



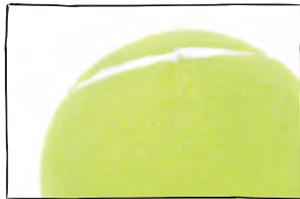
*Klima***KIDZ**

**Experimente zum Thema
Klimawandel und erneuerbare Energien**
Schüler-Arbeitsheft

Inhalt



3
Das Walnuss-Experiment



4
Das Bälle-Experiment



6
Das Wasserrad-Experiment



8
Das Solarauto-Experiment



10
Das Teebeutelrakete-Experiment



12
Es ist Deine Zeit

Du brauchst

- 1 halbe Walnuss ohne Schale
- 1 feuerfestes Glas (ca. 100 ml) auf einem Ständer
- 50 ml Wasser
- 1 Fondue-Gabel
- 1 Thermometer (Messbereich bis 100 °C)
- 1 Feuerzeug



So geht's

- Fülle 50 ml Wasser in das Glas und stelle das Glas auf den Ständer
- Miss die Temperatur des Wassers
- Spieße die halbe Walnuss vorsichtig auf die Fondue-Gabel auf
- Entzünde die Walnuss mit dem Feuerzeug
- Halte die brennende Walnuss unter das Glas, bis sie verbrannt ist.
- Miss die Temperatur des Wassers erneut.

1 Kalorie ist die Energiemenge, die **1 Gramm Wasser** (1 ml Wasser) um 1 Grad erhitzt.

Was passiert?



Wassertemperatur am Anfang: _____

Wassertemperatur am Ende: _____

Um wie viel Grad ist das Wasser erhitzt worden? _____

Nimm diesen Temperaturunterschied mit 50 mal _____
(denn du hast ja nicht 1 ml sondern 50 ml Wasser erwärmt)

Das ist ungefähr die Energiemenge (gemessen in Kalorien), die vorher in der halben Walnuss gesteckt hat. Ein Teil der Energie geht aber auch „verloren“. Weißt du, wo sie steckt?

Wie viele Kalorien speichert ein Walnussbaum in einem Sommer in seinen Früchten? (Ein großer Baum produziert etwa 10.000 Nüsse im Jahr.)

Du brauchst

1 Tischtennisball
1 Tennisball

So geht's

- Nimm in jede Hand einen Ball und lass sie etwa aus deiner Hüfthöhe nacheinander auf den Boden fallen. (Nicht werfen!)
- Sammle deine Bälle wieder ein und halte jetzt den Tischtennisball über den Tennisball (nicht umgekehrt), so dass sie sich berühren und lass beide gleichzeitig, etwa aus der gleichen Höhe wie eben, fallen.
- Die Bälle sollten direkt übereinander auf dem Boden landen, probiere es ein paar Mal aus, bis es klappt.
- Probiere jetzt verschiedene Höhen aus. Lass die Bälle aus einer kleineren Höhe fallen oder aus einer größeren.

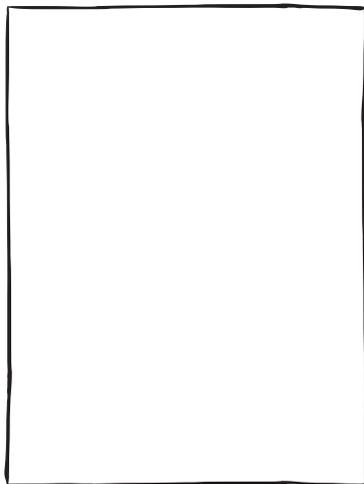
Was passiert?

Male auf dem Bild 1 die beiden Bälle ein, wie sie vom Boden wieder hochspringen, wenn sie **nebeneinander** fallen.

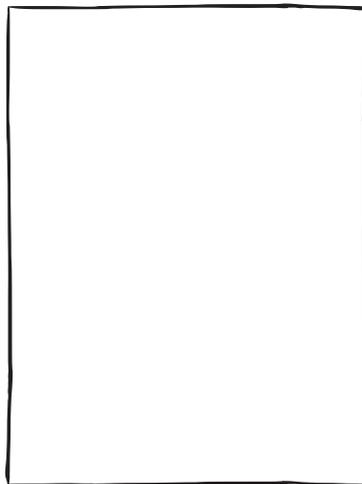
Male auf dem Bild 2 die beiden Bälle ein, wie sie vom Boden wieder hochspringen, wenn sie **aufeinander** fallen.



①



②



Was fällt dir auf, wenn beide aufeinander fallen?

Für Experten

Such dir einen Partner oder eine Partnerin, um gemeinsam folgende Aufgabe zu lösen:

- Holt euch einen Zollstock und lasst nun die Bälle aus den unten angegebenen Höhen fallen.
- Tragt die Messergebnisse in die Tabelle ein.

Fallhöhe der Bälle	Sprunghöhe des Tennisballs	Sprunghöhe des Tischtennisballs
0,50 m		
1,00 m		
1,50 m		



Du brauchst

- 1 Teelichthülle
- 1 Schaschlikstab
- 1 Schere
- 1 Plastikkiste

So geht's



- Steche vorsichtig mit dem Schaschlikstab ein Loch in die Mitte der Teelichthülle.

- Schneide den Rand der Teelichthülle 8-10 mal in gleichmäßigen Abständen ein.

- Drücke die Teelichthülle vorsichtig platt. (Vorsicht Schnittgefahr an den scharfen Kanten!)



- Drehe die einzelnen Randteilchen alle in eine Richtung, so dass ein Rädchen mit Flügeln entsteht (Wasserrad).

- Stecke den Schaschlikstab durch das Loch in der Mitte der Teelichthülle.



- Halte das Wasserrad unter den nur ganz wenig geöffneten Wasserhahn und öffne den Wasserhahn dann mehr und beobachte.

- Halte das Wasserrad mal hoch oben an den Wasserhahn, mal tief unten in die Plastikkiste.

Was passiert?

Wenn der Wasserhahn wenig geöffnet ist, läuft das Wasserrädchen _____ als wenn der Wasserhahn weiter geöffnet ist.

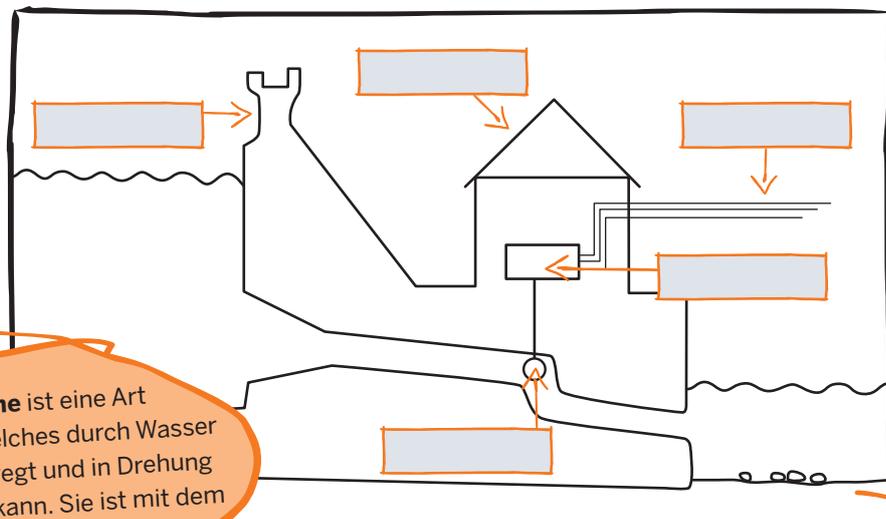
Wenn das Wasserrad dicht unter dem Wasserhahn läuft, ist es _____ als wenn es weiter unten, fast in der Plastikkiste läuft.

Für Experten

Eure Beobachtung kann man auch anders ausdrücken:

Die Energie des fließenden Wassers, die ein Wasserrad bewegt, ist also abhängig von _____ und _____.

Diese Energie können wir für uns nutzen. Das untere Bild ist eine grobe Skizze von einem Wasserkraftwerk. Überlege, wo überall Wasser ist und male es blau an. Versuche dann, die Skizze richtig zu beschriften.



Eine **Turbine** ist eine Art „Schaufelrad“ welches durch Wasser oder Dampf bewegt und in Drehung versetzt werden kann. Sie ist mit dem Generator verbunden.

Ein **Generator** ist eine Maschine, die Bewegungsenergie (z. B. eine Drehbewegung) in elektrische Energie (Strom) umwandeln kann.

Staudamm – Maschinenhaus – Generator
Turbine (Wasserrad) – Stromleitung

Wo könnte man Wasserkraft gut nutzen?

Kreuze an.

- | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Stausee | <input type="checkbox"/> Moor | <input type="checkbox"/> Wald |
| <input type="checkbox"/> Strand | <input type="checkbox"/> Wiese | <input type="checkbox"/> Abwasserkanal |
| <input type="checkbox"/> See | <input type="checkbox"/> Fluss | <input type="checkbox"/> Schwimmbad |

Solarauto

Dieses Experiment führt ihr zu zweit durch

Ihr braucht

- 1 Solarauto
- 1 Taschenlampe

So geht's

- Stellt das Auto auf den Tisch.
- Schaltet die Taschenlampe ein und fokussiert den Lichtkegel der Taschenlampe auf einen Punkt.
- Versucht so zu leuchten, dass der Lichtkegel auf die Solarzelle fällt und das Auto fährt.
- **Achtung:** Passt auf, dass das Auto keine Unfälle baut oder vom Tisch fällt!
- Versucht das Auto jetzt mal langsam, mal schnell fahren zu lassen.

Was passiert?

Versuche den Lückentext mit den folgenden Wörtern auszufüllen.

Das Auto hat auf dem Dach eine _____ .
 Sie kann _____ in _____ verwandeln.
 Dadurch wird ein kleiner Elektromotor angetrieben, der das Auto fahren lässt.
 Je _____ Licht auf die Solarzelle fällt, desto _____ fährt das Auto.

schneller – mehr – Solarzelle – Strom
 Sonnenlicht

Eine **Solarzelle** wandelt Sonnenstrahlung in Strom um. Sie besteht vor allem aus Silizium. Dieser Stoff kommt vor allem in Sand (Quarz) und somit auch in Glas vor.

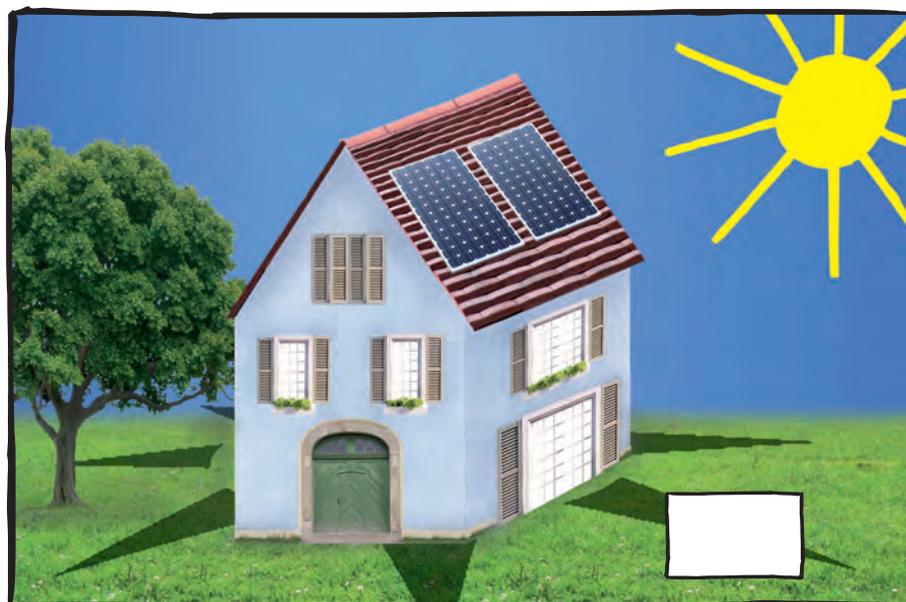
Für Experten

Solarzellen werden für viele verschiedene Gelegenheiten eingesetzt. Beispielsweise auf Hausdächern. Dort erzeugen große Module (viele hintereinander geschaltete Solarzellen) Strom, der dann in die Stromleitungen eingespeist wird und für uns aus der Steckdose nutzbar ist.

Kleine Mengen an Solarzellen werden auch zur Beleuchtung der Gärten und Hausnummern genutzt.

Die Hausdächer eignen sich besonders gut, weil sie meistens schräg sind. Wenn das Haus ein Flachdach hat, werden sie extra schräggestellt. Warum?

- Probiert mit der Taschenlampe aus, was passiert, wenn das Licht schräg auf das Auto fällt.
- Stellt euch einen Sonnentag vor und überlegt, ob die Sonne meistens von oben oder von der Seite auf Euch scheint.
- Aus welcher Himmelsrichtung scheint bei uns die Sonne am intensivsten? Zeichnet unten bei dem Haus die Himmelsrichtung in das weiße Feld im sternförmigen Kompass ein, dass die Solarzellen auf dem Haus möglichst viel Sonne bekommen.



Mit einem **Kompass** kann man die Himmelsrichtung oder einen Navigationskurs bestimmen.

Du brauchst

- 1 Teebeutel
- 1 feuerfeste Unterlage
- 1 Plastikschaale pro Tisch

Sicherheitshinweise:

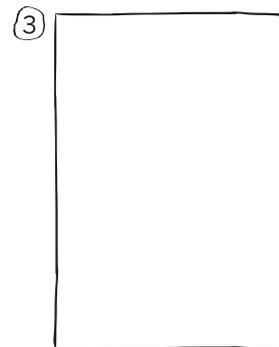
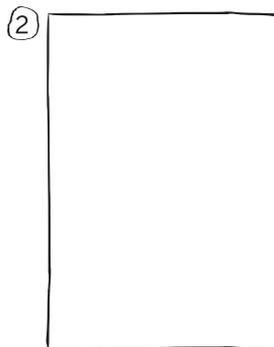
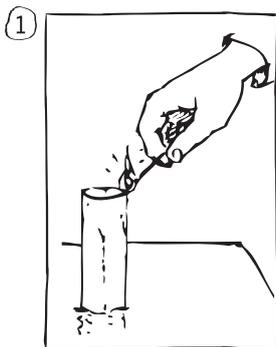
1. Lange Haare zusammenbinden!
2. Weite Ärmel hochkrempeln
3. Abstand zur Flamme halten
4. Nur auf der feuerfesten Unterlage arbeiten
5. Streichhölzer nach dem Auspusten auf die feuerfeste Unterlage legen!

So geht's

- Entferne die Schnur mit dem Papierschildchen von Deinem Teebeutel. Öffne dazu vorsichtig die Klammer oder den Knoten am Beutel.
- Falte den Teebeutel auf und leere den Tee in die Plastikschaale aus. Jetzt hast du eine lange Röhre aus dünnem Papier.
- Stelle die Röhre senkrecht auf die feuerfeste Unterlage.
- **Warte, bis der Referent oder der Lehrer kommt und dir erlaubt, die Rakete anzuzünden.**
- Wenn du an der Reihe bist zünde die Röhre am **oberen** Rand an. Achtung: Sie darf nicht umfallen!

Was passiert?

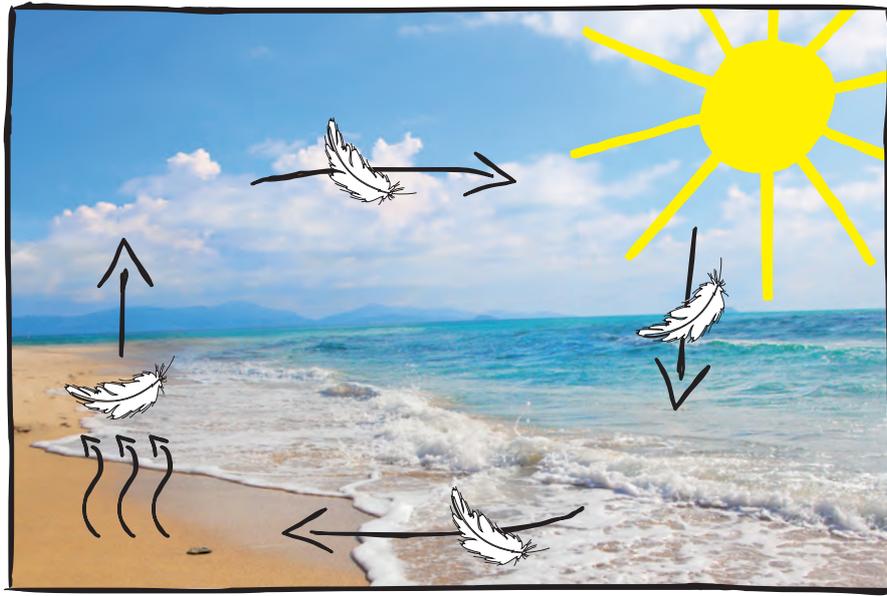
Zeichne in den Bildern 2 und 3 was bei dem Experiment passiert:



Wenn du eine Idee hast, warum das passiert, schreibe sie auf:

Für Experten

Dieses Experiment hat auch mit der Entstehung von Wind zu tun.
Auf dem Bild siehst du, wie Wind über dem Meer und der Küste entsteht.



Überlege: Die Sonne erwärmt unsere Luft. Ist das auf der Erde überall gleich stark? Was passiert wenn die Sonne auf die Erde trifft. Ist es egal ob da Wasser oder Boden ist? Wo würde eine leichte Feder von der Wärme höher in die Luft aufsteigen?

Versuche den Lückentext mit den unten stehenden Wörtern richtig zu vervollständigen:

Wenn ich am Strand stehe und auf das Meer gucke, kommt der Wind fast immer vom _____ her. Das kommt daher, dass sich die Luft über dem Meer _____ aufwärmt als über dem Land. Über dem Land erwärmt sich die Luft _____ und die Luft _____. Die Luft über dem Wasser _____. Deshalb strömt die Luft wieder vom _____ in Richtung _____, um den Druckunterschied auszugleichen.

stärker – weniger – Meer – Meer – Land
steigt nach oben – fällt nach unten

(Fotonachweis vorne: Windaus Labortechnik GmbH & Co KG (Hrsg.) (2009): „Forscher und Forscherin werden. Naturwissenschaftliches Experimentieren mit Kindern in der Grundschule. Bonn.“ Idee und Konzeption: Abenteuer Lernen e.V. Bonn. Fotonachweis oben: Unabhängiges Institut für Umweltfragen (2008) (Überarbeitet vom Wissenschaftspark Gelsenkirchen(2011/2012): Die Energiekiste. Unterrichtsmaterial für die Stufe 4-6.) ker, weniger, Meer, Meer, Land, steigt nach oben, fällt nach unten)

Du bist jetzt ____ Jahre alt:

Bist du ein Junge?

Jungen, die in Nordrhein-Westfalen aufwachsen, haben derzeit eine durchschnittliche Lebenserwartung von 76 Jahren. Dann wirst du also so ungefähr bis zum Jahr ____ leben.

Bist du ein Mädchen?

Mädchen werden im Durchschnitt etwas länger leben als Jungs. Sie werden (in Nordrhein-Westfalen) derzeit durchschnittlich 82 Jahre alt. Du hast also eine gute Chance bis zum Jahr ____ zu leben.

Die Erde auf der du dich aufhältst, ist prima ausgestattet und viele Lebewesen auf ihr – genau wie du – jeweils für einen gewissen Zeitraum. Du selbst wirst hier noch etwa 65 Jahre klarkommen.

65 Jahre. In dieser Zeit wird eine Menge passieren. 65 Jahre wirst du mit den **Anderen** Luft und Wasser, Nahrung, Rohstoffe und Energie teilen.

Die Anderen sind zum Beispiel:

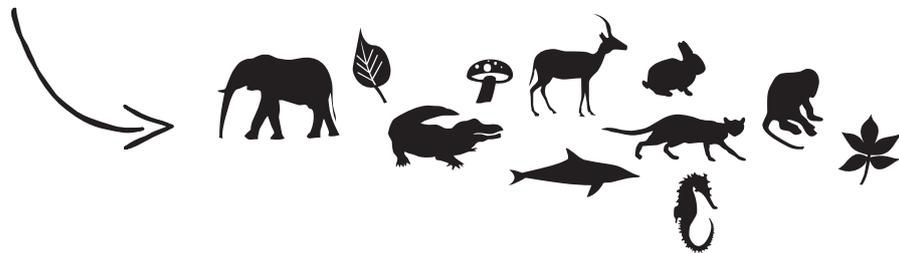
7.000.000.000 Menschen oder 7 Milliarden Menschen

20.000 Eisbären oder 20 Tausend Eisbären

4.000 Tiger oder 4 Tausend Tiger

5.000.000.000.000 Laubbäume oder 5 Billionen Laubbäume

10.000.000.000.000.000.000 Insekten oder 10 Trillionen Insekten



65 Jahre willst du alles aushalten, was auf der Erde passiert?
Das ist eine große Herausforderung für dich, denn es geht darum vieles
mit anderen zu teilen und bewusst zu nutzen.

Was glaubst Du, was alles auf Dich zukommt in den verschiedenen Bereichen:

Klima

Wasser/Trinkwasser

Luft

Energie

Ernährung

Mobilität



Walnuss

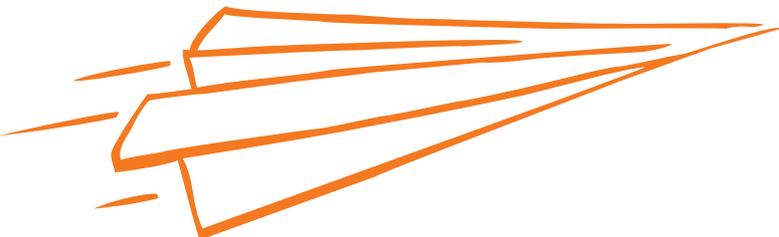
- Der Walnussbaum wandelt die Energie des Sonnenlichts in chemische Energie um und speichert diese in der Walnuss.
- Bei der Verbrennung wird die gespeicherte Sonnenenergie in Wärmeenergie umgewandelt.
- Energie kann sich in verschiedene Energieformen umwandeln.
- Die Walnuss ist ein nachwachsender Rohstoff, wie auch zum Beispiel Holz.
- Fast alle Energie, die wir nutzen, kommt ursprünglich von der Sonne.

Bälle

- Energie kann auch von einem an einen anderen Körper weitergegeben werden.
- Der Tennisball gibt seine Bewegungsenergie an den Tischtennisball weiter, der dadurch nach dem Auftitschen viel höher springen kann.

Wasserrad

- Das Wasserrad dreht sich schneller je mehr Wasser auf die „Schaufelräder“ fällt und je höher die Fallhöhe des Wassers ist. Es ist nutzbar bei einem Stausee oder Fluss (Prinzip Wasserkraftwerk).
- Die Drehbewegung des Wasserrades kann durch einen Generator in elektrische Energie (Strom) umgewandelt werden.
- Die Nutzung der Wasserkraft ist eine erneuerbare Energiequelle, da der Energieträger Wasser nicht verbraucht wird, anders als die Energieträger Erdöl, Erdgas und Kohle. Die Möglichkeit Wasserkraft aufgrund großer Gefälle zu nutzen ist regional aber sehr unterschiedlich.



Solarauto

- Eine Solarzelle wandelt Licht in Strom um und kann den Elektromotor eines kleinen Solarautos antreiben.
- Wenn die Sonne nicht scheint, kann mit Solarzellen auch kein Strom produziert werden.
- Um den Strom der Solarzellen auch zu nutzen wenn die Sonne nicht scheint, muss der Strom zuvor in einem Akku gespeichert werden.
- Die Nutzung der Sonnenenergie ist eine erneuerbare Energiequelle, da der Energieträger Sonnenenergie nicht verbraucht wird.

Teelbeutelrakete

- Wärmere Luft, die von kälterer Luft umgeben ist, steigt immer nach oben.
- Auf der Erde gibt es verschiedene Regionen die unterschiedlich warm, kalt, hoch oder feucht sind.

Dadurch gibt es Regionen mit unterschiedlichem Luftdruck (Hochdruck- und Tiefdruckgebiete).
- Luftmassen bewegen sich immer vom Hochdruckgebiet zum Tiefdruckgebiet, um den Druckunterschied auszugleichen. Dadurch entsteht Wind.
- Wind ist wie Wasser oder Sonne eine erneuerbare Energiequelle und kann durch Windräder in elektrische Energie (Strom) umgewandelt werden. Die Windverhältnisse sind je nach Regionen sehr unterschiedlich. An den Küsten oder in höheren Lagen im Binnenland steht mehr Wind zur Verfügung.
- In großen Windenergieanlagen wird der Wind genutzt um Strom für viele Haushalte zu erzeugen. Sie können bis zu 200 Meter hoch sein.

Es ist Deine Zeit!

- Jeder Mensch kann mit seinem Verhalten dazu beitragen, dass weniger natürliche Ressourcen der Erde genutzt werden.
- Menschen, die das Klima und die Erde beschützen, übernehmen Verantwortung und zwar gegenüber der heutigen und der zukünftigen Generation.

Impressum

EnergieAgentur.NRW GmbH
Roßstraße 92
40476 Düsseldorf

Telefon: 0211/8 37 19 30
hotline@energieagentur.nrw
www.energieagentur.nrw

© EnergieAgentur.NRW GmbH/EA557

Stand

12/2018

Redaktion

Ruth Dobrindt
Abenteuer Lernen e.V.
Multiplikatorin für Bildung
für nachhaltige Entwicklung

Bildnachweis

Titel: canstockphoto / bernad
Seite 5 : canstockphoto / Viviamo
Seite 7: canstockphoto / aaronamat, thesupe87
Seite 13: canstockphoto / hydromet

Die EnergieAgentur.NRW GmbH verwendet in ihren Veröffentlichungen allein aus Gründen der Lesbarkeit die männliche Form von Substantiven; diese impliziert jedoch stets auch die weibliche Form. Eine Nutzung von Inhalten – auch in Teilen – bedarf der schriftlichen Zustimmung.