



Energie und Energieumwandlung

Name / Klasse

Diese Symbole begegnen dir im Heft:



Beantworte diese Frage schriftlich.



Schau ins Internet oder in unser [Energielabor](https://www.young.evn.at/Energielabor) auf www.young.evn.at/Wissen. Dort erfährst du mehr darüber, wie Dinge funktionieren.



Bei diesen Fragen musst du nachdenken und manchmal auch etwas sagen.



Schau dir einen der Kurzfilme auf <https://www.young.evn.at/Wissen/Energielabor> an oder drehe selbst ein kurzes Video.

**Merke dir, was hier steht.
Denn hier sind die wichtigsten
Infos zusammengefasst.**



Gut zu wissen.



Wetten, dass du das nicht gewusst hast!

Inhalt

Energie und Energieumwandlung

Was ist Energie?	4
Energieformen	5
Energieumwandlung	6
Energieeinheiten	7
Energie und Leben	8
Energie und Nahrung	9
Energie und Arbeit	11
Energiequellen	13
Sonne	14
Erdöl, Erdgas und Kohle	15
Erneuerbare und nicht erneuerbare Energiequellen	16
Energiemedium der Zukunft	17
Was hast du dir gemerkt?	18

Was ist Energie?



Welche Auswirkungen der Energie siehst du auf diesen Bildern?



Energie kann man nicht sehen. Wir sehen immer nur, was sie bewirkt. Und wir merken schnell, wenn sie nicht da ist.

Das Wort „Energie“ stammt aus dem Griechischen und bedeutet „wirkende Kraft“.




Schau dir den Film [Energie und Energieumwandlung](#) an. Dann beantworte die Frage rechts.



In welchen Filmszenen entdeckst du diese Beispiele der Energienutzung?

Wärme

Licht

Bewegung

Ton

Bild



Stelle eine Situation, in der du Energie nutzt, in einem einminütigen Video dar. Zeige dein Video einer Mitschülerin oder einem Mitschüler. Erkennt sie/er, welche Energie du darstellen wolltest?



Stelle dir vor, du hättest die Energie aus deinem Video nicht zur Verfügung. Was würde sich für dich ändern?

Energie ist immer da, wenn du sie brauchst.
Das ist nicht selbstverständlich, sondern eine große physikalische und technische Herausforderung.

Energieformen



Energie hat viele Formen. Ordne jedem Bild die entsprechende Energieform zu:

Bewegungsenergie

Chemische Energie

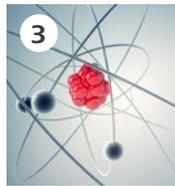
Lageenergie

Strahlungsenergie

Elektrische Energie

Kernenergie

Wärmeenergie



Welche Energieform ist hier gemeint?

... ist in angehobenen Gegenständen gespeichert.

... geht von Körpern wie Sonne, Lampe, Heizstrahler oder Sendemast aus.

... ist eine vielseitige Energieform. Sie lässt sich gut in mechanische Energie umwandeln und umgekehrt. Außerdem lässt sie sich gut transportieren.

... wird z.B. bei der Verbrennung freigesetzt. Sie ist in Kohle, Erdöl und Erdgas enthalten. Auch Menschen leben von ihr, weil sie in Nahrungsmitteln enthalten ist.

... wird bei der Umwandlung von Atomkernen (Kernspaltung oder Kernfusion) freigesetzt.

... wird benötigt, um Körper zu beschleunigen.

... wird benötigt, um Materie zu erwärmen.



Finde zu jeder Energieform ein Beispiel aus dem Alltag.

Bewegungsenergie _____

Lageenergie _____

Elektrische Energie Blitz _____

Wärmeenergie _____

Chemische Energie _____

Strahlungsenergie _____

Energie kann man nicht erzeugen.

Energie kann weder erzeugt noch vernichtet werden. Sie wird immer nur von einer Form in eine andere umgewandelt.

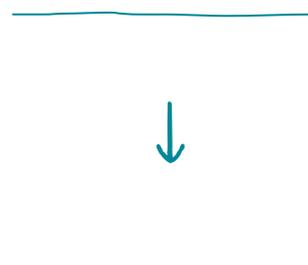
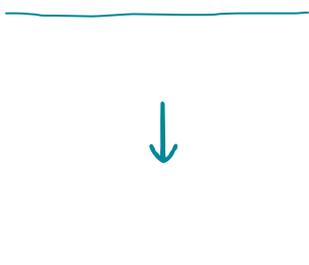
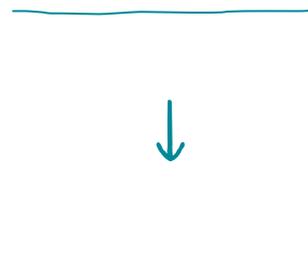
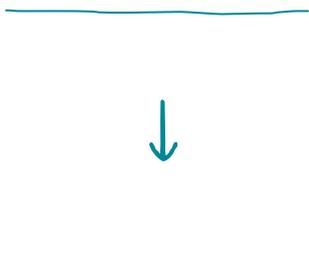


Finde ein Beispiel aus deinem Alltag, wo eine Energieform in eine andere umgewandelt wird:

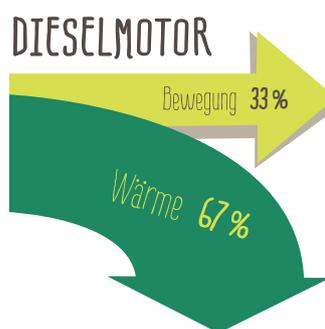
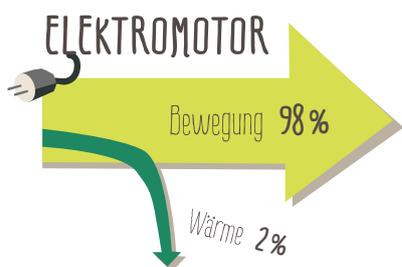
Energieumwandlung



Damit wir Energie nutzen können, muss sie meistens umgewandelt werden. Welche Umwandlungen sind hier abgebildet?



Diese Diagramme stellen den Wirkungsgrad von Motoren dar. Was sagen sie aus?



Welcher Motor wandelt die eingesetzte Energie besser in Bewegungsenergie um?

Energieumwandlung ist nie perfekt.

Die Energieformen lassen sich nicht zu 100 % ineinander umwandeln. Bei jeder Energieumwandlung geht ein Teil der Energie für die Nutzung verloren. Der Wirkungsgrad gibt an, welcher Anteil von aufgewendeter Energie in nutzbare Energie umgewandelt wurde.



Perpetuum mobile

Schon immer versuchten Menschen eine Maschine zu konstruieren, die sich selbst antreibt. Warum kann es niemandem gelingen?

Finde die Antwort im **Energielabor** unter dem Link Perpetuum mobile.

Energieeinheiten

Energie für sämtliche Energieformen wird in **Joule (J)** oder einem Vielfachen davon angegeben.

Kilojoule: 1 kJ = 1000 J

Megajoule: 1 MJ = 1000 000 J = 1000 kJ

Gigajoule: 1 GJ = 1000 000 000 J = 1000 MJ

Die elektrische Energie wird in **Kilowattstunden (kWh)** gemessen.

1 Ws (Wattsekunde) = 1 J

1 kW (Kilowattsekunde) = 1000 J

1 kWh (Kilowattstunde) = 3 600 000 J = 3,6 MJ

? Was fällt dir auf, wenn du diese Angaben vergleichst?

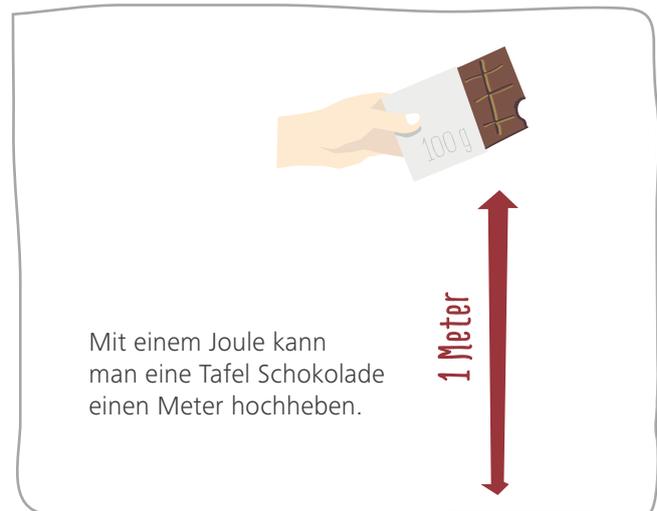
Mit einer kWh kann man:

- 1 t Masse 367 m hochheben
- 9,5 l Wasser von 10° C bis zum Siedepunkt erhitzen
- 1 t Masse von 0 auf 305 km/h beschleunigen

? Wie unterscheiden sich diese Energiequellen?

Hier ist überall eine kWh Energie gespeichert:

- in 0,25 kg Brennholz
- in 0,13 kg Steinkohle
- in 0,04 mg Uranerz
- in 7,3 t Wasser in einem Stausee bei 50 m Höhenunterschied



? Welche Energie brauchst du, um dein Fahrrad (20 kg) um einen Meter zu heben?

Wie viel Energie braucht Sophie, wenn sie einmal ihre Haare föhnt?

Wie viele Liter Wasser in einem Stausee mit 50 m Höhenunterschied enthalten so viel Lageenergie, wie Sophie zum Föhnen braucht?

Energie und Leben



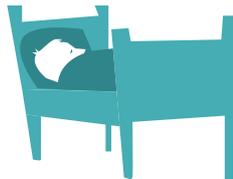
Woher bekommen diese Lebewesen Energie für ihr Leben?



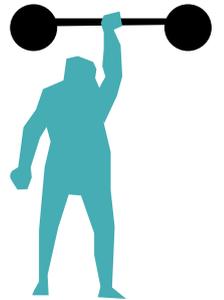
Wir Menschen brauchen Energie zum Leben, vor allem, um uns warm zu halten. Aber auch unsere Muskeln, das Gehirn, das Herz und andere Organe verbrauchen Energie, selbst wenn wir schlafen. Je aktiver wir sind, desto mehr Energie brauchen wir.



Der **Grundumsatz** ist die Energiemenge, die dein Körper im Ruhezustand braucht. Ein Mensch benötigt in der Stunde etwa 4,2 kJ (Kilojoule) Energie je Kilogramm Körpergewicht.



Der **Leistungsumsatz** ist die Energiemenge, die du brauchst, um zu gehen, zu denken, zu arbeiten oder eine andere Leistung zu erbringen. Er ist davon abhängig, wie aktiv du deinen Tag verbringst. Bei leichter Tätigkeit macht er etwa ein Drittel, bei viel Arbeit und Sport etwa zwei Drittel, bei extremer Belastung drei Drittel des Grundumsatzes aus.



Wie hoch ist dein Grundumsatz?

kJ / Tag

Wie hoch ist heute dein Leistungsumsatz?

kJ / Tag



Wie viel Energie braucht dein Körper insgesamt am Tag?

Grundumsatz + Leistungsumsatz = Gesamtumsatz

kJ / Tag



Wie kannst du deinem Körper die notwendige Energiemenge zuführen?



Ein Leistungsumsatz von etwa 3 600 kJ/Tag bedeutet, dass man am Tag so viel Leistung erbringt wie eine Waschmaschine mit einem Waschgang.



Energie und Nahrung



Suche im Internet nach dem Energiegehalt von Nahrungsmitteln und ergänze diese Tabelle. Schreibe auch weitere zwei Nahrungsmittel auf, die für dich wichtig sind.

Nahrungsmittel	in kJ/100 g	Nahrungsmittel	in kJ/100 g
Rindfleisch	548	Weizenbrot	1 190
Schweinefleisch		Vollkornbrot	
Reis		Schokolade	
Hamburger	259	Apfel	218
Pizzaschnitte	796	Kopfsalat	50
Vollmilch	260	Gurke	
Emmentaler	1 587	Kartoffeln	402
Butter	3 151		
Ei	580		

So sehen 100 g von diesen Nahrungsmitteln aus.



Wenn du genauso viel Energie zu dir nimmst wie du verbrauchst, hältst du dein Gewicht. Isst du mehr als du verbrauchst, nimmst du zu. Mit Sport steigert du sowohl deinen Leistungs- als auch den Grundumsatz. Mehr Muskeln brauchen nämlich mehr Energie. So kannst du mehr essen, und dein Gewicht bleibt trotzdem gleich.



? Stelle dir ein gesundes Tagesmenü zusammen, das deinen Gesamtumsatz deckt. Orientiere dich dabei an der Ernährungspyramide. Sie zeigt, wovon du viel und wovon du nur wenig essen sollst.

Nahrungsmittel	Menge	Energie
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
Insgesamt:		_____ kJ

Gemüse liefert zwar wenig Energie, dafür viele gesunde Vitamine, Mineralien und Ballaststoffe. Energiereiche Nahrungsmittel soll man dann essen, wenn man sich besonders anstrengt.

AHA Der Energiegehalt von Nahrungsmitteln wird oft auch in Kilokalorien (kcal) angegeben. **1 kcal = ca. 4,2 kJ**

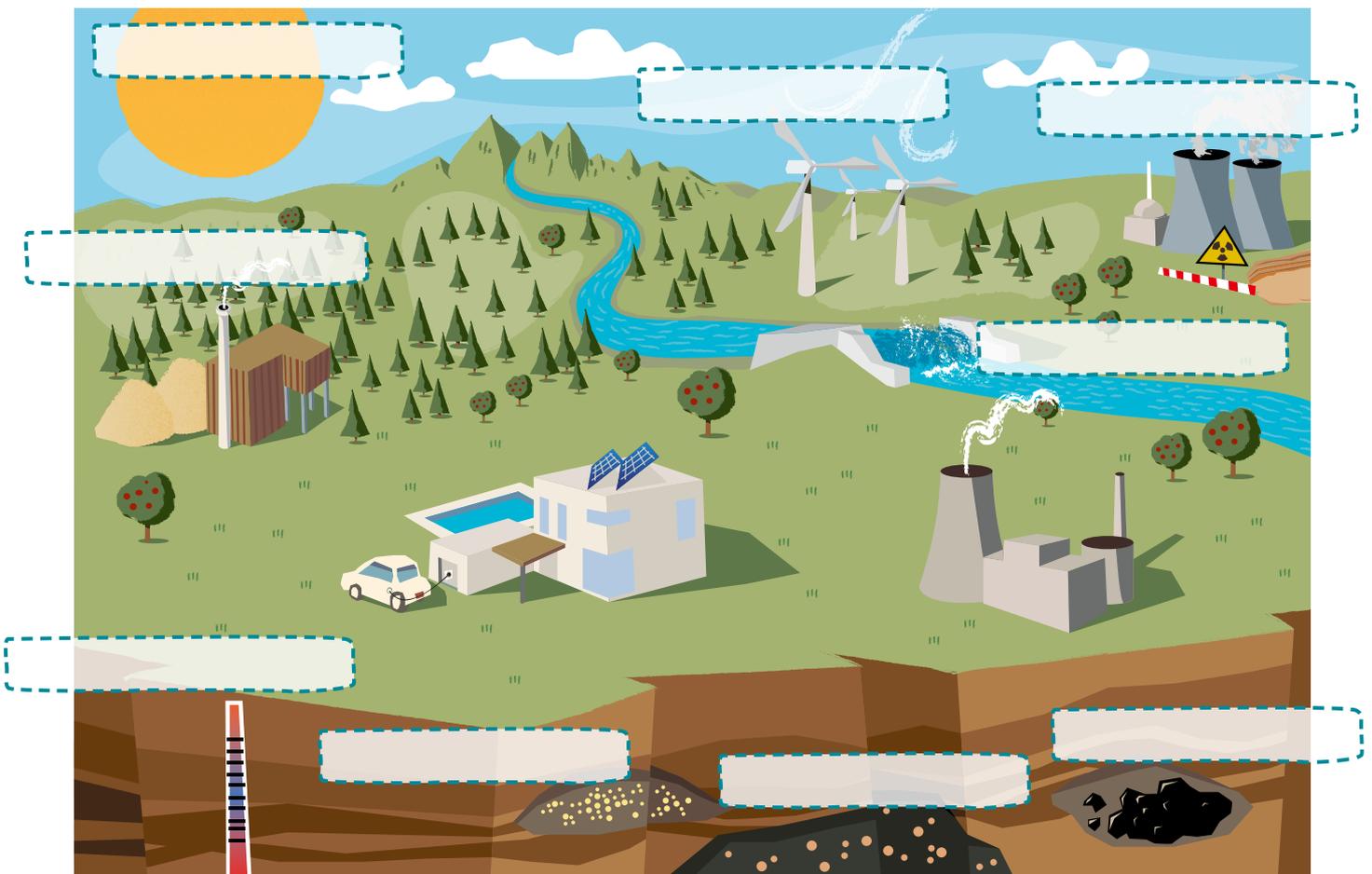
Energiequellen

Energie, die wir nutzen, entsteht durch das Umwandeln von Energiequellen. Die meisten Energiequellen verdanken ihre Existenz der Sonne. So entsteht die Windenergie dadurch, dass die Sonne die Luft über Erdboden und Wasser erwärmt und dadurch eine Luftströmung verursacht. Auch der Wasserkreislauf ist durch die von der Sonne hervorgerufene Verdunstung des Wassers bedingt. Wenn es in den höheren Lagen regnet, bilden sich Flüsse, an denen wir die Wasserkraft nutzen können. Die Pflanzen nutzen die Energie der Sonne zum Wachstum, wodurch Biomasse entsteht. Die Sonnenenergie können wir auch direkt verwerten. Mit Photovoltaikpaneelen und Sonnenkollektoren wird sie in

elektrische Energie und Wärmeenergie umgewandelt. Auch Erdgas, Erdöl und Kohle, in denen chemische Energie gespeichert ist, gäbe es ohne Sonne nicht. Sie sind aus abgestorbenen Pflanzen und Tieren entstanden, die dank der Sonne leben und wachsen konnten. Nur wenige Energiequellen haben nicht die Sonne als Ursprung. Etwa Uran als Brennstoff für Kernkraftwerke oder Gezeitenenergie, die mit der Anziehungskraft des Mondes zu tun hat. So hängt auch die Erdwärme vor allem mit den Vorgängen im Erdinneren zusammen, nur die oberste Schicht der Erde wird auch durch die Sonnenstrahlung gewärmt.



Welche Energiequellen sind hier abgebildet? Ergänze ihre Namen mit Hilfe des Textes oben.



Welche der in diesem Text erwähnten Energiequellen werden in Österreich nicht genutzt?

Es gibt erneuerbare und nicht erneuerbare Energiequellen. Die erneuerbaren werden immer da sein, nicht erneuerbare werden eines Tages aufgebraucht sein.



Markiere im Bild die Namen aller erneuerbaren Energiequellen rot.

Sonne

Die Sonne ist die wichtigste Energiequelle der Erde.



Schau dir den Film **Die Sonne an** und beantworte die Fragen rechts.



Kannst du mit Hilfe des Bildes rechts erklären, wie die Energie der Sonne entsteht? Schreibe deine Vermutung auf.



Die gewaltige Energieabstrahlung der Sonne hat erst Albert Einstein mit der Formel $E = mc^2$ vor rund 100 Jahren erklärt.

Bei der Kernfusion in der Sonne wird Masse in Energie umgewandelt.

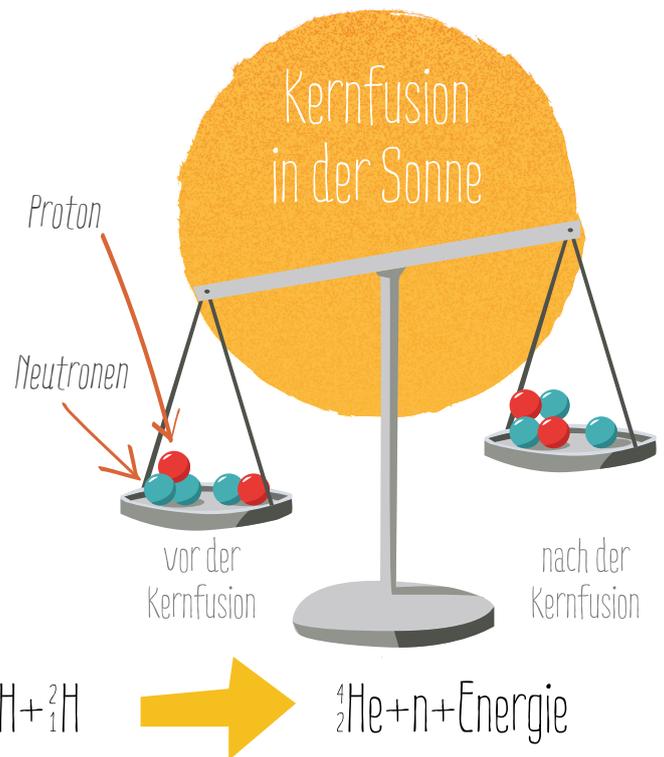
Die Sonne verliert dabei jede Sekunde 4,2 Millionen Tonnen an Masse. Das sind etwa 4.200 vollbeladene Züge mit jeweils 100 Waggons.

Wäre die Erde eine Ameise, wäre die Sonne so groß wie

Wie lange braucht das Licht der Sonne bis zur Erde?

Was ist der Hauptbestandteil der Sonne?

In welcher Form kommt die Energie der Sonne auf der Erde an?



? Auch folgende Energiequellen haben die Sonne als Ursprung. Warum?

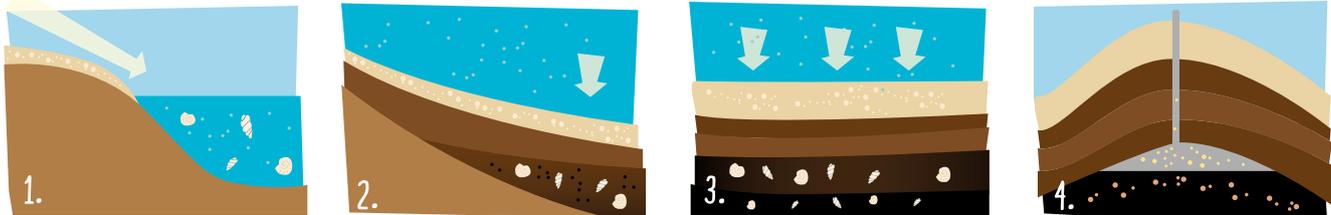


Erdöl, Erdgas und Kohle

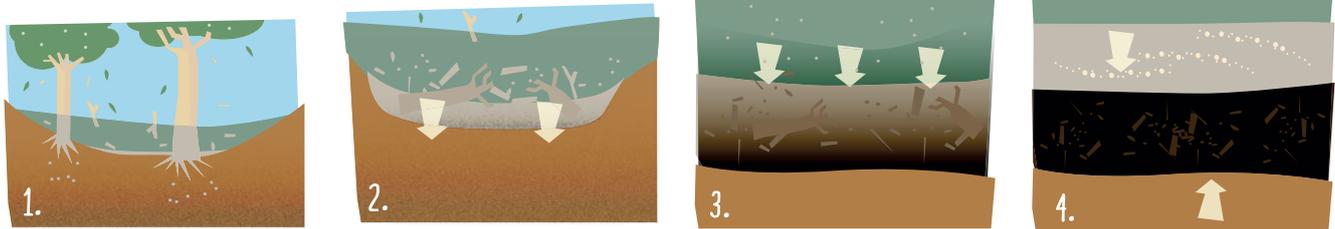


Finde heraus, wie Erdöl, Erdgas und Kohle entstanden sind.

So entstehen Erdöl und Erdgas.



So entsteht Kohle.



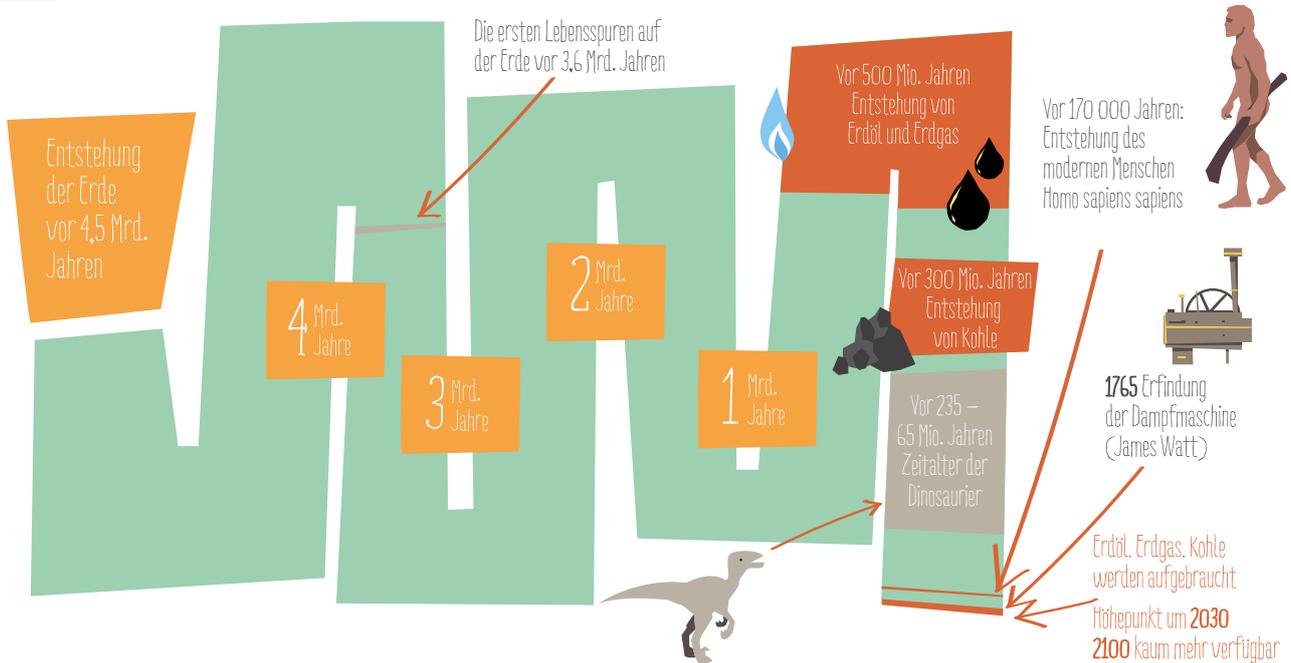
Woraus sind Erdöl und Erdgas entstanden?

Woraus ist Kohle entstanden?

Was haben beide Entstehungsprozesse gemeinsam?

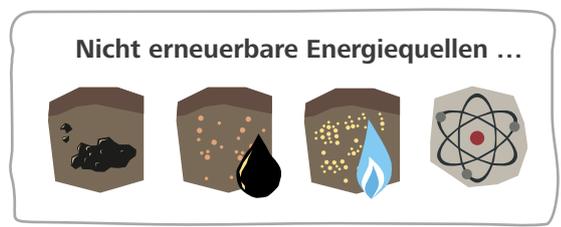


Was sagt dieses Bild über die Entstehung und Nutzung von Erdöl, Erdgas und Kohle aus?



Erneuerbare und nicht erneuerbare Energiequellen

? Ordne die angeführten Satzteile den richtigen Energiequellen zu.



... müssen über weite Strecken transportiert werden.

... müssen verbrannt werden.

... stehen nicht ständig zur Verfügung.

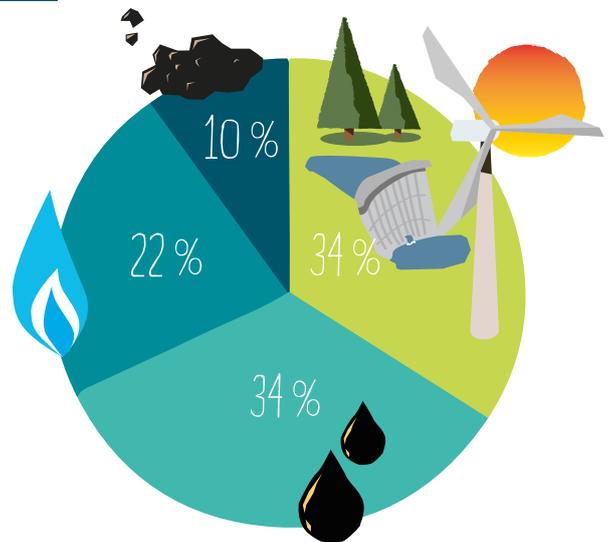
... werden immer da sein.

... verursachen Umweltverschmutzung.

... werden einmal aufgebraucht sein.

... sind in jedem Land vorhanden.

? Was sagt dieses Diagramm über den Energieverbrauch Österreichs aus?



? Welcher Teil unseres Energieverbrauchs wurde aus nicht erneuerbaren Energiequellen gedeckt?

? Findest du diesen Anteil niedrig oder hoch? Begründe deine Antwort.

Energiemedium der Zukunft

Das häufigste Element in unserem Universum ist Wasserstoff. Aus Wasserstoff lässt sich elektrische Energie ohne jede negative Auswirkung auf die Umwelt gewinnen. Er lässt sich auch gut speichern.

Leider kommt Wasserstoff auf der Erde fast nur in gebundener Form, vor allem in Wasser, aber auch in allen Lebewesen, Erdöl oder Erdgas vor. Den Wasserstoff aus diesen

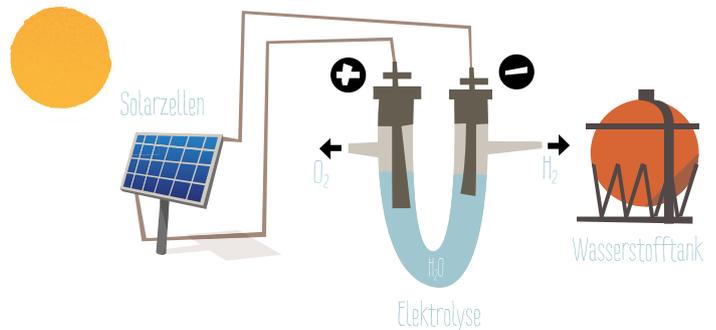
Verbindungen zu gewinnen, benötigt sehr viel Energie. Wasserstoff als Energiequelle ist daher nur sinnvoll, wenn er aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen wird.

AHA

Wasserstoff ist bei Zimmertemperatur ein farbloses und geruchloses Gas, etwa 14 Mal leichter als Luft. Er wird bei -253°C flüssig und bei -259°C fest. Er lässt sich gut in Leitungen oder zusammengepresst in Containern transportieren.



Beschreibe mit Hilfe dieser Zeichnung, wie Wasserstoff gewonnen wird.



Erfahre mehr über die [Elektrolyse](#) im [Energielabor](#).

WOW



Jules Verne
(1828–1905)

Der berühmte Schriftsteller Jules Verne hat bereits vor 150 Jahren vorausgesagt, wovon wir jetzt immer noch weit entfernt sind:

„Das Wasser ist die Kohle der Zukunft. Die Energie von morgen ist Wasser, das durch elektrischen Strom zerlegt worden ist. Die so zerlegten Elemente des Wassers, Wasserstoff und Sauerstoff, werden auf unabsehbare Zeit hinaus die Energieversorgung der Erde sichern.“

Das ist Andrea, Innovationsbeauftragte der EVN.

Andrea beschäftigt sich in ihrer Arbeit damit, die Zukunft der Energieversorgung zu gestalten.



Andrea, welche Energiequelle wird deiner Meinung nach im Jahr 2050 die wichtigste Rolle spielen?

Die Energie wird auf jeden Fall erneuerbar und ihre Erzeugung noch dezentraler sein. Das heißt, dass wir die Energie in Zukunft noch mehr direkt dort erzeugen werden, wo wir sie verbrauchen. Das kann so weit gehen, dass z.B. das Dach, die Straße und sogar unsere Kleidung Energie produzieren werden.

Was hast du dir gemerkt?



Welche Energieform fehlt hier?

Lageenergie

Wärmeenergie

Kernenergie

Bewegungsenergie

Elektrische Energie

Strahlungsenergie



Was hast du im [Energielabor](#) gelernt?



Welche Aussagen stimmen?

Energie lässt sich nicht erzeugen.

Energie lässt sich nicht umwandeln.

Energie ist unsichtbar.



Ordne die Nahrungsmittel nach ihrem Energiegehalt pro 100 g:

Kartoffel

Kopfsalat

Pizza

Emmentaler

Apfel



Was kannst du mit einem kJ nicht tun?

100 kg einen Meter hochheben

Eine Tonne einen Meter hochheben

200 kg einen Meter hochheben



Wie erzeugt die Sonne ihre Energie?

Durch das Verbrennen von dort gelagerter Kohle

Durch Kernspaltung

Durch Kernfusion

Impressum

Autor und Herausgeber

EVN AG
EVN Platz
2344 Maria Enzersdorf

Illustrationen

Artur Bodenstein

Grafische Gestaltung

Werbeagentur irlacher og

Fotos

Ingram Image (Seite 4, 5, 6, 8, 12)
iStock by Getty Image (Seite 1, 6, 11)
fotolia (Seite 4, 5, 11, 12)
EVN Archiv
Raimo Rudi Rimpler (Seite 9)
ÖNB (Seite 17)

Filme

Moviementum Filmproduktion KG

Copyright und Verlag

EVN AG

3. Auflage, 2017

Bestellung

EVN AG
Schulservice

T 02236 200 24900
M schulservice@evn.at
www.young.evn.at

young.evn.at