
4. Wofür wird die gewonnene Energie genutzt?
5. Was sagt der Text über Erschließung oder Transport der Energie?

Erdwärme – Hitze aus der Tiefe

Unter unseren Füßen brodelte es. Bis zu 5000 Grad Celsius heiß ist der flüssige Kern unseres Planeten und erwärmt die 10 bis 70 Kilo-meter dicke Erdkruste. So sinkt in 10 bis 20 Metern Tiefe die Temperatur nie unter 7 Grad Celsius. Diese Wärme wird zur Energiegewinnung genutzt, indem aus bis zu fünf Kilometern Tiefe heißes Wasser an die Erdoberfläche in ein Wärmekraftwerk gepumpt wird. Ist das Wasser sehr heiß, kann auch Strom erzeugt werden. Mit der Geothermie – so der Fachausdruck – lassen sich beispielsweise Gebäude heizen und Straßen im Winter eisfrei halten.



Die Nutzung der Erdwärme ist zwar von den geologischen Voraussetzungen abhängig. Die Branche schätzt das Potenzial aber als sehr hoch ein, wenngleich auf diesem Gebiet noch die nötigen Erfahrungen fehlen und Erkundungsbohrungen sind oft mit hohen Kosten verbunden. Zudem können bei Bohrungen auch Komplikationen auftreten: Unterschiedliche Bodenverhältnisse, unvorhergesehener Untergrund oder Löcher stellen für dieses Verfahren Herausforderungen dar. Die Bohrungen führen daher hin und wieder zu beschädigten Maschinen oder brüchigen Gebäude¹³

¹³ Vgl. http://www.planet-wissen.de/natur_technik/energie/alternative_energien/index.jsp.

1.2: Biomasse

Lest den Text und beantwortet dazu die folgenden Fragen:

Fragen an den Text:

1. Wie lange ist diese Energiequelle noch verfügbar?
2. Welche Nachteile sind mit dieser Energiequelle verbunden?
3. Ist die erzeugte Energie konstant und verlässlich verfügbar? Ist sie speicherbar?
4. Wofür wird die gewonnene Energie genutzt?
5. Was sagt der Text über Erschließung oder Transport der Energie?

Energie, die nachwächst: Biomasse

Gewinnung von Energie aus Biomasse – damit ist meist die Verbrennung von Mais, Raps, Weizen oder Gras gemeint. Die gespeicherte Sonnenenergie der Pflanzen wird dadurch wieder freigesetzt. Andere Möglichkeiten für Energiegewinnung aus Biomasse sind Alkohol, der aus Zuckerrohr gewonnen wird, und der aus unterschiedlichen Pflanzenölen (zum Beispiel aus



Raps-, Palm- oder Sojaöl) hergestellte Kraftstoff Biodiesel, auch Agrodiesel genannt. Biomasse kann außerdem in energiereiches Gas umgewandelt werden, wenn Mikroben sie zu organischen Abfällen vergären. Biomasse spielt auch deshalb eine große Rolle, weil sie speicherbar ist.

In Deutschland geerntete Energiepflanzen könnten bis 2030 rund zehn Prozent des Energieverbrauchs decken.

Die Nachteile: Wird für den Rohstoffanbau für Palm- oder Sojaöl der Regenwald abgeholzt, ist die Bilanz der Treibhausgasemissionen schlecht. Im Teller-Tank-Konflikt geht es um die Frage, ob auf einer Fläche Nahrungsmittel oder Kraftstoffe angebaut werden, ob also die Fortbewegung oder der Hunger von Menschen Vorrang hat.¹⁴

¹⁴ Vgl. http://www.planet-wissen.de/natur_technik/energie/alternative_energien/index.jsp.

1.2: Kernenergie

Lest den Text und beantwortet dazu die folgenden Fragen:

Fragen an den Text:

1. Wie lange ist diese Energiequelle noch verfügbar?
2. Welche Nachteile sind mit dieser Energiequelle verbunden?
3. Ist die erzeugte Energie konstant und verlässlich verfügbar? Ist sie speicherbar?
4. Wofür wird die gewonnene Energie genutzt?
5. Was sagt der Text über Erschließung oder Transport der Energie?

Endstation für Kernenergie

Atomkraftwerke wurden erstmals in den 1960er-Jahren in Betrieb genommen. Die hohen Kosten für den Bau wurden mehr als aufgewogen durch die großen Mengen an Strom, mit denen sie Haushalte kostengünstig versorgten. Lange Zeit galt die Energie aus der Kernspaltung von Uran als sichere und saubere Alternative zu Öl und Kohle. Das änderte sich vor allem mit der Katastrophe von Tschernobyl im Jahr 1986, die das hohe Risiko verdeutlichte. Ungeklärt ist auch das Problem der Endlagerung von Atommüll, der somit eine andauernde Gefahr für Mensch und Umwelt darstellt. Auch die Gewinnung von Uran ist strittig, da mit ihr einhergehend auch Umweltschäden zu beobachten sind. Der Reaktorunfall von Fukushima 2011 besiegelte schließlich das Schicksal der Atomenergie in Deutschland: In der Folge strebte die Bundesregierung den Ausstieg an. Das letzte Atomkraftwerk soll im Jahr 2022 vom Netz gehen. Selbst wenn dieser Beschluss nicht umgesetzt würde, käme die Nutzung der Kernenergie dadurch zu einem Ende, dass die Vorräte des Rohstoffs Uran in etwa 67 Jahren aufgebraucht sein werden.¹⁵



¹⁵ Vgl. http://www.planet-wissen.de/natur_technik/atomkraft/kernkraft/index.jsp.

1.2: Wasserkraft

Lest den Text und beantwortet dazu die folgenden Fragen:

Fragen an den Text:

1. Wie lange ist diese Energiequelle noch verfügbar?
2. Welche Nachteile sind mit dieser Energiequelle verbunden?
3. Ist die erzeugte Energie konstant und verlässlich verfügbar? Ist sie speicherbar?
4. Wofür wird die gewonnene Energie genutzt?
5. Was sagt der Text über Erschließung oder Transport der Energie?

Wasserkraft – flüssiger Energieträger

Die Kraft des Wassers wird in Deutschland bereits stark genutzt. So hat sie etwa in Bayern einen Anteil von über 42 Prozent an den erneuerbaren Energien. Ihre Vorteile sind ihre sehr geringen Betriebskosten und eine gute CO₂-Bilanz. Zudem hinterlässt sie keine Schadstoffe in der Umwelt und steht dauerhaft und kontinuierlich zur Verfügung,



beispielsweise in Laufwasserkraftwerken, die in Staudämmen untergebracht sind, oder in Gezeitenkraftwerken, die vor der Küste die Meeresströmung in Strom umwandeln. Umstritten ist gewöhnlich der Bau von großen Staudämmen, da im Zuge dessen große Flächen benötigt werden. Diese Gebiete wären nutzbar für die Landwirtschaft oder als Wohnfläche. Wasserkraftwerke stellen zudem einen umfassenden Eingriff in die Tier- und Pflanzenwelt dar. So schränken die Anlagen beispielsweise den natürlichen Bewegungsspielraum von Fischen und weiteren Wassertieren ein.¹⁶

¹⁶ Vgl. http://www.planet-wissen.de/natur_technik/meer/energie_aus_dem_meer/index.jsp.

1.2: Erdöl oder Mineralöl

Lest den Text und beantwortet dazu die folgenden Fragen:

Fragen an den Text:

1. Wie lange ist diese Energiequelle noch verfügbar?
2. Welche Nachteile sind mit dieser Energiequelle verbunden?
3. Ist die erzeugte Energie konstant und verlässlich verfügbar? Ist sie speicherbar?
4. Wofür wird die gewonnene Energie genutzt?
5. Was sagt der Text über Erschließung oder Transport der Energie?

Mangelware Öl

Immer wieder wird der „Peak Oil“ – also der Zeitpunkt des globalen Ölfördermaximums – neu berechnet und verschoben. Trotz großer Anstrengungen für die Ölförderung in Extremlagen (im Eis, im Meer) ist klar: Die Vorräte gehen zur Neige, ob nun in 20, 40 oder 70 Jahren. Kein Wunder, denn insbesondere die Industriestaaten nutzen den Energieträger sehr



intensiv, beispielsweise für Benzin und die Produktion von Kunststoffen. Die stetige Verknappung sorgt dafür, dass die Preise langfristig immer weiter steigen. Ein weiterer Nachteil: Die Schadstoffemissionen von Öl sind relativ hoch.¹⁷

¹⁷ Vgl. http://www.planet-wissen.de/natur_technik/energie/erdoel/index.jsp.

1.2: Kohle

Lest den Text und beantwortet dazu die folgenden Fragen:

Fragen an den Text:

1. Wie lange ist diese Energiequelle noch verfügbar?
2. Welche Nachteile sind mit dieser Energiequelle verbunden?
3. Ist die erzeugte Energie konstant und verlässlich verfügbar? Ist sie speicherbar?
4. Wofür wird die gewonnene Energie genutzt?
5. Was sagt der Text über Erschließung oder Transport der Energie?

Nicht nur zum Grillen: Kohle

Braun- und Steinkohle sind endliche Energieträger – allerdings soll ihr Vorrat nach Einschätzung von Experten erst in rund 200 Jahren erschöpft sein.

Kohle ist einsetzbar für Wärme- und

Stromproduktion. Transport und Lagerung sind weitgehend unproblematisch. Allerdings hat Kohle im Vergleich zu allen anderen Energieträgern die mit Abstand schlechteste CO₂-Bilanz, setzt also

langfristig am meisten Kohlendioxid frei. Außerdem sind ihre Schadstoffemissionen die höchsten im Vergleich aller aktuell genutzten Energiequellen.¹⁸



¹⁸ Vgl. http://www.planet-wissen.de/laender_leute/nordrhein_westfalen/steinkohlebergbau/index.jsp.

1.2: Erdgas

Lest den Text und beantwortet dazu die folgenden Fragen:

Fragen an den Text:

1. Wie lange ist diese Energiequelle noch verfügbar?
2. Welche Nachteile sind mit dieser Energiequelle verbunden?
3. Ist die erzeugte Energie konstant und verlässlich verfügbar? Ist sie speicherbar?
4. Wofür wird die gewonnene Energie genutzt?
5. Was sagt der Text über Erschließung oder Transport der Energie?

Erdgas, das Multitalent

Erdgas wird zunehmend knapper: Noch für rund 70 Jahre sollen die weltweiten Vorkommen reichen. Es ist variabel für Wärme, Stromerzeugung oder als Kraftstoff einsetzbar und hat unter den fossilen Energieträgern die geringsten CO₂-Emissionen. Die Nachteile: Erdgas ist schwerer zu erschließen und zu transportieren als Öl. Beim Transport gelangt zudem das explosionsgefährliche Gas Methan in die Umwelt. Da der Erdgaspreis an den Ölpreis gekoppelt ist, wird der Energieträger ebenfalls zunehmend teurer.



Aufgabe 2: Was wäre, wenn ...? – Ideen entwickeln

2.1 Der Blick in die Zukunft:

Je nachdem, ob dieser Energieträger im Jahr 2080 verfügbar ist, bearbeitet ihr die Fragen:

- Was wäre, wenn unsere Enkel diesen Energieträger im Jahr 2080 nutzen – und wofür?
- Welchen Anteil am Primärenergieverbrauch 2080 könnte der Energieträger liefern?
- Was wäre, wenn dieser Energieträger im Jahr 2080 nicht mehr verfügbar ist?

2.2 Ideen entwickeln mit dem Arbeitsblatt Ideenkreislauf:

Falls ihr mehrere Energieträger bearbeitet, müsst ihr für jeden einzelnen den Ideenkreislauf durchführen.

Setzt euch im Kreis an Tische. Alle bekommen ein Arbeitsblatt und arbeiten daran allein. Jede Einzelarbeit dauert drei Minuten. Die Zeitwache passt auf, dass sie eingehalten werden. Schreibe die Energiequelle und die Frage obendrüber.

	Ideen, Fantasien			
	A	B	C	D
Kreislauf 1				
Kreislauf 2				

Die Anzahl der Spalten richtet sich nach eurer Gruppenstärke.

Schreibe in das erste Feld (Spalte A) spontan zwei Ideen. Jede Idee ist willkommen!

Nach drei Minuten gibst du dein Blatt nach rechts weiter und bekommst ein neues von links.

Nun schreibst du in das nächste freie Feld (zum Beispiel Spalte B) wieder zwei neue Ideen.

Dabei kannst du die Ideen der anderen aufgreifen oder weiterentwickeln.

So kommen in einem Kreislauf von 12 Minuten circa 32 Ideen zusammen.

2.3 Ideen auswählen:

Dann hängt eure Ideenblätter an eine Wand, wählt die besten Ideen aus und entwickelt sie gemeinsam weiter. Falls ihr noch mehr Ideen braucht, könnt ihr den Kreislauf noch einmal starten.

2.4 Dann erstellt eine **Präsentation** (Plakat):

- mit der Bestandsaufnahme 2012 zu eurer Energiequelle und euren Antworten zu den Fragen,
- euren Ideen für die Nutzung in 2080 beziehungsweise Alternativen,
- Aussagen darüber, wie die Gruppenarbeit funktioniert hat, ob die Regeln eingehalten wurden und die Verantwortlichen ihre Aufgaben erfüllt haben.

Arbeitsblatt Ideenkreislauf:

Energiequelle

Frage

Eure Ideen und Fantasien

E		
D		
C		
B		
A		
	Kreislauf 1	Kreislauf 2

ARBEITSBLATT 2

Aufgabe 3: Wie geschieht das Umdenken bei der Energie in der Wirtschaft, beispielsweise in Handelsunternehmen?

Partnerarbeit

Lest die Texte und beantwortet die folgenden Fragen.

Umdenken bei der Energie – Beispiele aus der Handelsbranche

Effizient und regenerativ

Ein Großteil des Energiebedarfs im Handel entfällt auf den täglichen Betrieb der Märkte, Geschäfte und Kaufhäuser. Nicht nur für die Lagerung, Kühlung und Präsentation von Produkten werden große Mengen benötigt, sondern auch für die Beleuchtung, Beheizung und Klimatisierung der Verkaufsräume.

Energie effizient nutzen

Um Einsparpotenziale bestmöglich nutzen zu können, überwachen und analysieren viele Unternehmen ihren Energieverbrauch – beispielsweise mithilfe von Smart-Metering-Systemen, die den Energieverbrauch genau messen und dann die Wärmeleistung steuern. Auf Basis der erhobenen Daten lassen sich Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz gezielt planen und umsetzen. Dazu zählen etwa das Abdecken von Kühlmöbeln oder deren Austausch gegen sparsamere Geräte sowie die Umstellung der Grundbeleuchtung in den Verkaufsräumen auf Energiesparlampen und Leuchtdioden (LED).

Alternative Energiequellen

Langfristig gelten erneuerbare Energien als unverzichtbare Alternative zu fossilen Brennstoffen (Kohle, Öl) und zur Kernenergie. Trotz hoher Investitionskosten engagieren sich Handelsunternehmen in entsprechenden Projekten: angefangen von Solaranlagen auf Dachflächen zur Stromerzeugung und Warmwasserbereitung, über Geothermie- und Windkraftanlagen bis hin zu Biogasanlagen, die mit Lebensmittelabfällen aus den eigenen Märkten betrieben werden.¹⁹ Mit diesen Technologien werden sie selbst zu Stromproduzenten, senken ihre laufenden Energiekosten und leisten einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz.

¹⁹ Hauptverband des Deutschen Einzelhandels (HDE): Klimaschutz leben. Handel und Energieeffizienz.

1. Wofür braucht der Handel Energie?

.....
.....
.....
.....

2. Welche Energiequellen gibt es?

.....
.....
.....
.....

3. Warum soll Energie gespart werden?

.....
.....
.....
.....

4. Mit welchen Mitteln wird Energie gespart?

.....
.....
.....
.....



ARBEITSBLATT 3

Aufgabe 4: Was habe ich über Energie gelernt? Was will ich für die Zukunft der Energie tun? Einzelarbeit

Welche Energiequellen fallen mir ein?	
Was sind erneuerbare Energien?	
Zum Umdenken bei der Energie nehme ich mir vor, dass ich in Zukunft ...	
und dass ich ...	
Zur Gruppenarbeit in der Zukunftswerkstatt: Was hat mir gut gefallen ...	
... und was hätte ich mir anders gewünscht?	
Was habe ich über die Methode Zukunftswerkstatt gelernt?	
Ich fand die Stunden zum Umdenken bei der Energie: sehr gut <input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> nicht gut <input type="checkbox"/> Hinweis: bitte Begründung nennen	..., weil: