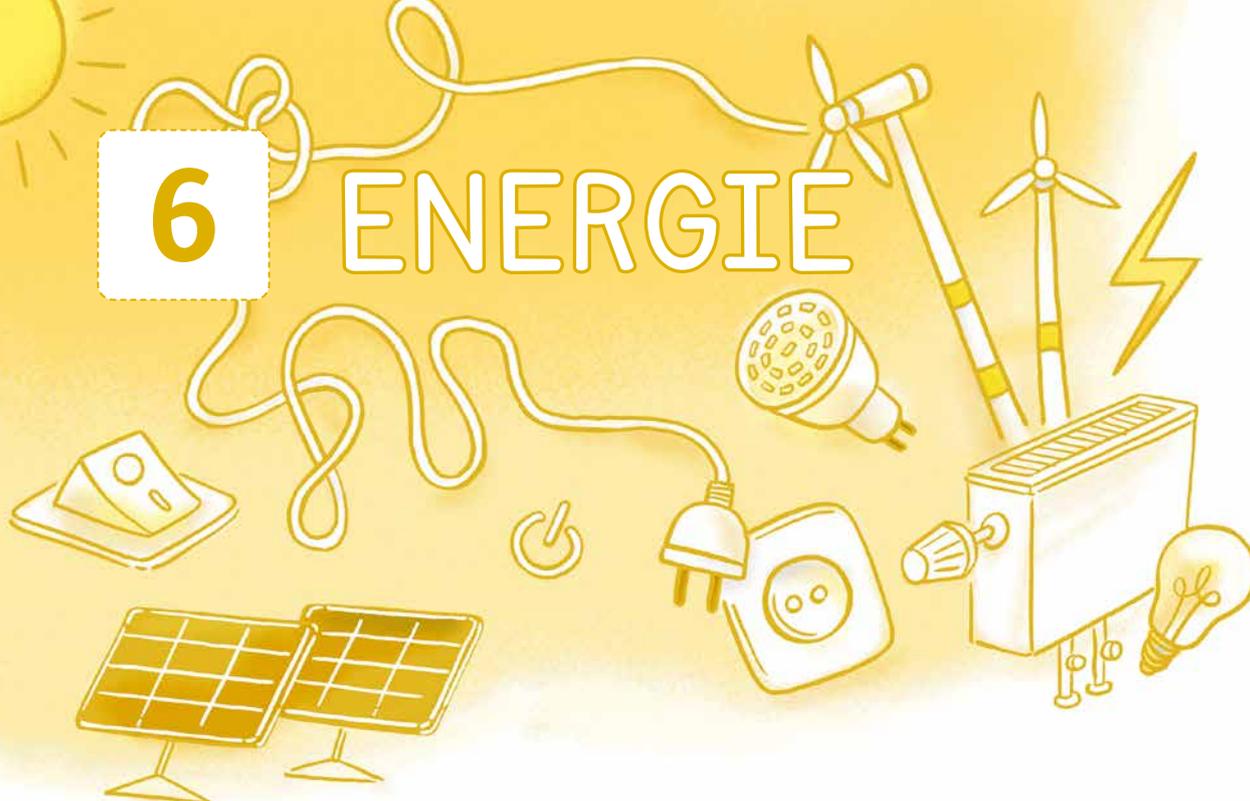


## 6

## ENERGIE

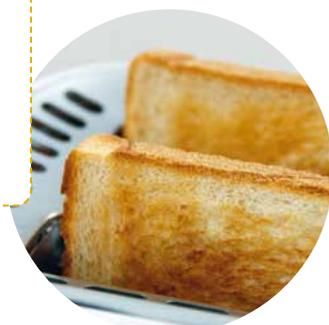


## Energieverbrauch

In einer Großstadt wie Frankfurt leben sehr viele Menschen, die zusammen große Mengen an Energie verbrauchen. Das meiste davon ist Wärme und elektrische Energie, also Strom.

### Ein ganz normaler Morgen...

Um 6.00 Uhr morgens spielt dir dein Radiowecker Musik zum Aufwachen. Du stehst auf und schaltest deine Lampe an. Du gehst zuerst ins Bad. Dort ist es schön warm, weil die Heizung angeschaltet ist. Aus dem Wasserhahn fließt angenehm warmes Wasser zum Waschen. Danach gehst du in die Küche und machst das Licht an. Du schaltest den Wasserkocher ein, um dir Tee zu kochen. Währenddessen bereitet dir der Toaster ein knuspriges Brot. Du gehst zum Kühlschrank, um dir frische Butter und leckere Marmelade heraus zu nehmen. Während du frühstückst, summst du den neuesten Hit aus dem Radio mit. Da hörst du die Klingel und saust zur Tür, um mit den anderen Kindern zur Schule zu gehen...



### 6a Aufgabe

- Lies den Text in dem Kasten genau.
- Suche alle Geräte, die Energie verbrauchen.
- Unterstreiche sie mit einem farbigen Stift.

## 6b Aufgaben

- Welche Geräte, die Energie verbrauchen, habt ihr sonst noch zu Hause? Schreibe hier einige davon auf.

- Begegnen dir auf dem Weg zur Schule Dinge, die Energie verbrauchen? Schreibe auf, was dir einfällt.

- Überprüft euren Klassenraum: Welche Geräte gibt es dort, die Strom benötigen? Zähle sie hier auf.

Vielleicht hast du beim Lesen etwas bemerkt, das uns im Alltag oft gar nicht auffällt:

Wir verbrauchen sehr viel Energie! Der Strom kommt einfach aus der Steckdose, und die Heizung spendet Wärme. Wir machen uns aber wenig Gedanken darüber, woher der Strom tatsächlich kommt. Wie selbstverständlich das für uns ist, merken wir erst, wenn einmal der Strom ausfällt oder die Heizung kaputt ist.



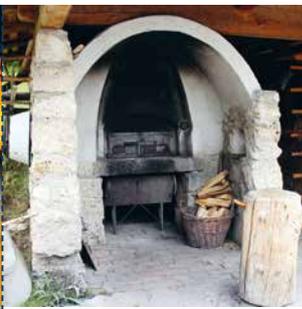
## 6c Gruppenaufgabe - Stromausfall

- Überlegt gemeinsam: Wer hat schon einmal erlebt, dass der Strom oder die Heizung ausgefallen ist? Wie war das? Wie habt ihr euch beholfen? Erzählt euch gegenseitig davon.

## 6d Strom-Memory

Auf den zwei folgenden Seiten siehst du Fotos von verschiedenen Geräten und Gegenständen. Einige davon brauchen Strom, andere nicht. Manche stammen aus der Zeit, als es noch keinen elektrischen Strom gab.

- Schneide die Fotos aus und klebe sie auf eine Pappe. Schneidet danach die Pappkarten aus und spielt in der Gruppe damit Memory.



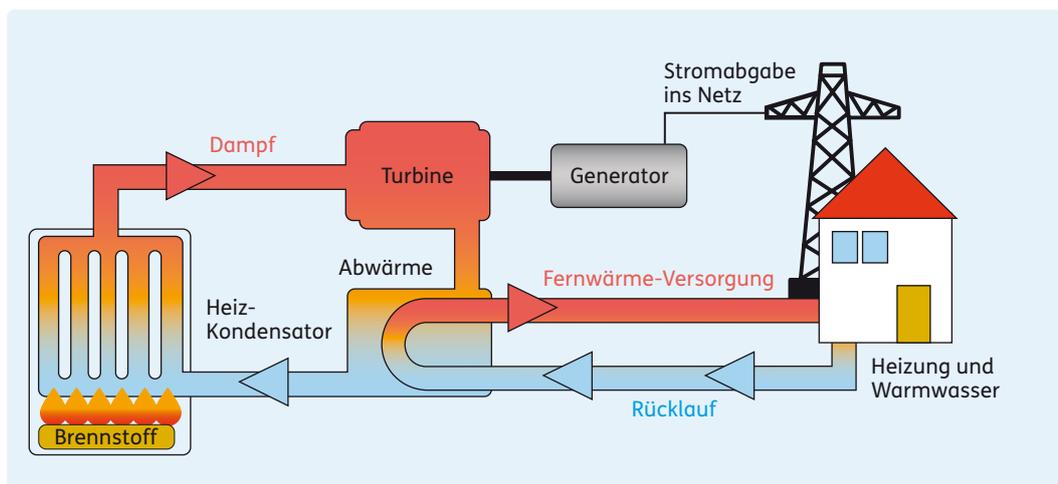


## Energieerzeugung

Woher kommt eigentlich der Strom aus der Steckdose? Und woher die Wärme der Heizung? Energie wird in Kraftwerken erzeugt. Dort werden Energieträger wie Kohle oder Erdgas verbrannt. Kohlekraftwerke gibt es in Frankfurt schon seit über 100 Jahren. Im Jahr 1894 wurde hier das erste große Kohlekraftwerk gebaut.

Weil immer mehr Menschen und Firmen nach Frankfurt zogen, wuchs auch der Energiebedarf ständig an. Das erste Kraftwerk wurde mehrmals modernisiert und vergrößert. Es ist noch heute als Heizkraftwerk West in Betrieb. Der Strom wird immer noch weitgehend durch Verbrennung von Kohle gewonnen. Anders als früher wird nicht nur Strom produziert: Mit der entstehenden Wärme werden auch viele Gebäude in Frankfurt geheizt – daher stammt der Name Heizkraftwerk. In Frankfurt gibt es inzwischen vier Heizkraftwerke, die entweder Kohle oder Erdgas verbrennen.

Hier siehst du, wie ein modernes Heizkraftwerk funktioniert:



### Strom und Wärme aus Abfall?

In Frankfurt gibt es sogar ein Kraftwerk, das durch die Verbrennung von Restmüll Strom und Wärme erzeugt. Vielleicht hast du es schon einmal gesehen. Es steht in Frankfurt Hedderheim. Auf seinem blauen Schornstein ist der gelbe Drache Fessie zu sehen.

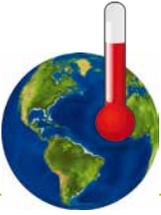


Schon gewusst? Die **Mainova AG** betreibt die Heizkraftwerke in Frankfurt. Außerdem versorgt sie Frankfurter Haushalte und Firmen mit Strom, Wärme und Erdgas. Auch andere Firmen bieten diese Leistungen an.

### 6e Aufgabe

- Finde heraus, ob es auch andere Anbieter für Strom und Gas gibt.
- Frage deine Eltern, bei wem ihr euren Strom einkauft.





Kohlenstoffdioxid, abgekürzt  $\text{CO}_2$ , ist ein Treibhausgas. Wenn du mehr über seine Rolle im Klimawandel wissen willst, dann schau dir dieses Video an: [www.umweltlernen-frankfurt.de/mov/Treibhauseffekt.mp4](http://www.umweltlernen-frankfurt.de/mov/Treibhauseffekt.mp4)

## Energieerzeugung aus Kohle und Gas verändert das Klima und schadet der Umwelt!

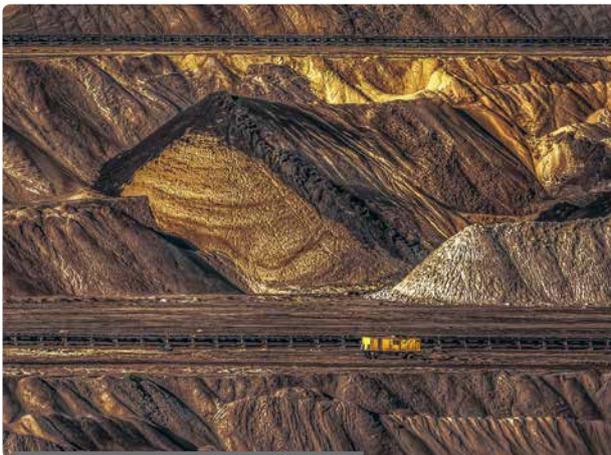
### Die Folgen für das Klima

Wenn zur Erzeugung von Energie Stoffe wie Kohle oder Erdgas verbrannt werden, entsteht dabei viel  $\text{CO}_2$ . Das ist nicht gut für unser Klima, weil  $\text{CO}_2$  die Wärme in der Atmosphäre festhält und so zum Klimawandel beiträgt.

### Die Folgen des hohen Verbrauchs an Kohle und Gas

Wächst Kohle auf Bäumen? Natürlich nicht! Rohstoffe wie Kohle und Erdgas liegen unter der Erde. Um zum Beispiel an Braunkohle zu gelangen, werden riesige Gruben in den Boden gegraben. Steinkohle liegt noch tiefer unter der Erde. Für den Abbau werden unterirdische Minen gebaut.

Der Abbau von Kohle und Gas zerstört sehr viel Natur. Manchmal müssen sogar ganze Dörfer aufgegeben werden, weil darunter Kohle- oder Gasvorkommen liegen.



Abbau von Steinkohle in Indien



Braunkohleabbau: Riesige Schaufelbagger graben sich in die Erde und zerstören dabei ganze Landschaften in Deutschland.

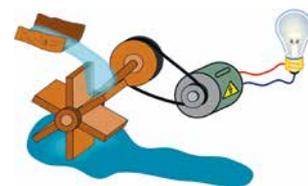
### Gas und Kohle ohne Ende?

Es hat Millionen Jahre gedauert, bis Kohle und Gas aus abgestorbenen Pflanzenresten unter der Erde entstanden sind. Weil davon so viel abgebaut wird, werden in einigen Jahrzehnten die gesamten Vorräte an Kohle und Gas auf der Erde aufgebraucht sein – ähnlich wie beim Erdöl.

In Deutschland wird schon länger keine Steinkohle mehr gefördert. Sie wird aus Russland, den USA oder aus Südamerika mit Schiffen um die halbe Welt transportiert, um hier im Kraftwerk verfeuert zu werden. Auch das Erdgas für die Kraftwerke kommt von weit her. Es wird häufig in Rohren aus Norwegen und von den großen Häfen in den Niederlanden und Belgien bis nach Deutschland geleitet.

## Eine Lösung zum Schutz von Klima und Umwelt: Erneuerbare Energien

Hast du schon einmal von Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien gehört? Dabei wird der Strom mithilfe von Wasser, Wind oder der Sonne erzeugt. Sonne, Wind und Wasser verbrauchen sich nicht und stehen immer wieder aufs Neue zur Verfügung. Daher werden sie Erneuerbare Energien genannt. In diesen Kraftwerken werden keine Stoffe verbrannt. So entsteht bei der Stromerzeugung auch kein klimaschädliches CO<sub>2</sub>.



### 6f Aufgabe

Auf der linken Seite siehst du Fotos von Kraftwerken und Anlagen zur Erzeugung von Strom. In den Kästchen auf der rechten Seite findest du Beschreibungen von Energiequellen zur Stromerzeugung.

→ Finde die passenden Paare und verbinde sie.

Heizkraftwerk



Fotovoltaik/  
Solaranlage



Atomkraftwerk



Wasserkraftwerk



Windkraftanlage



Biogasanlage



Ich stehe oft  
auf Bergen  
oder am Meer.

Meine Energiequelle  
ist die Sonne.

Meine Energiequelle  
heißt Uran.

Meine Energiequelle  
sind Kuhfladen, Gülle  
oder Pflanzenabfälle.

Meine Energiequelle  
ist fließendes Wasser.

In mir werden Kohle  
und Gas verbrannt.

## Kraftwerke und Anlagen in Frankfurt



### 6g Gruppenaufgaben

Auf dieser Karte seht ihr verschiedene Kraftwerke und Anlagen zur Energieerzeugung in Frankfurt.

- Schaut euch genau an, woraus die Anlagen Energie erzeugen. Welche der Anlagen produzieren Strom aus erneuerbaren Energien? Kreist sie auf der Karte mit einem farbigen Stift ein.
- Für schlaue Köpfe: Auf der vorigen Seite habt ihr schon verschiedene Arten von Kraftwerken kennengelernt. Welche davon findet ihr nicht auf der Karte?

- Überlegt gemeinsam: Warum gibt es diese Anlagen in Frankfurt nicht? Schreibt eure Ideen hier auf.



### Masterplan 100% Klimaschutz

Die Stadt Frankfurt hat folgenden Plan aufgestellt: Bis zum Jahr 2050 soll der Energiebedarf komplett aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden. Damit das gelingen kann, muss sehr viel Energie eingespart werden. Das ist gar nicht so einfach, weil immer mehr Menschen nach Frankfurt ziehen. Umso wichtiger ist es, dass wir Bürgerinnen und Bürger alle beim Energiesparen mitmachen!



Überlegt gemeinsam mit eurer Familie: Was könnt ihr zu Hause tun, um Energie nicht zu verschwenden, sondern sinnvoll zu verwenden?

Einige Tipps findet ihr auf der nächsten Seite.

## Das Energiesparprogramm für Frankfurter Schulen

Auch in der Schule könnt ihr Energie sparen. Damit tut ihr nicht nur etwas gegen den Klimawandel, es kann auch richtig Spaß machen, gemeinsam Ideen zu entwickeln und andere zum Mitmachen zu bewegen. Ihr könnt damit sogar Geld für eure Schule bekommen!

### 6h Gibt es ein „Energie-Team“ an eurer Schule?

- Fragt in eurer Schule nach, ob es ein Energie-Team gibt.
- Falls es noch keines gibt, könnt ihr vielleicht ein E-Team gründen und am Energiesparprogramm der Frankfurter Schulen teilnehmen.

Im E-Team arbeiten Schülerinnen und Schüler, Eltern, Lehrerinnen und Lehrer und die Schulhausverwaltung zusammen. Sie erstellen gemeinsam einen Plan, was sie tun können, um in der Schule Strom zu sparen und den Verbrauch der Heizung zu senken. Einmal im Jahr wird ausgerechnet, wie viel Energie die Schule eingespart hat. Die Hälfte des eingesparten Geldes bekommt die Schule.

Es gibt Häuser, die so clever gebaut sind, dass sie von ganz allein Energie sparen können! Sie werden **Passivhäuser** genannt. Ist vielleicht auch euer Schulgebäude ein solches Passivhaus? Wie genau Passivhäuser funktionieren, wird auf den folgenden Sonderseiten „Das schlaue Haus“ erklärt.





## Nachhaltig? Nachhaltig!

### Strom sparen hilft der Umwelt, dem Klima und kann richtig Spaß machen!



Achte zu Hause darauf, den Stecker des Ladekabels aus der Steckdose zu ziehen, wenn du dein Handy aufgeladen hast. Denn obwohl das Handy nicht mehr an das Ladekabel angeschlossen ist, verbraucht das Ladegerät noch Strom.

Auch Fernseher oder Computer im Standby-Modus sind heimliche „Stromfresser“. Schalte sie immer ganz aus, wenn du sie nicht nutzt!

Wenn du es bequem haben willst, besorge dir eine Steckdosenleiste mit einem Schalter.



Vereinbart in eurer Klasse, dass immer jemand darauf achtet, die Lichter auszuschalten, wenn ihr aus dem Raum geht.

Bastelt ein Schild, das euch ans Lichtausschalten erinnert, und klebt es an die Tür des Klassenraums.

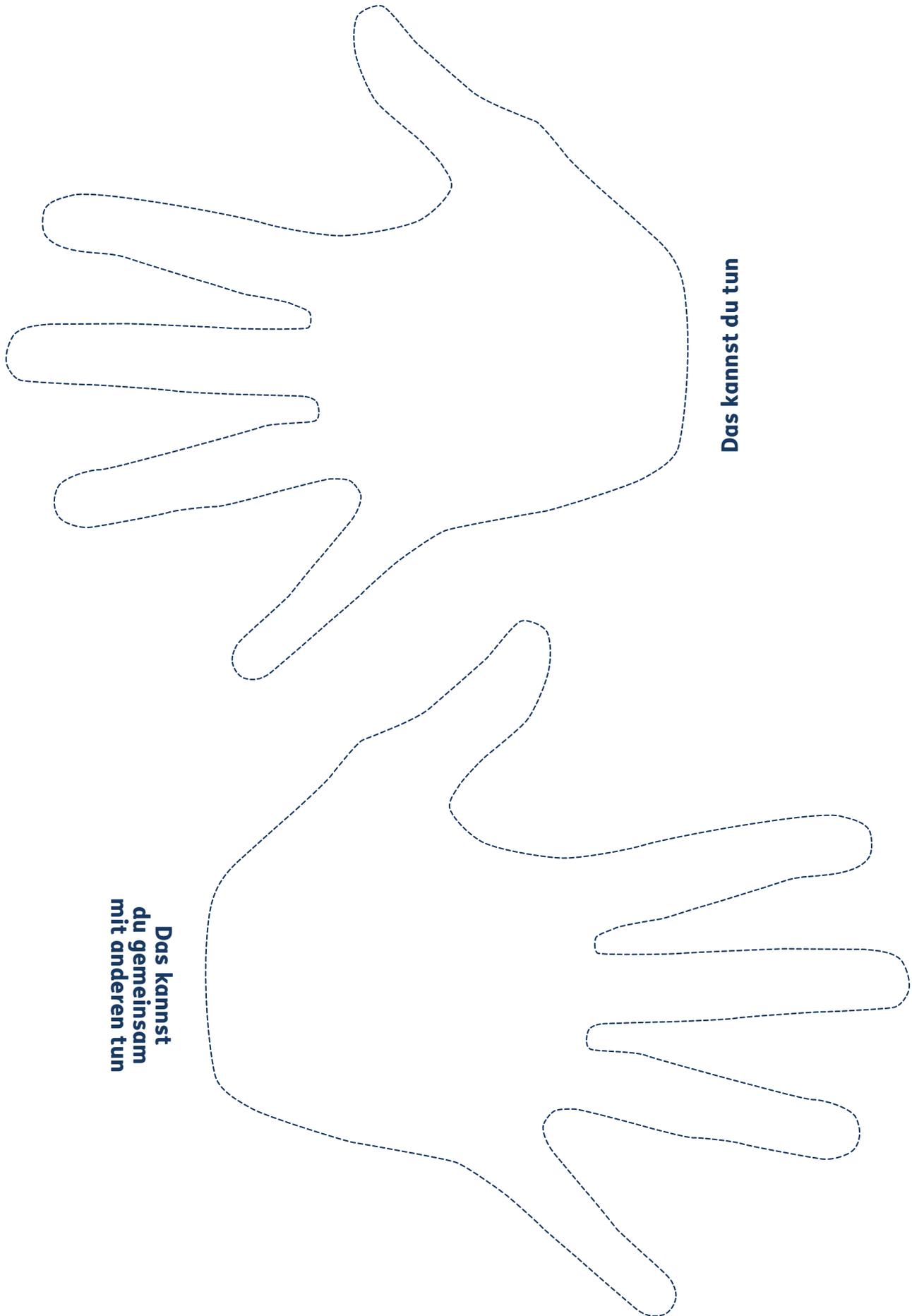


Wenn ihr euren Klassenraum lüftet, macht die Fenster für etwa 10 Minuten ganz weit auf. Das wird Stoßlüften genannt.

Dreht vorher die Heizung ab, damit nicht unnötig Wärme aus dem offenen Fenster entweicht.

→ **Hast du noch eigene Tipps und Ideen?  
Dann schreibe sie in den Handabdruck auf der nächsten Seite.**

- Schneidet eure beschrifteten Handabdrücke aus und klebt sie auf ein Plakat.  
Das Plakat könnt ihr im Klassenraum oder im Flur in der Schule aufhängen.





## Ganz schön schlau, dieses Haus! Frankfurter Schulen werden zum Passivhaus



Die Grundschule Riedberg ist die erste Schule in Frankfurt, die als Passivhaus gebaut wurde. 2004 war sie fertig. Hier siehst du ein Foto vom Schulgebäude. Es sieht eigentlich wie eine normale Schule aus, oder? Aber ein Passivhaus ist ein besonderes Haus: Es braucht fast keine Heizung. Fenster und Türen müssen im Winter zum Lüften nicht geöffnet werden. Es spart also Energie! Aber wie bleibt es im Winter dann warm im Haus? Und wie kommt frische Luft hinein?



**Filmtipp:** Willst du wissen, wie ein Passivhaus gebaut wird? Dann schau dir die Sendung mit der Maus zum Passivhaus an:  
[www.wdrmaus.de](http://www.wdrmaus.de)

## Die 3 Geheimnisse des Passivhauses

### Geheimnis 1:

### Menschen, technische Geräte und die Sonne wärmen das Passivhaus.



Hier siehst du ein Foto, das mit einer Wärmebildkamera aufgenommen wurde. Die Farben zeigen dir, an welchen Stellen es wärmer (gelb bis rot) oder kälter (grün bis blau) ist. An den Farben Rot, Orange und Gelb lässt sich erkennen: Wir Menschen sind ganz schön warm! Aber nicht nur wir, sondern auch technische Geräte geben Wärme an die Luft ab. Wie zum Beispiel der Fernseher oder der Herd, wenn wir Essen kochen. Auch die Wärme der Sonne gelangt durch Fenster ins Haus und wärmt die Luft auf.

### 6i Aufgabe

- Wodurch erwärmt sich die Luft in deinem Klassenraum?  
Notiere hier, was dir einfällt.

**Experimentier-Tipp:** Frage deine Lehrerin oder deinen Lehrer, ob ihr eine Wärmebildkamera bei Umweltlernen in Frankfurt ausleihen könnt und macht euch auf die Suche nach Wärmequellen.  
<http://www.umweltlernen-frankfurt.de>





## Geheimnis 2:

## Ein Passivhaus ist dick eingepackt, damit die Wärme im Haus bleibt.

Ziehst du dich im Winter warm an, damit du nicht frierst? Bei einem Passivhaus ist das ähnlich. Der Boden, die Außenwände und das Dach sind mit einer Dämmung versehen. Wie bei einer warmen Winterjacke hält die Dämmung die Wärme im Haus. Auch die Fenster sind dicker. Sie bestehen aus drei Glasscheiben, zwischen denen sich Luft befindet. So wird verhindert, dass zu viel Wärme durch die Fenster nach draußen gelangt. Falls es im Winter im Haus doch zu kalt wird, springt eine kleine Heizung ein und sorgt für Wärme.

### 6j Aufgaben

- Überlegt: Mit welchen Materialien würdet ihr die Wände dämmen, damit es im Haus warm bleibt? Notiert hier eure Ideen.

- Findet heraus, an welchen Stellen Wärme aus eurem Klassenraum entweicht.

- Überlegt, wie ihr verhindern könnt, dass an diesen Stellen Wärme entweicht.

Tolle Experimente bietet die Lernwerkstatt „Wärme“. Fragt eure Lehrerin oder euren Lehrer, ob ihr sie bei Umweltlernen in Frankfurt buchen könnt. Das Video zu einem Wärme-Experiment daraus findest du hier:

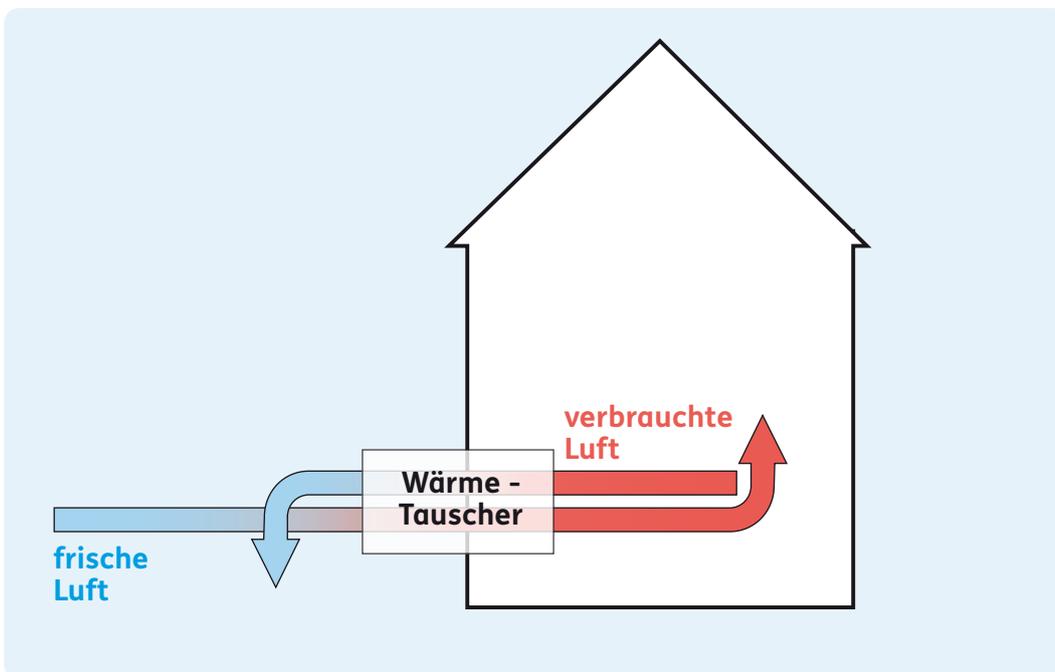
<http://www.umweltlernen-frankfurt.de/mov/Vulkan.mp4>



### Geheimnis 3: **Im Winter „atmet“ ein Passivhaus kalte Luft ein und erwärmt sie.**

Frische Luft kommt auch beim Passivhaus von draußen. Im Sommer werden dafür die Fenster geöffnet, wie bei einem normalen Haus. Im Winter bleiben die Fenster aber geschlossen. Die frische Luft wird von draußen durch ein Rohr ins Haus geleitet. Gleichzeitig fließt die verbrauchte Luft durch ein zweites Rohr nach draußen. Im Wärmetauscher liegen beide Rohre eng nebeneinander.

Hier gibt die verbrauchte Luft ihre Wärme an die frische Luft ab, bevor diese im Haus weiter verteilt wird. Auch wir Menschen erwärmen beim Einatmen die frische Luft. Unser Körper gibt Wärme an die eingeatmete Luft ab, wenn diese von der Nase oder dem Mund bis in die Lunge fließt.



Mittlerweile ist das schlaue Haus in Frankfurt kein Geheimnis mehr. Das Energiesparen funktioniert so gut, dass die Stadt Frankfurt im Jahr 2007 beschlossen hat: Ab sofort werden städtische Gebäude, auch Schulen, nur noch als Passivhäuser gebaut.

**Alle Rechte vorbehalten**

© 2022 Umweltlernen in Frankfurt / Stadt Frankfurt am Main

**Bildquellennachweise:**

Seite 1: Illustration: © Teresa Habild

Seite 1: Lichtschalter und Toaster © pixabay

Seite 3: Alle Memoryfotos © pixabay außer Brotmaschine © Umweltlernen Frankfurt

Seite 5: Kraftwerk 1895 © Institut für Stadtgeschichte, S7A Nr. 1998-28512

Seite 5: Heizkraftwerk West modern © Dontworry (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hkw-west-ffm003.jpg>), „Hkw-west-ffm003“, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>

Seite 5: Heizkraftwerk West modern © Dontworry (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hkw-west-ffm003.jpg>), „Hkw-west-ffm003“, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>

Seite 5: Müllheizkraftwerk © FES GmbH

Seite 5: Gasflamme, Glühlampe, Heizung © pixabay

Seite 6: Kleiner Globus, Thermometer, 2 Fotos Kohleabbau © pixabay

Seite 7: Kraftwerke außer Biogasanlage und Heizkraftwerk © pixabay

Seite 7: Biogasanlage © FES GmbH

Seite 7: Windkraftanlage © pixabay

Seite 7: Heizkraftwerk West modern © Dontworry (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hkw-west-ffm003.jpg>), „Hkw-west-ffm003“, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>

Seite 7: Grafik Wasserkraftanlage und Sonne © pixabay

Seite 8: Grafik Kraftwerkstandorte in Frankfurt © Umweltlernen in Frankfurt

Seite 9: Broschüre © Umweltlernen in Frankfurt

Seite 10: Steckerleiste © Claudia Stiefel

Seite 10: „Licht aus“ © Umweltlernen in Frankfurt

Seite 13: Passivhaus Grundschule Riedberg © Umweltlernen in Frankfurt

Seite 13: Wärmebildkamera © Umweltlernen in Frankfurt

Seite 14: Turm mit Mütze: © pixabay

Seite 15: Grafik Wärmetauscher © Claudia Stiefel