

# Die kleine Energiefibel

May Hempel  
Frank Eichhorn





# Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Energie</b>   | <b>7</b>  |
| <b>Energie, was ist das?</b>                           | <b>7</b>  |
| <b>Energiekreislauf, Energieformen, Energiequellen</b> | <b>8</b>  |
| <b>Experiment: Elektromagnet</b>                       | <b>9</b>  |
| <b>Strom</b>   | <b>11</b> |
| <b>Strom, was ist das?</b>                             | <b>11</b> |
| <b>Die Geschichte der Stromerzeugung</b>               | <b>14</b> |
| <b>Woher kommt der Strom in Schwerin heute?</b>        | <b>15</b> |
| <b>Strom aus erneuerbaren Energieträgern</b>           | <b>16</b> |
| <b>Elektromobilität</b>                                | <b>23</b> |
| <b>Experiment: Elektrischer Stromkreis</b>             | <b>27</b> |
| <b>Erdgas</b>  | <b>29</b> |
| <b>Erdgas, was ist das?</b>                            | <b>29</b> |
| <b>Die Geschichte der Gasversorgung</b>                | <b>30</b> |
| <b>Erdgas heute</b>                                    | <b>31</b> |
| <b>Experiment: Eierboot</b>                            | <b>33</b> |
| <b>Fernwärme</b>                                       | <b>35</b> |
| <b>Fernwärme, was ist das?</b>                         | <b>35</b> |
| <b>Die Geschichte der Fernwärme</b>                    | <b>36</b> |
| <b>Woher kommt die Fernwärme in Schwerin heute?</b>    | <b>37</b> |
| <b>Der Warmwasserspeicher</b>                          | <b>39</b> |
| <b>Experiment: Die Hitze der Sonne</b>                 | <b>41</b> |
| <b>Wasser</b>  | <b>43</b> |
| <b>Der Wasserkreislauf</b>                             | <b>43</b> |
| <b>Die Geschichte der Wasserversorgung</b>             | <b>44</b> |
| <b>Woher kommt das Trinkwasser in Schwerin heute?</b>  | <b>45</b> |
| <b>Wo wird das Abwasser gereinigt?</b>                 | <b>46</b> |
| <b>Wie funktioniert die Kläranlage?</b>                | <b>47</b> |
| <b>Experiment: Ein Garten im Glas</b>                  | <b>48</b> |



# Hallo Kinder!

Mein Name ist Alex. Ich bin das Maskottchen der Schweriner Stadtwerke. Viele von euch kennen mich bestimmt schon von der „1.-Klasse-Malaktion“. Diesmal bin ich aber nicht der „Mal-Alex“, sondern der „Energie-Alex“. Ich werde euch heute durch die Kapitel dieses Buches führen und ihr werdet von mir viel zum Thema Energie erfahren, so zum Beispiel, was Energie eigentlich ist, was es mit dem elektrischen Strom auf sich hat, was Fernwärme ist oder woher das Trinkwasser in Schwerin kommt. Damit ihr euch aber beim Lesen nicht langweilt, könnt ihr zwischendurch ja die Experimente, die ich für euch ausgesucht habe, ausprobieren. Dabei werdet ihr schnell erkennen, dass das Thema Energie auch sehr spannend und lustig sein kann. Aber nun genug von mir. Jetzt seid ihr an der Reihe. Viel Spaß beim Lesen, Experimentieren und Spielen.

Euer Alex!





**Wusstest  
du schon, ...**

**... wie man  
Energie sparen  
kann?**

- Elektrische Geräte nicht im Standby-Betrieb lassen.
- Bei Neukauf auf Energie sparende Geräte achten.
- Energiesparlampen einsetzen.
- Türen und Fenster geheizter Räume geschlossen halten.
- Heizkörper nicht mit Möbeln oder Vorhängen verdecken.
- Kühlschrank nicht neben Herd, Heizung oder in die Sonne stellen.
- Nach Entnahme der Speisen Kühlschranktür gleich wieder schließen.
- Duschen statt Baden.
- Nicht unter fließendem Wasser abwaschen oder Zähne putzen.
- Nicht nur ein Kleidungsstück waschen, sondern die Trommel voll auslasten.

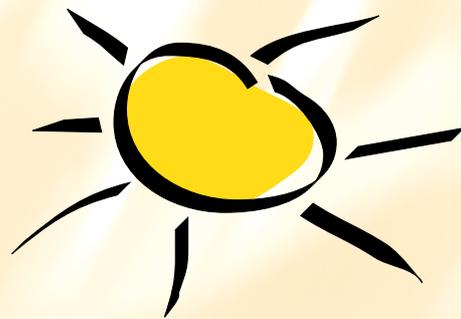
# Energie

## Energie, was ist das?

Ohne Energie wäre ein Leben auf der Erde nicht möglich. Sie steckt in jeder Pflanze, in jedem Tier, in der Kraft der Sonne, des Windes und in der des Wassers. Energie lässt Autos fahren, heizt unsere Häuser und bringt uns Licht. Die Energie, die Menschen und Tiere brauchen, kommt von der Sonne. Erdöl, Erdgas und Kohle waren vor Millionen von Jahren Pflanzen. Damit sie

wachsen konnten, brauchten auch sie die Sonne. Wenn sie jetzt als Erdöl, Erdgas oder Kohle aus der Erde geholt werden, können sie in Wärme, Bewegung oder elektrische Energie umgewandelt werden. Aber was ist nun Energie?

Energie kann man nicht sehen und auch nicht anfassen. Aber man kann sich Energie als etwas vorstellen, das entweder von Ort zu Ort übertragen wird oder irgendwo gespeichert ist.



## Energiekreislauf

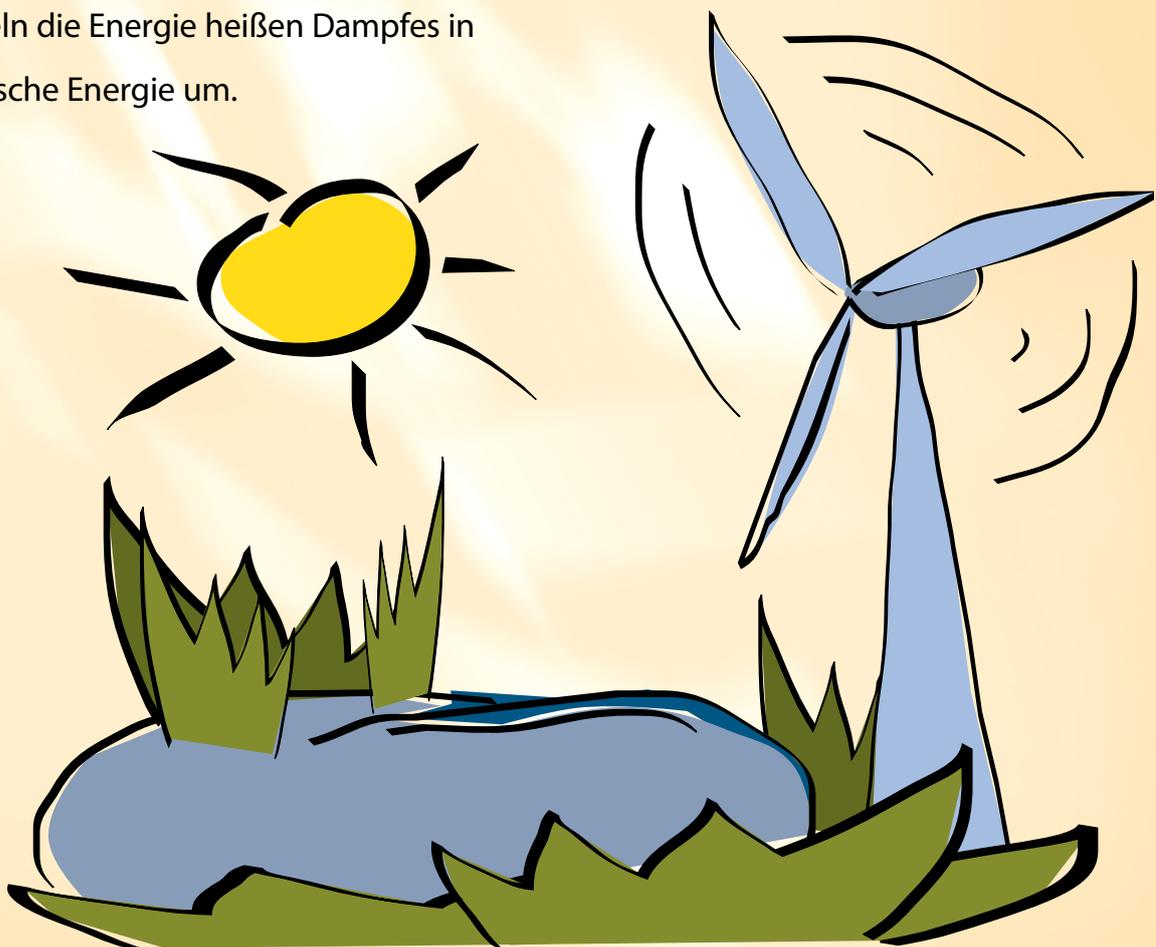
Energie kann man weder erzeugen noch vernichten. Sie kann nur von der einen in die andere Form gebracht werden.

## Energieformen

Energie kommt in zahlreichen Formen vor, die ineinander übergehen können. Kraftwerke zum Beispiel wandeln die in Kohle, Öl oder Gas gespeicherte chemische Energie in Wärmeenergie um, die das Wasser zum Kochen bringen kann. Dampfturbinen wandeln die Energie heißen Dampfes in elektrische Energie um.

## Energiequellen

Die Menschen verbrauchen riesige Mengen an Energie. Zum größten Teil wird diese Energie aus den sogenannten fossilen Brennstoffen wie Kohle, Öl und Gas, aber auch aus Uran gewonnen. Diese Brennstoffe sind jedoch nur in begrenzten Mengen vorhanden und können nicht erneuert werden. Deshalb versucht man heute, auch die erneuerbaren Energiequellen wie Sonne, Wind und Wasserkraft zu nutzen.



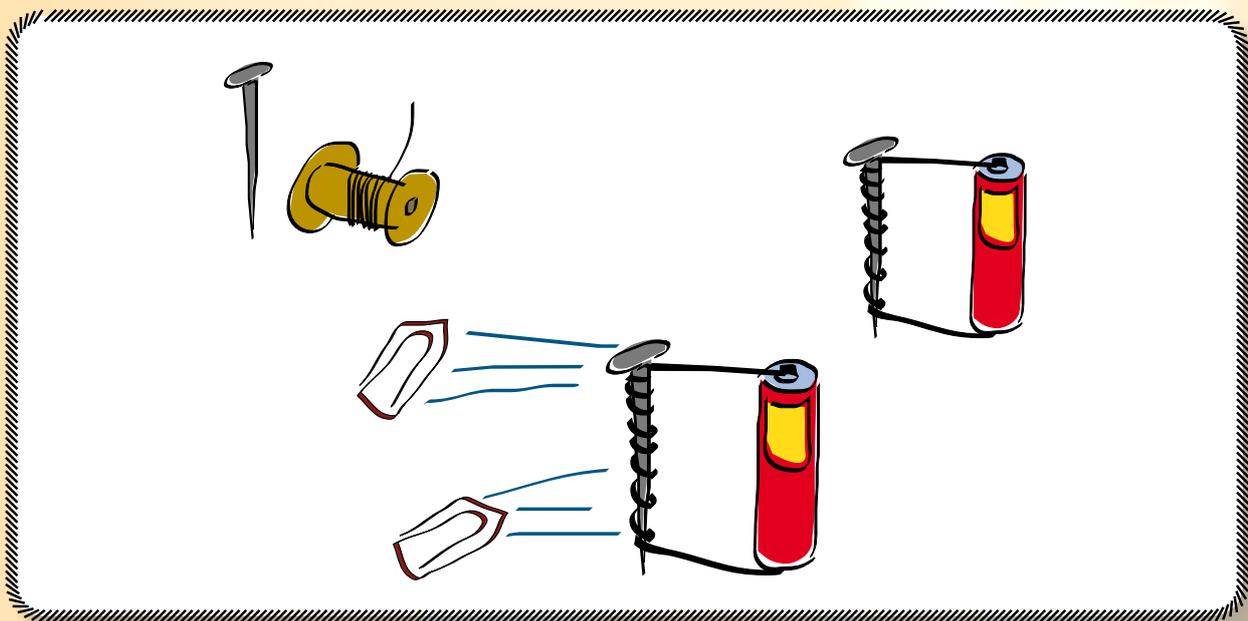
# Elektromagnet

## zum Basteln brauchst du:

- Einen langen Nagel
- Eine Batterie
- Einen Draht, der isoliert ist
- Büroklammern aus Metall

## Was passiert da?

Die Antwort darauf heißt Elektromagnetische Energie. Wenn du den Draht mit den beiden Polen der Batterie verbindest,



Du wickelst den Draht möglichst oft um den Nagel. An beiden Enden des Drahtes müssen ungefähr fünf Zentimeter lange Enden bleiben. Die beiden Drahtenden verbindest du mit den beiden Polen der Batterie. Wenn du jetzt die Büroklammern in die Nähe des Nagels hältst, werden sie dir aus der Hand gezogen – der Nagel ist nämlich auf einmal nicht mehr nur ein Nagel, sondern gleichzeitig ein Magnet.

schließt du einen Stromkreis. Immer wenn elektrischer Strom fließt, baut sich ein Magnetfeld auf. Der Nagel wird zum Elektromagneten. Er ist um so stärker, je mehr Windungen aus Draht du um den Nagel legst.



**Wusstest  
du schon, ...**

**... was man mit einer  
Kilowattstunde Strom  
alles machen kann?**

- 7 Stunden fernsehen,
- 70 Tassen Kaffee kochen,
- eine Maschine Wäsche waschen,
- 15 Hemden bügeln,
- 17 Stunden Licht mit einer 60 Watt Glühlampe erzeugen,
- 90 Stunden Licht mit einer Energiesparlampe (11W) erzeugen,
- einen Hefekuchen backen,
- 133 Toastscheiben toasten,
- 30 Liter Wasser auf 38 °C erwärmen,
- 40 Stunden CD-Player hören.

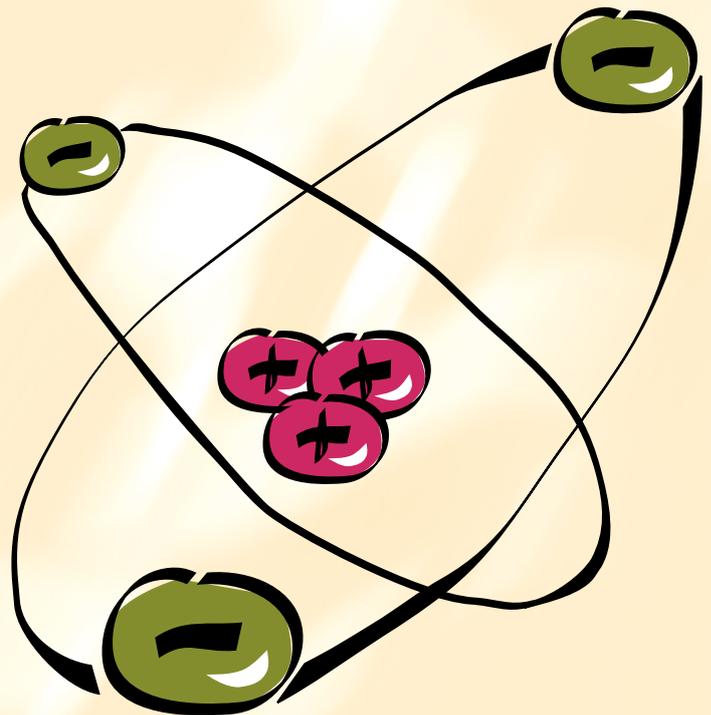
# Strom

## Strom, was ist das?

Bei dem Wort Strom denken wir doch eigentlich an Wasser, einen Fluss oder ähnliches. Genau das haben sich auch unsere Vorfahren gedacht. Sie stellten sich eine Stromleitung aus Metall ähnlich wie eine Wasserleitung vor. Wenn man den Wasserhahn aufdreht, fließt Wasser, steckt man den Stecker in die Steckdose, fließt Strom. Strom kann also fließen. Das liegt an den Teilchen, aus denen alle Stoffe bestehen. Sie heißen Atome. Atome sind winzig klein. Im Zentrum des Atoms befindet sich der Atomkern. Der Kern hat eine positive Ladung (+) und die Elektronen eine negative Ladung (-).

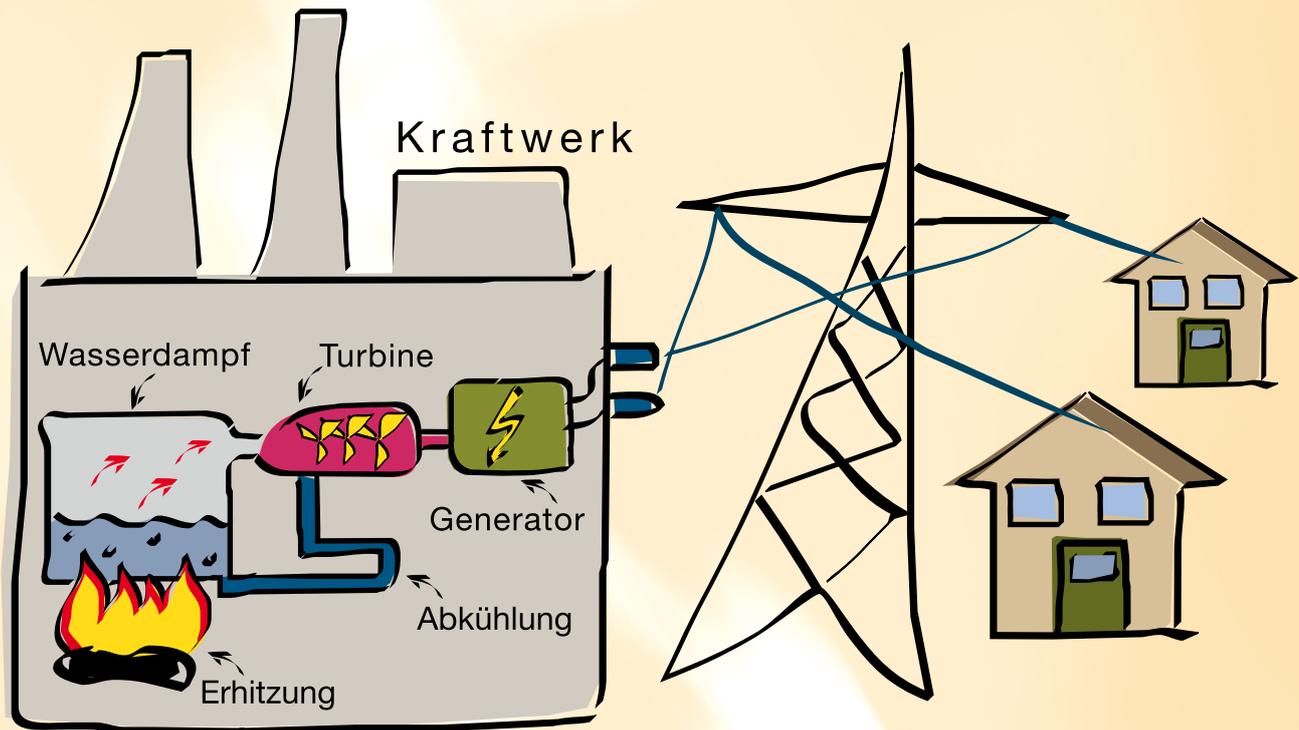
Jedes Atom möchte am liebsten immer genauso viele positive wie negative Ladungen besitzen. Man kann die Elektronen aber aus ihrer Bahn werfen, z.B. durch Reibung. Dabei werden die Elektronen fortgeschleudert und dem Atom fehlen die Elektronen. Das Atom hat plötzlich mehr positive als negative Ladung. Da sich Atome aber am wohlsten fühlen, wenn

die Ladungen ausgeglichen sind, wollen die negativen Elektronen zurück, dorthin, wo die positive Ladung ist. Um dorthin zu kommen, bewegen sich die Elektronen schnell in diese Richtung. Sie strömen. Bewegte Elektronen sind nichts anderes als elektrische Energie, kurz Strom genannt.

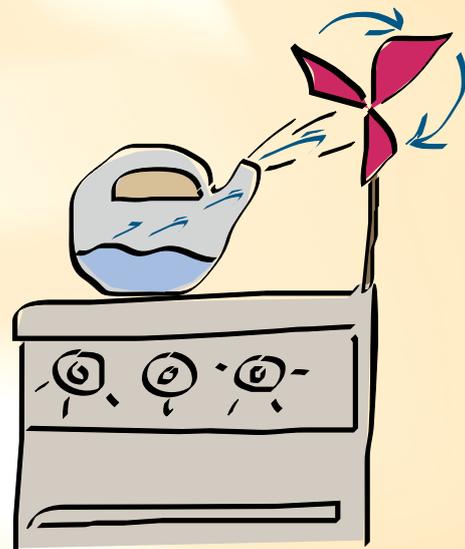


# Woher kommt der Strom?

Strom kann man aus Kohle, Gas, Öl, Sonne, Wind, Wasser, Biomasse und einigem mehr herstellen. Das geschieht meistens in einem Kraftwerk.

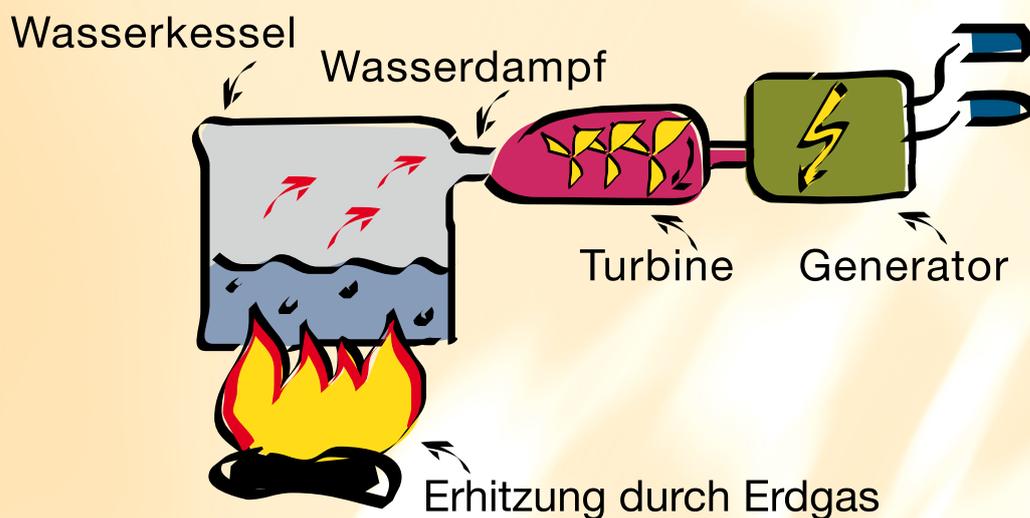


Kohle oder Gas werden im Kraftwerk verbrannt und mit der entstehenden Wärme wird Wasser in einem riesigen Kessel erhitzt. Das Wasser wird so heiß, dass es verdampft. Wie bei einem Wasserkessel, den man auf den Herd stellt. Wenn das Wasser kocht, bildet sich Wasserdampf.



Hält man ganz vorsichtig ein kleines Spielzeugwindrad in den Dampf, dann dreht sich das Windrad. Der Wasserdampf setzt es in Bewegung.

Über Leitungen wird der Strom aus dem Kraftwerk und schließlich bis zu dir nach Hause transportiert. Hinter der Steckdose in der Wand befindet sich so eine Stromleitung.



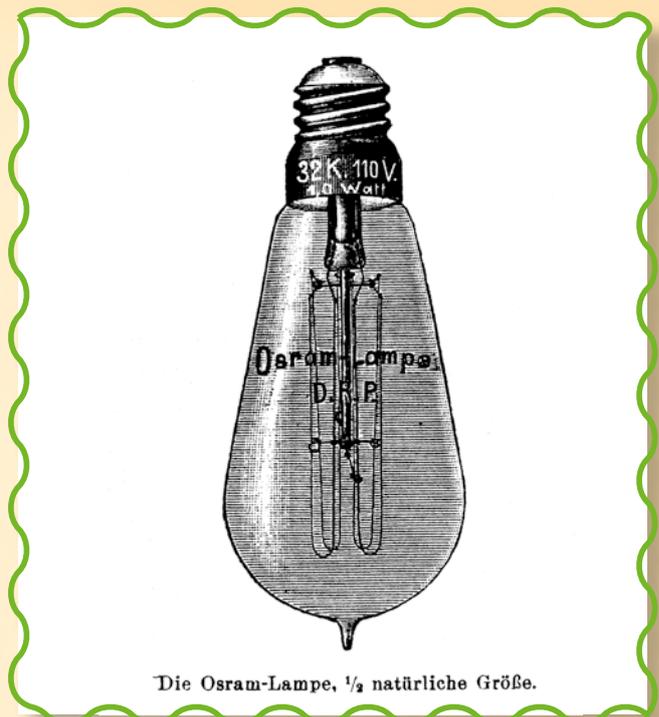
Genau dasselbe macht der Wasserdampf im Kraftwerk. Nur setzt er ein großes Rad in Bewegung, das sich Turbine nennt. An die sich drehende Turbine ist ein Generator gekoppelt. Hier wird die Bewegung der Turbine in elektrische Energie umgewandelt.

Steckt man zum Beispiel den Stecker einer Lampe in die Steckdose, haben die Elektronen freie Bahn, der Strom fließt und bringt die Lampe zum Leuchten.

## Die Geschichte der Stromerzeugung

Für jeden von uns ist elektrischer Strom selbstverständlich geworden. Daher können wir uns kaum vorstellen, wie die Welt vor dem Jahre 1880 aussah: Muskelarbeit war die wichtigste Kraftquelle, nur große Fabriken hatten eine Dampfmaschine. Auf den Straßen fuhren von Pferden gezogene Kutschen und Busse. In den Häusern der Wohlhabenden leuchteten Gasflammen, doch die ärmere Bevölkerung und die Menschen auf dem Lande erhellten ihre Wohnungen mit Petroleumlampen oder Kerzen.

Dass heute Strom in jedes Haus kommt, verdanken wir vor allem dem amerikanischen Erfinder Thomas Alva Edison und seiner wichtigsten Erfindung, der Glühlampe.



Das erste Elektrizitätswerk der Welt wurde deshalb auch in den USA gebaut. Am 4. September 1882 wurde es in New York in Betrieb genommen. Von nun an ging es

mit der Verbreitung des elektrischen Stroms schnell voran. Auch in Deutschland wurden immer mehr Elektrizitätswerke gebaut.

Schwerin erhielt am 24. Dezember 1904 das erste Elektrizitätswerk. Es steht heute noch am Pfaffenteich und wird zur Zeit vom Theater genutzt.



Altes E-Werk am Pfaffenteich.

# Woher kommt der Strom in Schwerin heute?

Strom, Gas, Wärme und Wasser erhalten wir in Schwerin von den Stadtwerken.

Hier siehst du, wie das Verwaltungsgebäude aussieht.

Doch der Strom kommt nicht von dort.

Die Einwohner Schwerins erhalten ihren Strom von zwei Heizkraftwerken.



Ein Heizkraftwerk steht im Stadtteil Lankow.

Ein zweites Heizkraftwerk steht in Schwerin-Süd.



Seit 1994 versorgen diese beiden modernen Heizkraftwerke Schwerin mit Strom und Wärme, und das ist auch das Besondere an ihnen:

Durch die sogenannte Kraft-Wärme-Kopplung ist es möglich, mit nur einem Brennstoff, in diesem Falle Erdgas, sowohl Strom als auch Wärme für unsere Heizungen zu erzeugen.

Früher wurde der Dampf, den man zum Antrieb der Turbinen bei der Stromerzeugung benötigte, an die Umwelt abgegeben. In den neuen Heizkraftwerken wird die Wärme ausgenutzt, um das Wasser des Fernwärmenetzes aufzuheizen. Das schont die Umwelt, denn mit nur einem Brennstoff erhalten wir sowohl Strom als auch Wärme.



## **Strom aus erneuerbaren Energieträgern**

Der größte Teil des Stroms wird gegenwärtig noch durch das Verbrennen von fossilen oder nichterneuerbaren Energieträgern, wie Kohle, Erdöl und Erdgas, gewonnen. Doch diese sind nur begrenzt vorhanden und sind außerdem schädlich

für die Umwelt. Deshalb versucht man seit einigen Jahren immer häufiger, Strom aus erneuerbaren Energieträgern zu erzeugen. Zu diesen Energieträgern gehören Wasser, Wind, Sonne und auch Biomasse. Die Gemeinsamkeit dieser Stoffe besteht darin,

dass sie niemals aufgebraucht werden und damit immer wieder zur Verfügung stehen. Außerdem entstehen keine zusätzlichen Treibhausgase.

Auch die Stadtwerke Schwerin haben sich in den vergangenen Jahren dafür eingesetzt, dass erneuerbare Energieträger für die Stromproduktion genutzt werden.

betrieben werden. Die größten von ihnen stehen in Stralendorf und in Gosewinkel. Sie haben gleich einen doppelten Nutzen, denn die Solarplatten stehen auf Gelände, das anderweitig kaum nutzbar wäre. In Gosewinkel wurden sie auf dem Gelände des alten Wasserwerks installiert, das schon lange brachliegt. In Stralendorf nutzt man

die alte Mülldeponie, deren Boden für die Landwirtschaft nicht mehr geeignet ist. Die Photovoltaikanlage hier ist die größte von den Stadtwerken betriebene Anlage.

Auf einer Fläche, fast so groß wie acht Fußballfelder, stehen über 10.000 Module, die den Jahresbedarf an Strom von 800 Familien decken können.



### Photovoltaik

Photovoltaik bedeutet die Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie mit Hilfe von Solarzellen. Der Begriff leitet sich aus dem griechischen Wort für „Licht“ (photos) sowie aus der Einheit für die elektrische Spannung, dem Volt, ab.

Ein Beispiel dafür sind die sieben Photovoltaikanlagen, die von den Stadtwerken



Photovoltaik-Anlage Gosewinkel.



Photovoltaik-Anlage Stralendorf Deponie.

## Die Photovoltaikanlage

Photovoltaikanlagen bestehen aus einer Reihe von Solarmodulen und jedes Solar- modul besteht aus vielen Solarzellen.



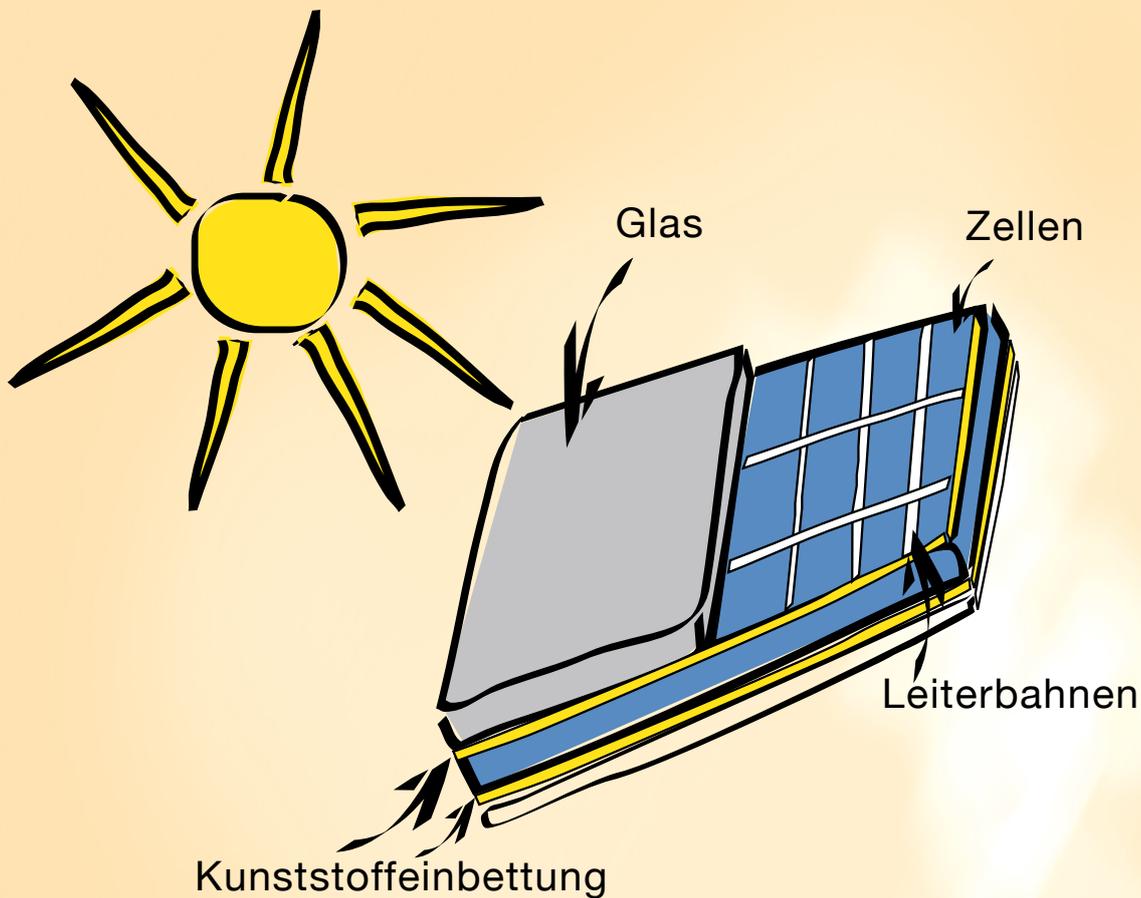
Eine Photovoltaik-Anlage.

## Das Solarmodul

Ein Solarmodul besteht aus vielen miteinander verbundenen Solarzellen. Ein Sicherheitsglas auf der Sonnenseite schützt die hauchdünnen hochempfindlichen Siliziumscheiben. Kunststoff auf der Rückseite und am Rand schützt sie vor Regen und Staub. Die Zellen selbst werden über Leiterbahnen verbunden, in denen der Strom ins Netz fließen kann.



Ein Solarmodul aus einer Photovoltaik-Anlage.



## Die Solarzelle

Solarzellen wandeln Sonnenlicht ohne Zwischenschritte direkt in Strom um. Die Solarzellen bestehen aus dem Stoff Silizium, ein sogenannter Halbleiter. Eigentlich leiten Halbleiter den elektrischen Strom nicht so gut wie Metalle. Fällt aber Licht auf einen Halbleiter, so wird seine Leitfähigkeit verbessert. Um aber mit Hilfe dieses Effekts Strom zu erzeugen, muss Silizium mit geringen Spuren von anderen Elementen wie Bor, Phosphor oder Indium verunreinigt oder, wie der Fachmann sagt, dotiert werden. Je nach Dotierung hat dann das Silizium verschiedene elektrische

Eigenschaften. Legt man unterschiedlich dotierte Siliziumschichten übereinander und bestrahlt sie mit Licht, so baut sich zwischen ihnen wie bei einer elektrischen Batterie eine Spannung auf und der Strom kann fließen.



Die Solarzelle aus dem Solarmodul.

## Silizium

Das wichtigste Halbleitermaterial ist heute Silizium. Silizium kommt in der Natur reichlich vor, z.B. in Gesteinen oder in ganz normalem Sand, wie du ihn am Strand oder auf dem Spielplatz findest. Doch um aus diesem Sand Silizium für Halbleiterbauelemente gewinnen zu können, ist ein großer Aufwand erforderlich: Zunächst müssen große Kristalle aus extrem reinem Silizium gezogen werden, in denen jedes Atom exakt auf der richtigen Stelle sitzt. Dieses Silizium sieht aus wie eine riesige Wachskerze und wird in dünne Scheiben geschnitten. Diese Siliziumscheiben werden dann zu verschiedenen Halbleiterbauelementen verarbeitet.



Siliziumstab.



Kristalines Silizium.

## Warum stehen die Solarmodule schräg?

Das dient u.a. der Selbstreinigung, denn der Regen wäscht die Module immer wieder sauber und man muss sie nicht putzen. In der Schräglage kann nur wenig Staub liegen bleiben und das Regenwasser gut abfließen. Die Module stehen aber auch deshalb in dieser Schräglage, damit die Sonnenstrahlen möglichst direkt und senkrecht auftreffen können und so eine größere Stromausbeute erzielt werden kann.

Eine weitere Möglichkeit, aus erneuerbaren Energieträgern Strom zu erzeugen, stellt die Biogasanlage in Schwerin-Süd

dar. Seit 2007 wird in dieser Anlage, gleich neben dem Heizkraftwerk, aus Biomasse Strom produziert. Vielleicht hast Du ja schon einmal die großen Behälter mit den runden schwarzen Hauben gesehen. Hier wird aus Roggen und Mais Gas hergestellt. Die Vorgänge, die dazu führen, sind sehr kompliziert. Du musst Dir vorstellen, dass viele Bakterien eingesetzt werden, die den Mais und den Roggen „anknabbern“. Dabei entsteht ein Gas. Dieses Biogas wird in zwei Motoren eines Blockheizkraftwerkes eingesetzt, um Strom und Wärme zu produzieren.

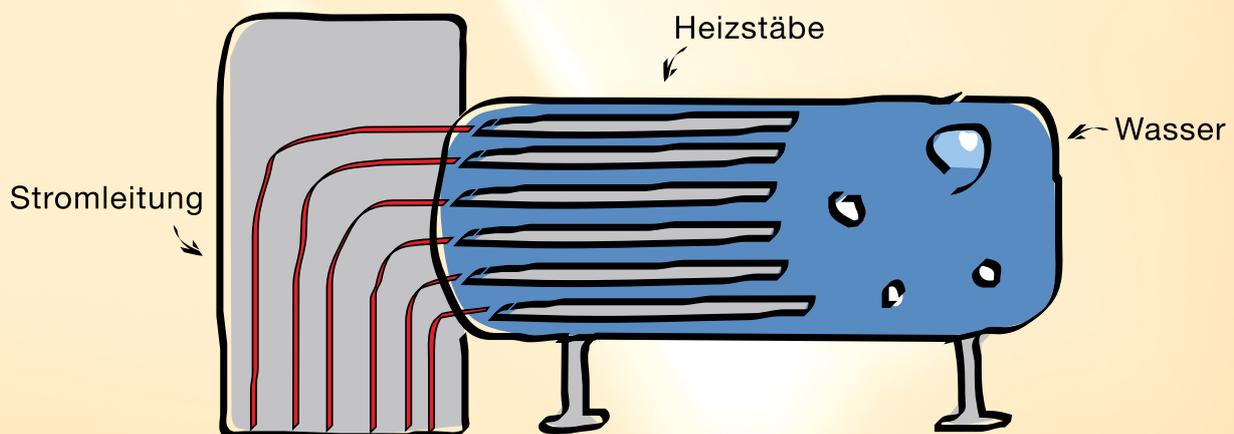
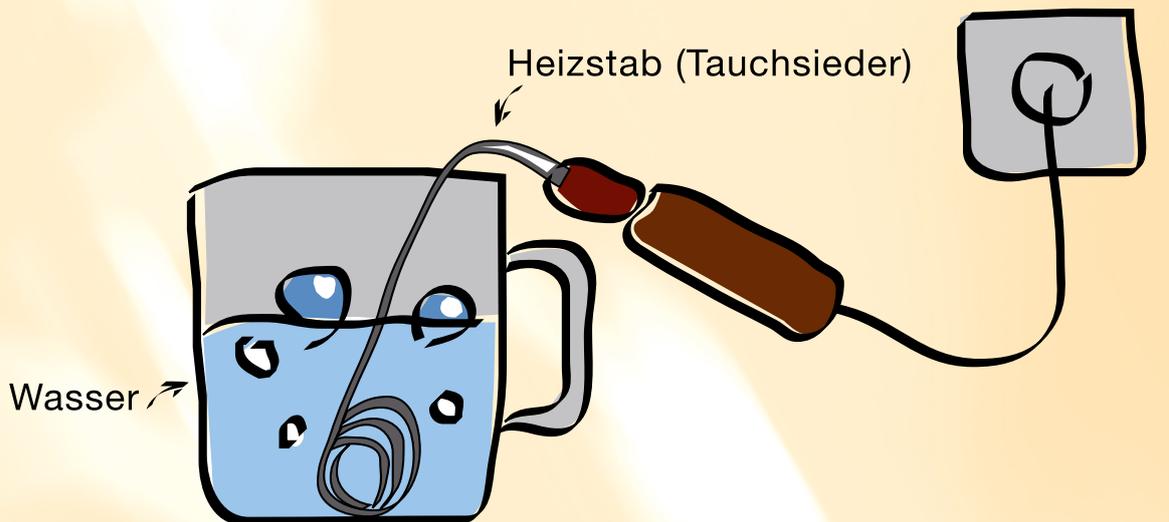


Die Biogasanlage in Schwerin-Süd.

## Der Elektrokessel

Das Hauptproblem bei der Stromproduktion mit erneuerbaren Energieträgern ist die unterschiedliche Menge an Strom, die zur Verfügung steht. Scheint die Sonne nicht oder weht kein Wind, gibt es auch keinen oder nur wenig Strom. Wenn die Sonne aber viel scheint oder ein kräftiger Wind weht, wird jede Menge Strom produziert, mehr als verbraucht oder vom Stromnetz

aufgenommen werden kann. Damit in so einem Fall das Netz nicht abgeschaltet werden muss, werden weitere Verbraucher ans Stromnetz angeschlossen. Das können zum Beispiel solche Elektrokessel sein, wie sie vor kurzem von den Stadtwerken Schwerin gebaut wurden. Diese Kessel (im Moment sind es drei) warten auf ihren Einsatz und arbeiten immer dann, wenn zu viel Strom aus erneuerbaren Energien produziert wird.



Ist dies der Fall, besteht ihre Aufgabe darin, den überschüssigen Strom in Wärme umzuwandeln.

Das funktioniert wie ein Wasserkocher: Hier erhitzt ein Heizstab das im Kocher befindliche Wasser. In dem Elektrokessel übernehmen diese Aufgabe 500 Heizstä-

be. Zum Schutz sind sie mit einem Mantelrohr umhüllt. Ein Fühler im Kessel misst die Wassertemperatur, die bis zu 130 Grad betragen kann. Die in den Elektrokesseln produzierte Wärme wird in das Fernwärmenetz der Stadt oder in den Wärmespeicher (siehe Kapitel Fernwärme) eingespeist.

## Elektromobilität

Unter dem Motto „Ich fahre mit Ökostrom“ können wir Strom nicht mehr nur für Lampen, Computer, Kühlschränke usw. nutzen,

sondern auch für Fahrräder, Roller und Autos. Zwar gibt es elektrische Antriebe für Straßenbahnen und Züge schon sehr lange (die erste elektrische Straßenbahn Schwerins fuhr im Jahre 1908), doch elek-



Elektrofahrräder.

trische Fahrräder oder Autos sind noch sehr neu. Seit dem Jahr 2011 stellen die Stadtwerke Schwerin Elektrofahrräder zur Verfü-

gung. Inzwischen gibt es auch Elektroroller und ein Elektroauto.



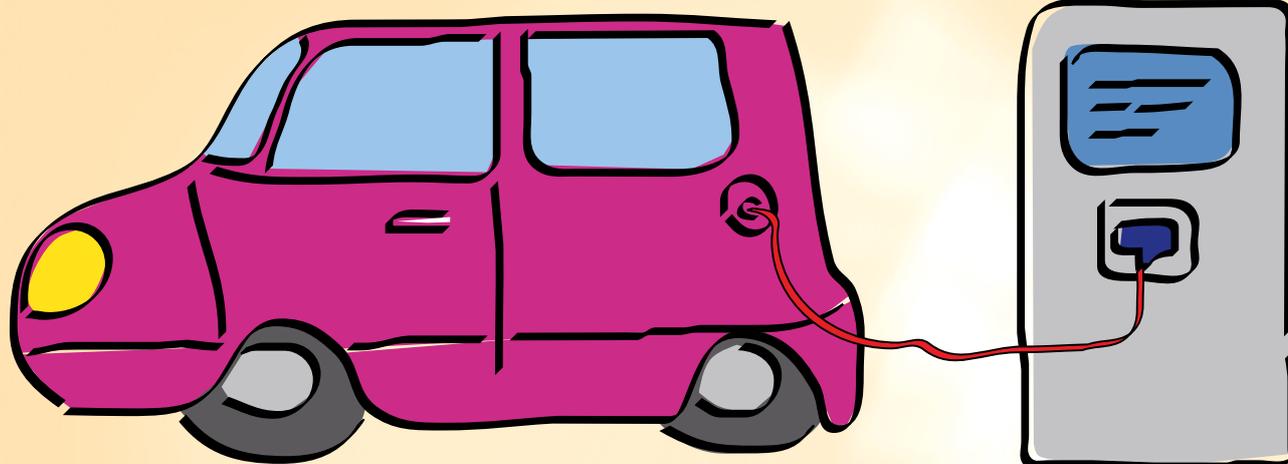
Elektroroller.

Wie funktioniert das?

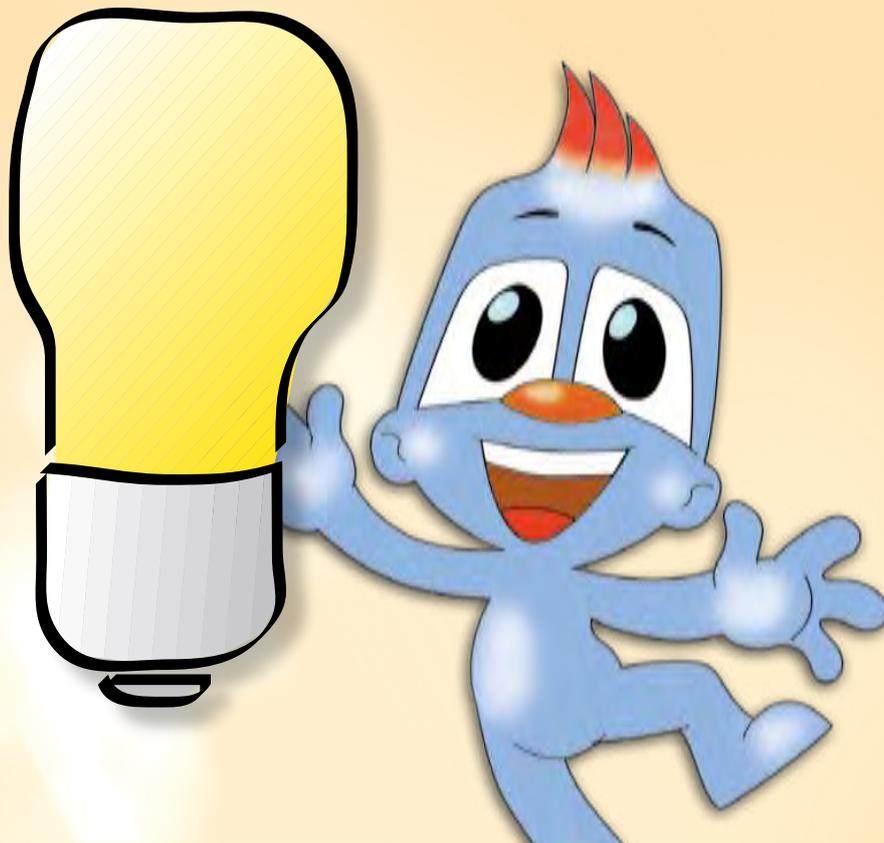
Ganz einfach: Denkt an Euer Handy oder einen Laptop. So wie bei diesen Geräten muss man auch bei Elektrofahrrädern,-rollern und Elektroautos einen Akku aufladen. Dafür gibt es Elektrozapfsäulen, die so ähnlich wie die Benzinzapfsäulen an den Tankstellen aussehen. Hier steckt man aller-

dings einen Stecker ins Auto oder den Roller. Wenn man mit einem Elektroauto fährt, hört man fast keine Fahrgeräusche. Es ist, als würde man schweben und das tolle ist, dass keine Abgase ausgestoßen werden.

Elektrozapfsäule



Elektroauto der Stadtwerke Schwerin.



### **Die elektrische Spannung**

Die elektrische Spannung – also der Druck, mit dem sich Elektronen durch die Stromleitung bewegen, wird in der Einheit „Volt“ (V) gemessen. Eine kleine Batterie liefert 1,5 V, die Spannung an der Steckdose beträgt 230 V. Benannt ist die Einheit nach dem italienischen Physiker Alessandro Volta (1745-1827). Er baute um 1800 die erste elektrische Batterie.

### **Die elektrische Stromstärke**

Die Stromstärke ist die Menge an Elektronen, die sich pro Sekunde durch die Stromleitung bewegen. Ihre Einheit ist „Ampere“ (A). Die Einheit wurde nach dem französischen Physiker Andre Marie Ampere (1775-1836) benannt. Er beschäftigte sich mit dem Zusammenhang von Elektrizität und Magnetismus und erfand das Prinzip der elektrischen Telegrafie.

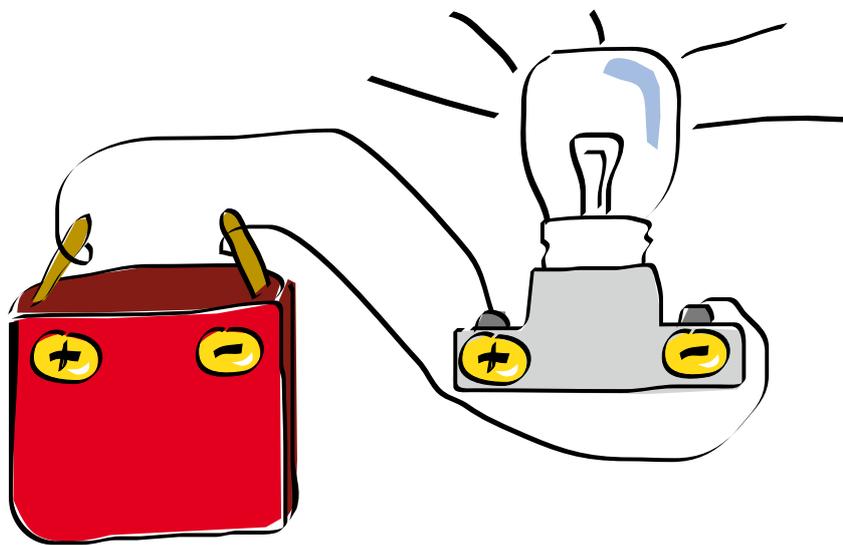
### **Die elektrische Leistung**

Die Größe der elektrischen Leistung hängt von der Stromstärke und von der Spannung ab. Man kann z.B. eine Glühlampe mit einer hohen Spannung betreiben, dann reicht eine geringe Stromstärke für eine bestimmte Helligkeit. Oder man nutzt nur Strom niedriger Spannung, dann muss die Stromstärke höher sein. Die elektrische Leistung misst man in „Watt“ (W), benannt nach dem Erfinder der Dampfmaschine, James Watt (1736-1819). Sie lässt sich mit folgender Formel errechnen:  $V \times A = W$

# Stromkreis

## Zum Basteln brauchst du:

- Zwei Kabel, etwa 20 Zentimeter lang
- Ein Glühlämpchen, 3,8 Volt
- Eine Flachbatterie, 4,5 Volt

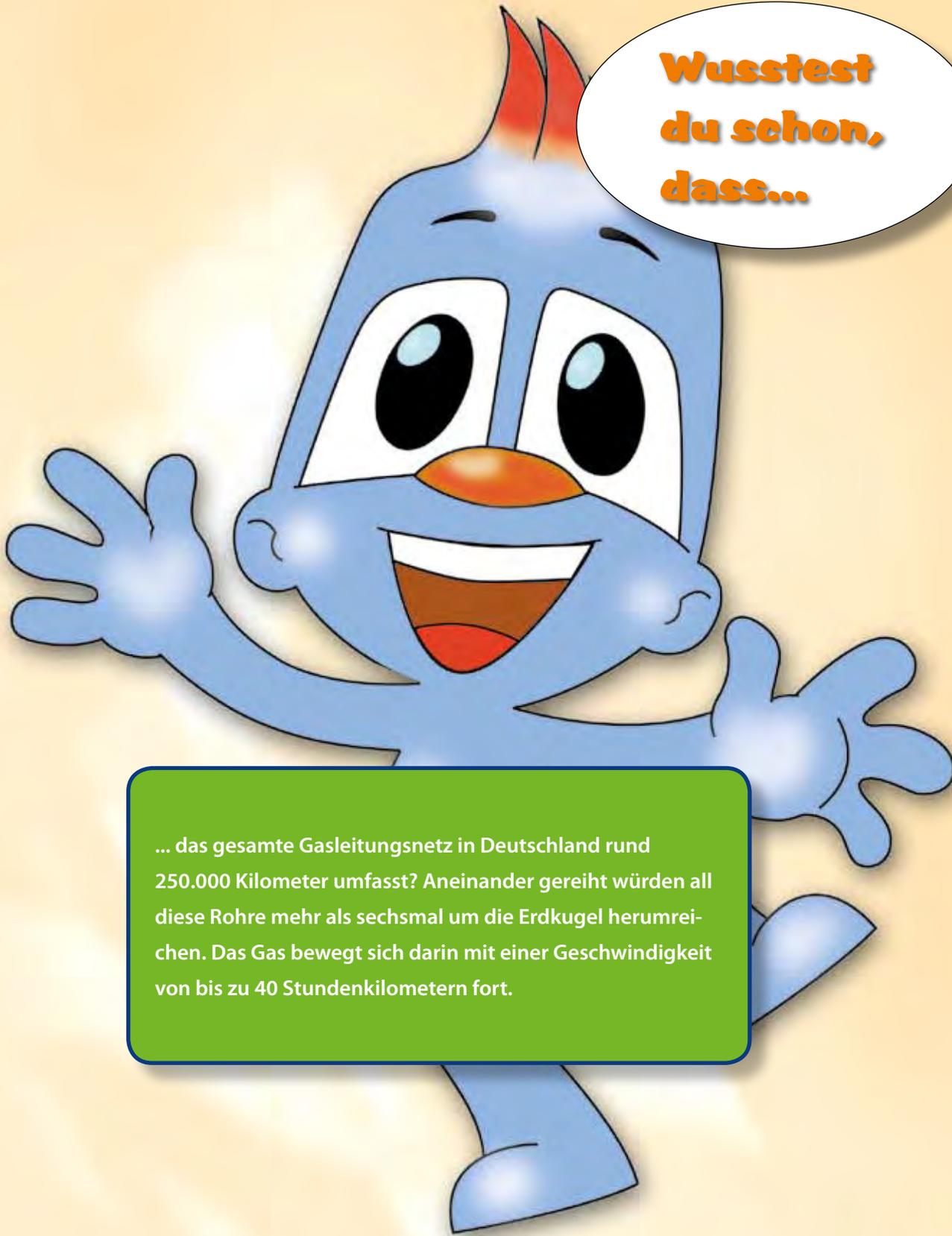


Befestige einen Draht an einem Pol der Batterie und an einem Ende des Lämpchens. Befestige den zweiten Draht am anderen Pol der Batterie und am anderen Ende des Lämpchens. Wenn der Kreis geschlossen ist, leuchtet das Lämpchen. Wenn du jetzt zwischen einen Draht und ein Ende des Lämpchens verschiedene Materialien aus deiner Federtasche (zum Beispiel einen Bleistift, eine Büroklammer, einen Radiergummi oder einen Kugelschreiber) ein-

schiebst, kannst du außerdem feststellen, welche Materialien Strom leiten und welche nicht.

## Was passiert da?

Das Lämpchen brennt nur, wenn der Stromkreis geschlossen ist. Holz, Gummi, Kunststoffe leiten den Strom nicht. Man nennt sie Nichtleiter oder Isolatoren. Metalle leiten den Strom.



**Wusstest  
du schon,  
dass...**

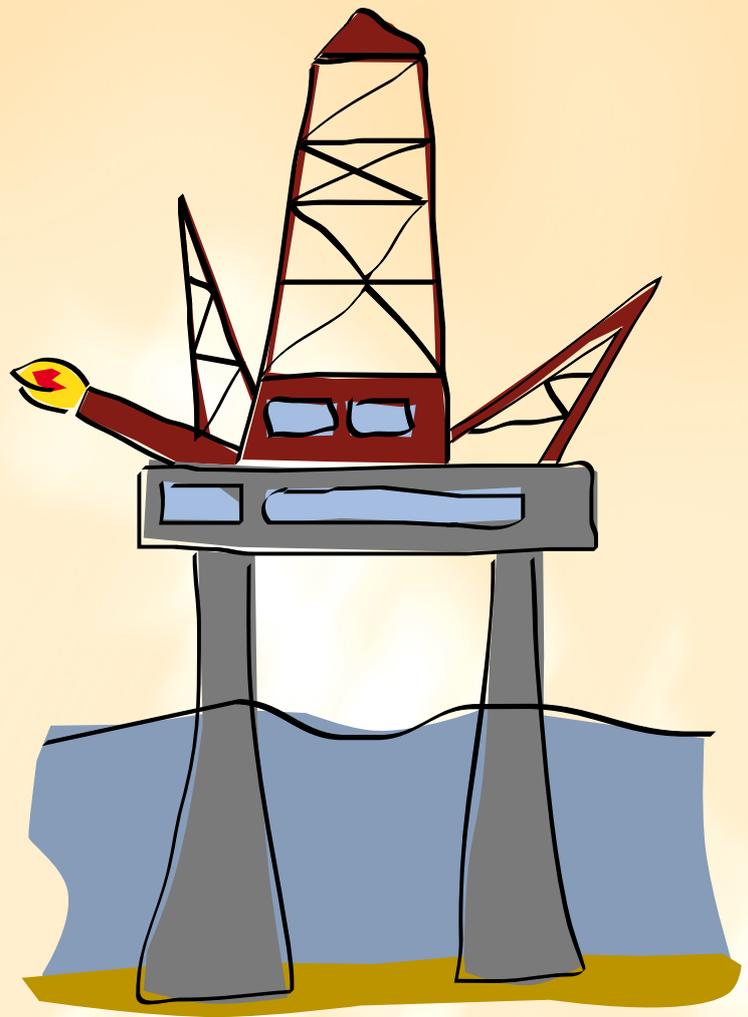
... das gesamte Gasleitungsnetz in Deutschland rund 250.000 Kilometer umfasst? Aneinander gereiht würden all diese Rohre mehr als sechsmal um die Erdkugel herumreichen. Das Gas bewegt sich darin mit einer Geschwindigkeit von bis zu 40 Stundenkilometern fort.

# Erdgas

## Erdgas, was ist das?

Mit Gas kann man schnell und einfach kochen und Wohnungen heizen. Aber auch in der Industrie findet Gas vielfach Anwendung, zum Beispiel bei der Wärmeerzeugung oder als Rohstoff. Gas kann durch das Verbrennen von Kohle gewonnen werden. Doch die meisten Gase, die wir heute als Brennstoffe verwenden sind Naturgase, die von Lagerstätten tief unter der Erde oder unter dem Meeresboden stammen. Eines dieser Gase ist das Erdgas.

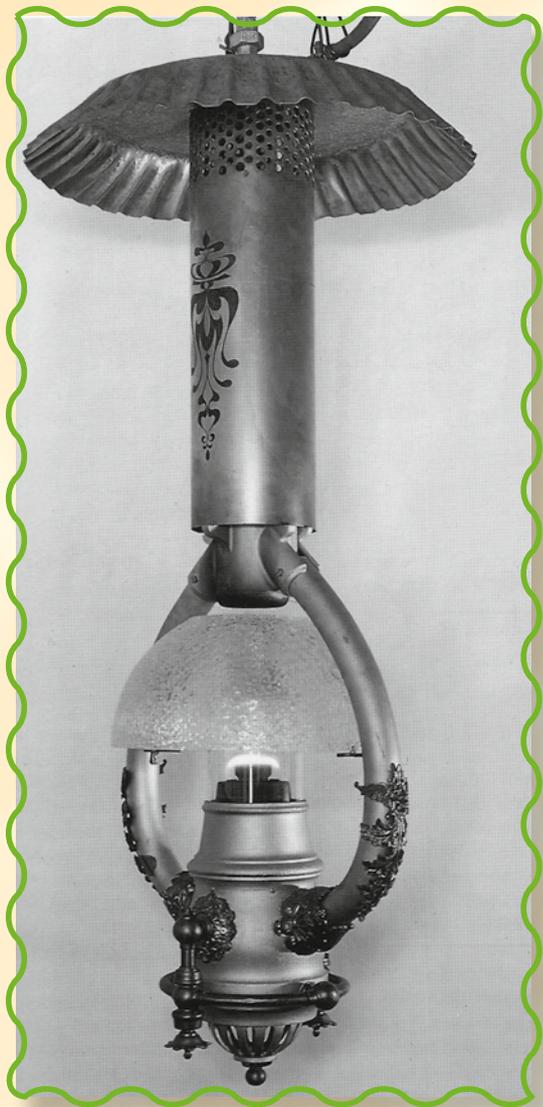
Damit sich das Erdgas bilden konnte, dauerte es Millionen von Jahren. In den Meeren der Urzeit lebten Mikroorganismen, die man Plankton nennt. Starben diese Kleinstlebewesen, sanken die Reste auf den Meeresboden. Im Laufe der Zeit wurden sie von Sand und Schlamm zugeschüttet. Bakterien, die das Plankton zersetzten, aber auch Sauerstoffmangel, hohe Temperaturen und ständig hoher Druck führten dazu, dass aus diesen Kleinstlebewesen Kohlenwasserstoffe wurden, die wir auch Erdgas nennen.



Erdgasförderturm

Abgeschlossen von der Erdoberfläche lagerte das Erdgas unter riesigen Gesteinsmassen. Da aber Kohlenwasserstoff, also Erdgas, leichter als Wasser ist, stieg das Gas, als es zu Brüchen in den Gesteinsmassen kam, aus seinem Muttergestein in höher liegende durchlässige Schichten. Hier im Speichergestein, das sich in einer Tiefe von 2000 bis 6000 Metern befindet, bleibt es nun, bis es eines Tages vom Menschen an die Erdoberfläche befördert wird.

## Seit wann nutzen Menschen das Erdgas?



Schon vor über 5000 Jahren konnte man in den Gebieten des heutigen Irak Feuerfackeln sehen, die von ausströmendem Erdgas stammten, das wahrscheinlich von einem Blitz entzündet worden war. Doch die Menschen wussten noch nicht, um was es sich dabei handelte und nahmen an, dass sie Fackeln sahen, die von Engeln

angezündet wurden, als Noah aus seiner Arche auf den Berg Ararat kletterte.

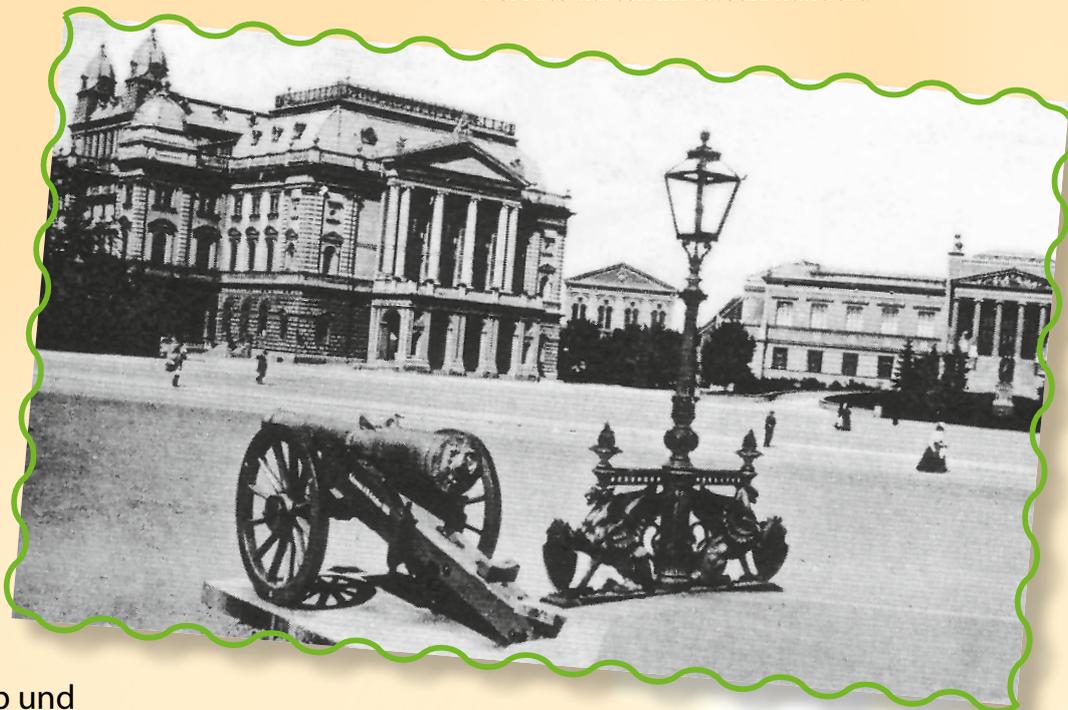
Die Chinesen allerdings nutzten vor ungefähr 3000 Jahren das Erdgas, das sie bei der Salzgewinnung entdeckt hatten, um das Salz zu trocknen.

Erst im Jahre 1815 wurde in den USA in einem Salzschat in Charleston, West-Virginia, das erste Erdgasfeld entdeckt. In Deutschland nutzte man zunächst kein Erdgas, sondern Gas, das bei der Verbrennung von Kohle entsteht. W.A. Lampadius war der erste, der in Deutschland im Jahre 1811 im sächsischen Freiberg eine Haus-ecke mit Gas beleuchtete. 1826 entstand in Hannover das erste Gaswerk und ein Jahr später das zweite in Berlin. 1855 gab es in Deutschland rund 200 Gaswerke.

## Die Gasversorgung in Schwerin

Auch Schwerin erhielt im Jahre 1855 das erste Gaswerk. Das Gas wurde am Anfang nur zur Beleuchtung genutzt. Die ersten Straßenlaternen standen auf dem Markt und auf dem Alten Garten. Doch wenn der

Mond schien,  
wurden sie  
nicht ein-  
geschaltet.  
Schnell er-  
kannte man,  
dass es auch  
noch andere  
Einsatzmög-  
lichkeiten



für das Gas gab und  
schon bald sah man in vielen Wohnungen  
Gasherde und Gasöfen.

Einen Nachteil aber hatte das Gas – es war  
sehr giftig und explosiv. Außerdem war  
die Herstellung des Gases sehr schädlich  
für die Umwelt, die Luft wurde stark ver-  
schmutzt und die Arbeit der Gaswerksar-  
beiter war sehr schwer. Deshalb wurde das  
alte Gaswerk im Jahre 1980 geschlossen  
und Schwerin wurde mit Erdgas versorgt.

Die beiden Heizkraftwerke in Lankow und  
in Schwerin-Süd verwenden für die Strom-  
bzw. Wärmeproduktion Erdgas, denn das  
Erdgas ist der umweltschonendste nicht-  
erneuerbare Rohstoff.

Doch wie kommt das Erdgas zu uns nach  
Hause oder bis ins Heizkraftwerk?

Nachdem das Erdgas mit Hilfe eines riesigen  
Bohrers aus der Tiefe geholt wird, muss es  
durch Rohre, die sich über Tausende

## Erdgas heute

Heute wird das Erdgas in Schwerin vielfältig  
genutzt, so zum Beispiel als Kraftstoff für  
Autos, zum Heizen oder Kochen, vor allem  
aber für die Stromproduktion.



Erdgasauto der Stadtwerke Schwerin.



Kilometer erstrecken, zu uns nach Hause transportiert werden. Diese Rohre nennt man Pipeline, die über die Grenzen hinaus mit den Leitungssystemen anderer europäischer Länder verbunden ist. Damit das Gas auch wirklich bei den Verbrauchern ankommt, befinden sich im Pipelinesystem Verdichterstationen. Das Erdgas steht näm-

Um auf Schwankungen im Erdgasverbrauch vorbereitet zu sein, müssen zusätzlich noch Vorräte gelagert werden. Dazu werden riesige unterirdische Erdgasspeicher angelegt. Doch der Weg des Erdgases ist noch immer nicht zu Ende. Das Gas wird vor dem weiteren Transport zu einer Übernahmestation geleitet. Zuerst wird hier der Gasdruck wieder verringert. Dann muss das Gas gereinigt und vorgewärmt werden. Zum Schluss wird es noch odoriert, das heißt, dass dem Gas Geruchsstoffe beigemischt werden, denn Erdgas ist geruchlos und ohne diesen Geruchsstoff würde man nicht feststellen können, ob es ein Leck in der Gasleitung gibt.



Hausanschluss Erdgas.

lich in den Leitungen unter hohem Druck. Doch durch die Reibung des Gases an den Wänden der Rohre, verringert sich der Druck und muss etwa alle 150 Kilometer wieder erhöht werden. Das nennt man „Verdichten“.

Nun ist das Erdgas endlich bei uns zu Hause und wir können es zum Heizen oder Kochen nutzen. Aber auch Tankstellen benötigen Erdgas, denn einige von ihnen besitzen Erdgaszapfsäulen. Hier können alle diejenigen, die ein Erdgasauto

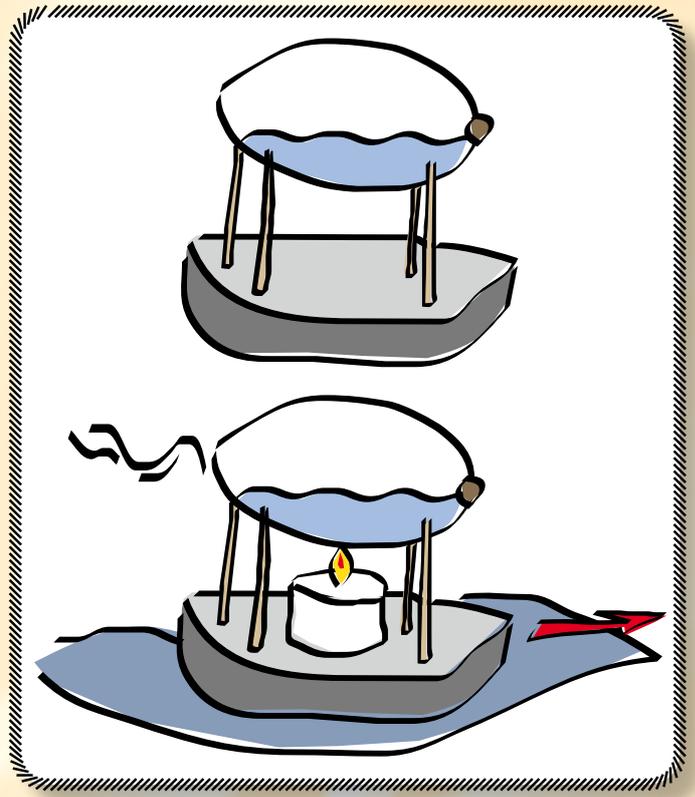
fahren, auftanken. Besonders wichtig ist das Erdgas aber für die beiden Heizkraftwerke in Schwerin-Süd und in Lankow, denn ohne dieses Gas könnte in Schwerin nicht so umweltfreundlich Strom und Fernwärme produziert werden.

# Eierboot

## Zum Basteln brauchst du:

- 1 Styroporplatte (ca. 2 cm dick) oder eine Plastischale
- 1 großes rohes Hühnerei
- 4 Zahnstocher oder etwas Draht
- 1 Teelicht
- Knete

Nimm ein möglichst großes rohes Hühnerei und steche in die spitze und die stumpfe Eiseite je ein Loch, damit du Eiweiß und Eigelb herausblasen kannst. Schneide jetzt aus einer Styroporplatte eine Form aus, die wie ein Boot aussieht. Hast du keine Styroporplatte zur Hand, tut es auch eine kleine Plastischale. Anschließend werden die Zahnstocher in diese Bootsplatte gesteckt oder du verbiegst einen Draht so, dass eine Art Gestell für das Ei entsteht. Das Loch an der stumpfen Eiseite verschließt du jetzt mit Knete. Durch das andere Loch lässt du Wasser in das Ei laufen, aber nicht zuviel! Das Ei wird vorsichtig auf die Zahnstocher oder das Drahtgestell gelegt, mit der Knetseite nach vorn. Als letztes wird das Teelicht unter das Ei gestellt. Nun kann das Boot



zu Wasser gelassen werden. Wenn du das Teelicht anzündest und kurze Zeit wartest, fährt das Eierboot los.

## Wie funktioniert das?

Durch die Hitze, die die Kerze unter dem Ei abgibt, kocht Wasser im Ei. Es entsteht Wasserdampf. Der Wasserdampf braucht mehr Platz als das Wasser und entweicht nun durch das Loch. Dieser ausgestoßene Dampfstrahl sorgt für den Rückstoß, der das Boot in Bewegung setzt.



**Wusstest  
du schon,  
dass...**

... im alten Rom, vor über 2000 Jahren, die Menschen Fernwärmehelzungen kannten? Sie hießen Hypokaustum und funktionierten so:

Der Fußboden des Hauses wurde auf etwa einen Meter hohe Pfeiler aus Keramikfliesen gesetzt. In den unterirdischen Hohlraum wurde heiÙe Luft von einer Feuerstelle geleitet, die den darüber liegenden Raum erwärmte.

# Fernwärme

## Fernwärme, was ist das?

Wenn wir schnell laufen, wird uns warm. Scheint die Sonne, wird uns auch warm. Wärme entsteht in der Sonne ebenso wie in unserem Körper. Der Körper erzeugt Wärme durch die Verbrennung der Nahrung. Die große Hitze im Erdinnern rührt von flüssigen Gesteinen und Metallen her. Ihre Wirkung wird zum Beispiel bei Vulkanausbrüchen erkennbar. Die Motoren der Fahrzeuge verwandeln Wärme, die durch die Verbrennung von Kraftstoffen entsteht, in Bewegung. Kraftwerke wandeln Wärme in Elektrizität um.

Wärme ist eine Energieform. Da Energie nicht „verbraucht“, sondern nur umgewandelt werden kann, verwandeln die verschiedenen Wärmequellen eine bestimmte Energieform in Wärmeenergie. Bei der Verbrennung von Holz oder Kohle wird deren chemische Energie in Wärmeenergie verwandelt. Elektrische Heizöfen wandeln elektrische Energie in Wärme um.

Bei der Stromerzeugung kann meistens nur weniger als die Hälfte der Energie, die in Kohle, Öl oder Gas enthalten ist, auch tatsächlich in Strom umgesetzt werden. Der Rest verpufft ungenutzt als Wärme in die Umwelt. Doch das muss nicht sein. In manchen Fällen kann man die Energie, die



Blick in eine Fernwärmestation.

in der Wärme liegt, sehr gut auch anders nutzen. Diese Methode nennt man Kraft-Wärme-Kopplung. Anstatt die Wärme einfach in die Umwelt abzugeben, kann sie gesammelt und direkt in die Häuser der Verbraucher geleitet werden. Dann spricht man von Fernwärme.



Messinstrumente in der Fernwärmestation.

Fernwärme funktioniert wie eine riesige Zentralheizung. Ein großer Heizkessel schickt über ein gut isoliertes Rohrleitungsnetz heißes Wasser in die Häuser. Dort übernimmt ein Wärmetauscher die Wärme und speist dann das Heizungsnetz und die Warmwasserbereitung.

## Die Geschichte der Fernwärme

Wenn es draußen kalt wird, gehen wir zur Heizung, drehen am Thermostat, so heißt der Drehknopf am Heizkörper, und schon ist das Zimmer warm. Doch so einfach war es nicht immer. Früher mussten die Leute, wenn sie es warm haben wollten, erst einmal Heizmaterial, wie Holz oder Kohle aus dem Keller in die Wohnung tragen. Dann wurde das Material angeheizt, aber es dauerte noch eine ganze Zeit, bevor das Zimmer warm wurde. Am nächsten Tag

begann das ganze von vorne, nur dass man vorher noch die Asche, die von dem heruntergebrannten Holz oder der Kohle übriggeblieben war, aus dem Ofen entfernen und in einer „Aschtonne“ entsorgen musste.

Im Jahre 1924 hat Schwerin die erste Fernwärmeheizung erhalten. Das war sehr modern, denn eigentlich heizte man zu dieser Zeit nur mit Holz oder Kohle. Doch das Schweriner Elektrizitätswerk hatte da eine ganz neue Idee.



Alte Fernwärmeleitungen in der August-Bebel-Straße.

Für die Stromproduktion waren neue Dieselmotoren gekauft worden. Diese Dieselmotoren brauchten Kühlwasser. Nachdem das „Kühlwasser“ die Motoren abgekühlt hatte, war es heißes Wasser geworden. Früher wurde dieses Wasser in den Ziegelsee geleitet. Doch nun kam es



Ferwärmeleitungen in der August-Bebel-Straße im Jahre 1924.

in einen Kessel, wurde noch weiter erwärmt und dann führte man es durch Rohrleitungen unter der Erde in die Häuser entlang des Pfaffenteichs. Anschließend gelangte es von den Wohnhäusern wieder zurück ins Elektrizitätswerk. Auch wenn diese erste Fernwärmeheizung damals sehr modern war, mit den heutigen Heizungen kann man sie nicht vergleichen. So konnte man z.B. die Temperatur der Heizkörper nicht verändern. Es war entweder also sehr heiß in der Wohnung oder sehr kalt. Auch die Rohre waren noch nicht sehr gut isoliert und dadurch wurde die Erde darüber so warm, dass im Winter sogar der Schnee weggeschmolzen ist. Trotzdem können wir stolz darauf sein, dass sich die Schweriner vor über 80 Jahren für diese Heizung entschieden haben, denn es war die erste ihrer Art in Deutschland.

## Woher kommt die Fernwärme in Schwerin heute?

Heute erhalten wir die Fernwärme aus den beiden Heizkraftwerken in Lankow und Schwerin-Süd, die unsere Stadt auch mit Strom versorgen.

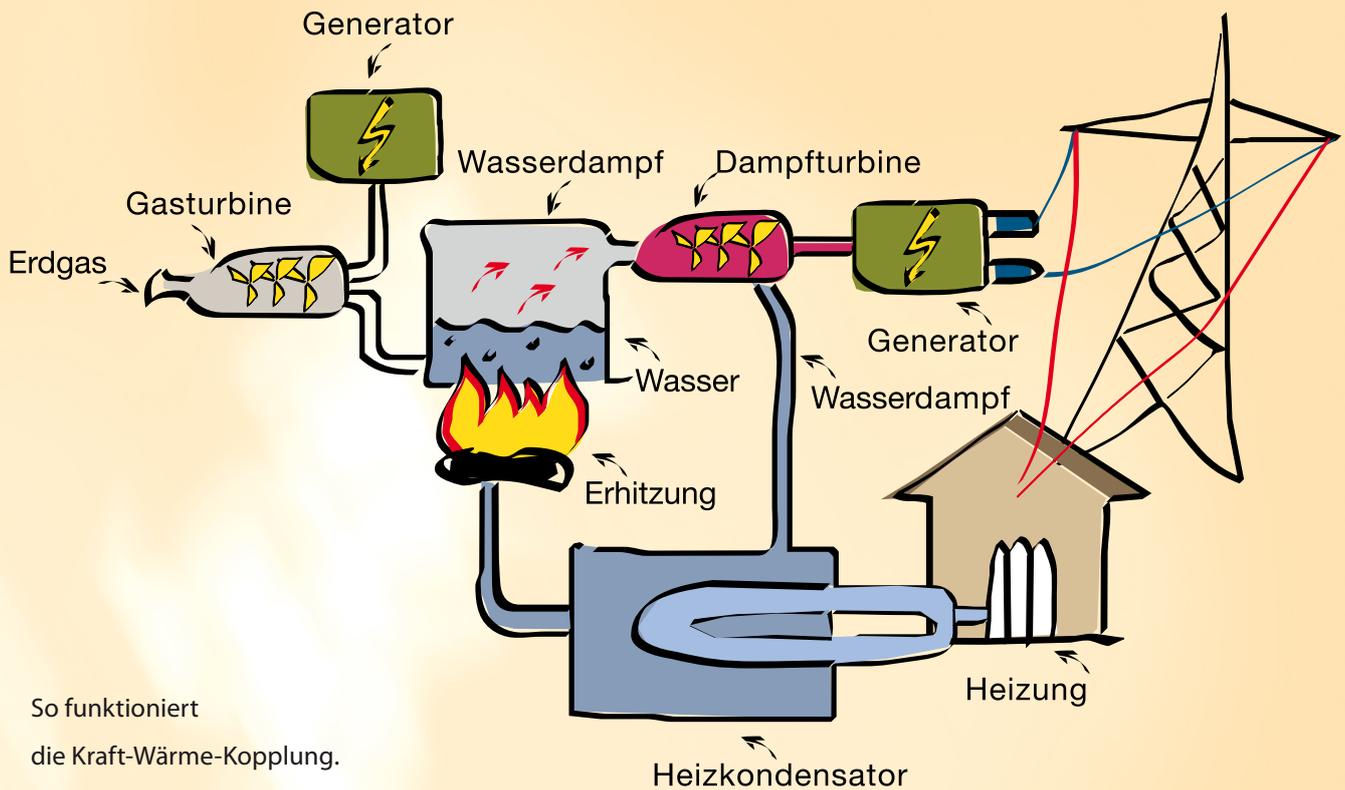
Die Fernwärmeenergie wird in Form von bis zu 130 Grad Celsius heißem Wasser über ein Leitungssystem in die Häuser geleitet.

Kommt das Wasser in den Haushalten an,



kühlt es auf 70 bis 60 Grad ab und wird zum Heizen oder für die Warmwasserbereitung eingesetzt. Im Anschluss wird das Wasser wieder zurück ins Heizkraftwerk gepumpt und erneut erhitzt.

Damit die Fernwärme aber überhaupt zur Verfügung steht, muss sie erst einmal erzeugt werden. Und das geschieht im Heizkraftwerk. Dort wird in Gasturbinen



So funktioniert die Kraft-Wärme-Kopplung.

Erdgas und Luft entzündet. Hierdurch werden die Turbine und ein Stromgenerator angetrieben. Die heißen Abgase der

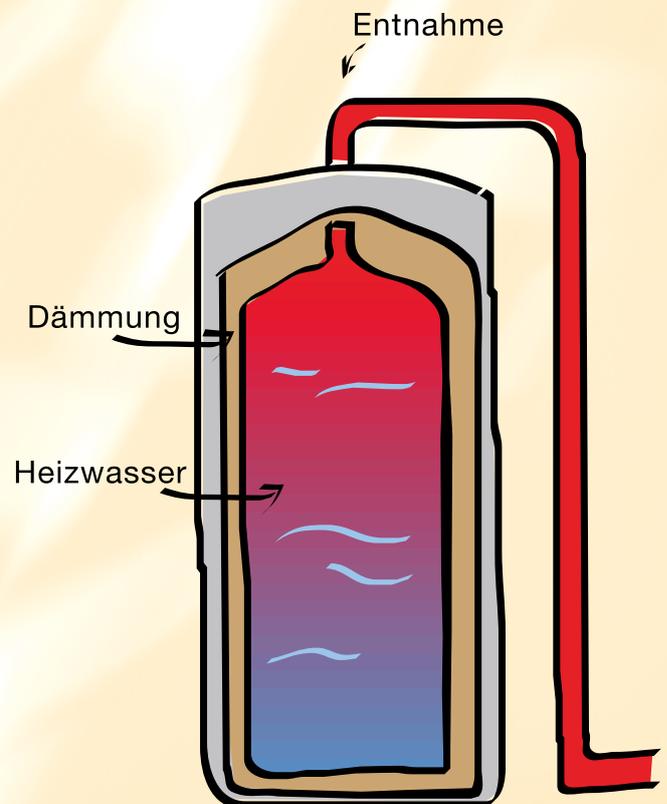
Gasturbine werden zur Erzeugung von heißem Wasserdampf genutzt. Dieser Wasserdampf wird zu einer Dampfturbine

geleitet und treibt sie und den Stromgenerator an. Der immer noch heiße Wasserdampf gelangt schließlich in den Heizkondensator. Von hier aus fließt letztlich das heiße Wasser in die Haushalte.



## Der Warmwasserspeicher

Seit 2009 steht der große Fernwärmespeicher auf dem Gelände des Heizkraftwerkes Schwerin Süd. In diesen Behälter passen 15.000 Kubikmeter Wasser (Mit einem Kubikmeter können 1.000 Literflaschen Wasser aufgefüllt werden). Der Fernwärmespeicher funktioniert ähnlich wie eine Thermoskanne. Hier wird heißes Wasser aufgefüllt und so lange gespeichert, bis es gebraucht wird. Wenn im Heizkraftwerk Strom erzeugt wird, entsteht durch die Kraft-Wärme-Kopplung auch Wärme. Wird viel Strom erzeugt, entsteht auch viel Wärme.



Diese wird nicht immer sofort gebraucht. Damit die Wärme nicht verloren geht, wird sie als heißes Wasser mit einer Temperatur von 98 Grad in den großen Fernwärmebehälter geleitet und dort gespeichert. Wenn die Schweriner nun zu einem bestimmten Zeitpunkt wieder mehr Wärme benötigen, dann pumpen zwei Entladepumpen das heiße Wasser aus dem Speicher in das Fernwärmenetz, das aus kilometerlangen Fernwärmeleitungen besteht.

Genau wie Strom- und Gasleitungen verteilen sich auch die Fernwärmeleitungen über die ganze Stadt. Vielleicht kennst du ja die Fußgängerbrücke, die von der Von-Thünen-Straße über die Eisenbahnschienen bis zum Lobedanzgang führt. Das ist eigentlich eine Rohrleitungsbrücke für Fernwärmeleitungen, die auch als Fußgängerbrücke genutzt wird.



Heizkraftwerk mit Wärmespeicher und Biogasanlage.

# Die Hitze der Sonne

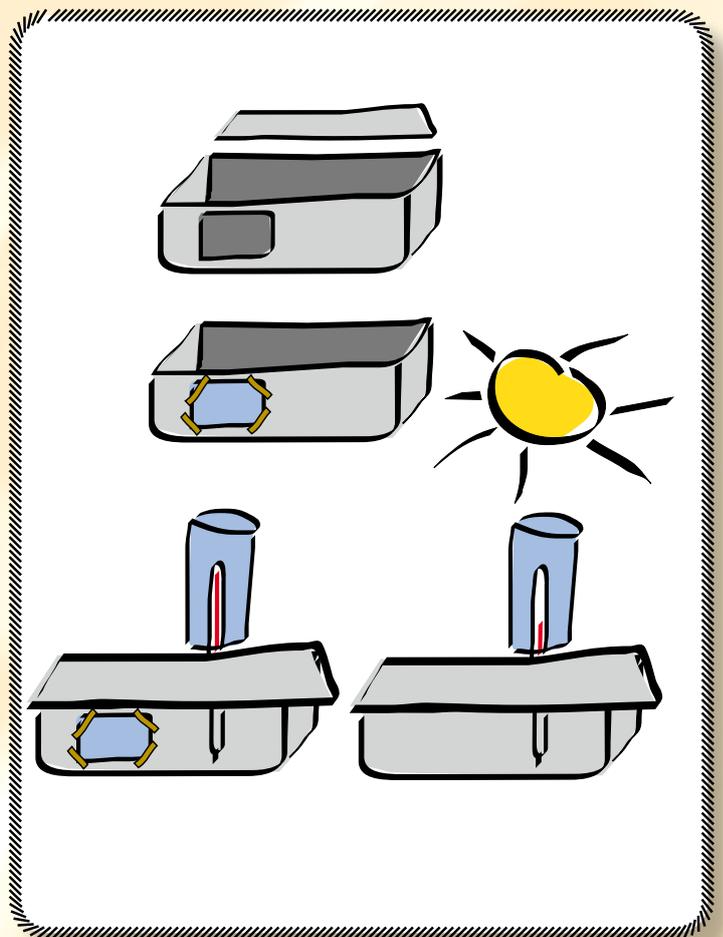
## Zum Basteln brauchst du:

- 2 Pappkartons (z.B. Schuhkartons)
- 1 Stück durchsichtige Folie
- Weißes Papier
- Klebestreifen, Papierkleber
- 2 Thermometer

Nimm zwei gleich große, rundum geschlossene Pappschachteln. In die eine Schachtel schneidest du ein großes Fenster. Über das Fenster spannst du ein Stück durchsichtige Folie, die du an den Rändern mit Klebestreifen festklebst. Beide Schachteln müssen dann von außen mit weißem Papier beklebt werden. Bohr in jede Schachtel von oben ein kleines Loch und steck ein Thermometer hinein. Das Thermometer muss mit einem Becher oder ähnlichem bedeckt werden. Stell beide Schachteln in die Sonne, wobei das Fenster der einen Schachtel zur Sonne stehen muss. Lies alle 10 Minuten die Temperatur ab und erstelle eine kleine Tabelle. Du wirst sehen, dass die Schachtel mit dem Fenster wesentlich schneller heiß wird.

## Was passiert da?

Mit diesem Versuch kannst du nachvollziehen, wie ein Haus durch die Kraft der Sonne erwärmt werden kann und wie viel Wärme ein der Sonne zugewandtes Fenster aufnimmt.





**Wusstest  
du schon, ...**

**... wie viel Wasser  
wir im Haushalt  
verbrauchen?**

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| • Toilettenspülung:        | 6-9 Liter   |
| • Duschen                  | 20-40 Liter |
| • Baden                    | 100 Liter   |
| • Waschmaschine            | 50-65 Liter |
| • Spülmaschine             | 20 Liter    |
| • Geschirr spülen von Hand | 20-40 Liter |

# Wasser

Wasser ist eine chemische Verbindung zweier Elemente, nämlich der Elemente Wasserstoff und Sauerstoff. Ein Sauerstoffatom (O) verbindet sich mit zwei Wasserstoffatomen

(H) zu einem Wassermolekül mit der chemischen Formel  $H_2O$ . Wasser kennen wir zunächst als Flüssigkeit. Bei normalen Temperaturen verdunstet es langsam zu gasförmigem Wasserdampf, ein Vorgang, der bei Erhitzen auf  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  sehr rasch vonstatten geht. Unter  $0^{\circ}\text{C}$  gefriert Wasser zu Eis.

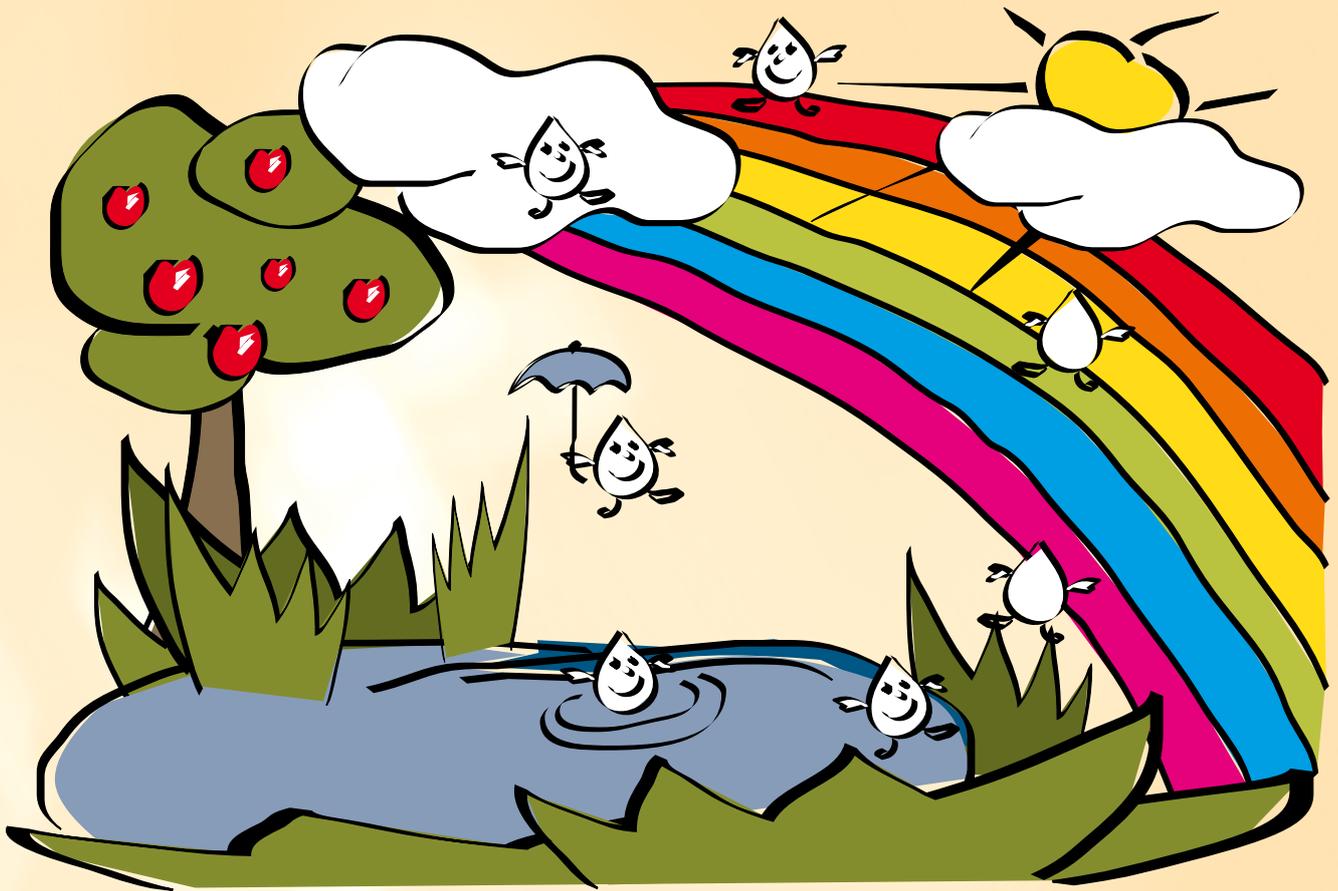
Alle Lebewesen auf der Erde, Pflanzen, Tiere und Menschen brauchen Wasser. Im Urmeer entstand das Leben vor Milliarden von Jahren. 71 Prozent der Erdoberfläche sind von Wasser bedeckt. Doch nicht nur in Flüssen, Seen und Meeren gibt es Wasser. Auch der menschliche Körper besteht zu mehr als zwei Dritteln (70 Prozent) aus Wasser. Genauso ist es bei den meisten Tieren und Pflanzen. Gemüse und Obst enthalten bis zu 90 Prozent Wasser. Einige Lebewesen, wie die Qualle, bestehen sogar fast nur aus



Wasser. Ohne Wasser müssen Tiere, Menschen und Pflanzen sterben. Ohne Flüssigkeit aufzunehmen, verdurstet der Mensch innerhalb von zwei Tagen. Täglich scheiden wir Wasser aus. Beim Schwitzen und wenn wir zur Toilette gehen. Sogar bei jedem Atemzug verdunstet Wasser. Deshalb müssen wir täglich Flüssigkeit zu uns nehmen. Ein Kind sollte beispielsweise täglich 1 bis 2 Liter Wasser oder andere – möglichst ungesüßte – Getränke zu sich nehmen.

## Der Wasserkreislauf

Das Wasser, das als Regen oder Schnee vom Himmel fällt, ist Teil eines ununterbrochenen Kreislaufs. Er beginnt, wenn das Wasser auf der Erde durch Wärme verdunstet und als Wasserdampf in die Luft



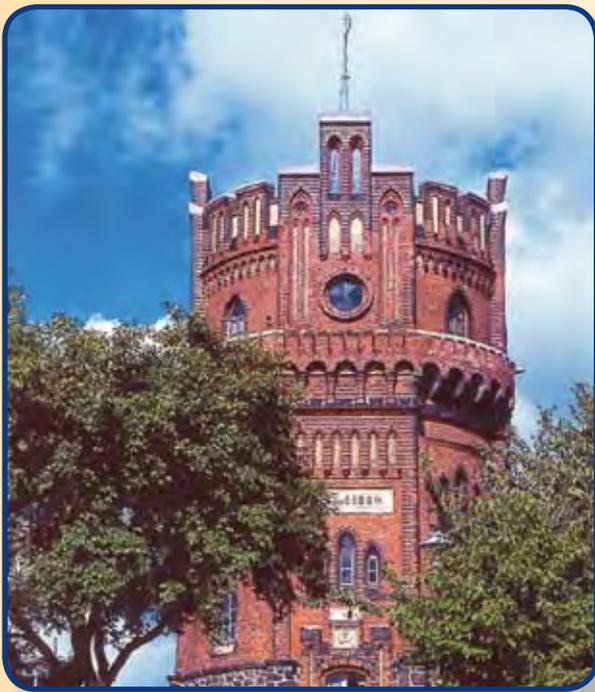
gelangt. Aufsteigende warme Luft trägt den Wasserdampf nach oben. Je höher die Luft steigt, desto kühler wird sie. Aus dem Wasserdampf bilden sich kleine Tröpfchen, die sich allmählich verdichten und zu Wolken werden. Eine Regenwolke enthält unzählige solcher kleiner Wassertröpfchen, die schließlich miteinander verschmelzen und größere Tropfen bilden. Werden diese zu groß und zu schwer, fallen sie als Regen herab, und der Kreislauf beginnt wieder von neuem. Ist die Luft sehr kalt, gefriert das Wasser in der Wolke. Nun schneit oder hagelt es. Doch nicht überall auf der Erde schneit oder regnet es so viel wie

bei uns. In Wüsten regnet es nur selten. In tropischen Breiten dagegen können die Regenfälle so stark sein, dass es zu großen Überschwemmungen kommt. In den Polargebieten fällt der Niederschlag immer als Schnee.

## Die Geschichte der Wasserversorgung

Um das Wasser nutzen zu können, muss der Mensch in den natürlichen Wasserkreislauf eingreifen. Das Wasserwerk pumpt Wasser aus der Erde, aus einem See oder

einem Fluss, reinigt es und führt es dann über Leitungen zu uns nach Hause. Ist das Wasser schmutzig, fließt es in die Kanalisation, von hier zum Klärwerk, in dem es gereinigt und anschließend in ein Gewässer geleitet wird. Nun kann das Ganze wieder von vorne beginnen.



Wasserturm Neumühle.

Doch Wasserwerke und Kläranlagen gab es nicht immer. Früher wurde das schmutzige Wasser entweder einfach auf die Straße oder in die Seen gegossen. Dadurch wurden sowohl das Grundwasser als auch das Wasser in den Seen und Flüssen verschmutzt. Trotzdem nutzte man dieses Wasser weiterhin als Trinkwasser. Das führte zu schweren Krankheiten, wie zum Beispiel der Cholera, an der Tausende Men-

schen in Europa starben. Deshalb begann man im 19. Jahrhundert Wasserwerke und Kanalisationen zu bauen. Schwerin erhielt im Jahre 1890 das erste Wasserwerk. Auch der Wasserturm in Neumühle entstand in dieser Zeit. Er steht auch heute noch an seinem Platz auf dem höchsten Punkt in Neumühle und du kannst ihn besichtigen. Die Kanalisation wurde im Jahre 1894 angelegt. Allerdings hatte man hier zuerst nur das Schmutzwasser aufgenommen und transportiert. Die Toiletten wurden noch nicht angeschlossen und in vielen Häusern mussten die Menschen noch lange auf Toiletten gehen, unter denen ein Eimer stand, der nur alle paar Tage mit einem Pferdewagen abgeholt wurde.

## Woher kommt das Trinkwasser in Schwerin heute?

Die beiden Wasserwerke, die Schwerin heute mit Trinkwasser versorgen, sind nicht mehr zu vergleichen mit dem alten Wasserwerk aus dem Jahre 1890. Heute versorgen das Wasserwerk in Pinnow und das Wasserwerk Mühlenscharrn in Neumühle die Schweriner mit Trinkwasser.



die Wäsche waschen, Tee kochen und vieles mehr. Das Schweriner Trinkwasser ist nicht nur sehr sauber, es schmeckt auch sehr gut und ist eines der besten in Deutschland.

Das wird aus bis zu 90 Metern Tiefe aus der Erde gepumpt. Dem Wasser werden nun Eisen und Mangan entnommen. Da das Trinkwasser zu den am strengsten kontrollierten Lebensmitteln in Deutschland gehört, gibt es ganz genaue Vorschriften darüber, welche Stoffe im Trinkwasser enthalten sein dürfen und welche nicht. Ist das Wasser gereinigt, gelangt es zunächst in große Wasserspeicher. Diese Speicher sind nötig, um den unterschiedlichen Wasserverbrauch der Stadt auszugleichen, denn es gibt Zeiten, in denen die Schweriner mal mehr und mal weniger Wasser brauchen. Von den Wasserspeichern gehen Leitungen ab, die unterhalb der Stadt bis zu uns nach Hause führen. Jetzt kannst du den Wasserhahn aufdrehen und dich waschen, deine Zähne putzen,

## Wo wird das Abwasser gereinigt?

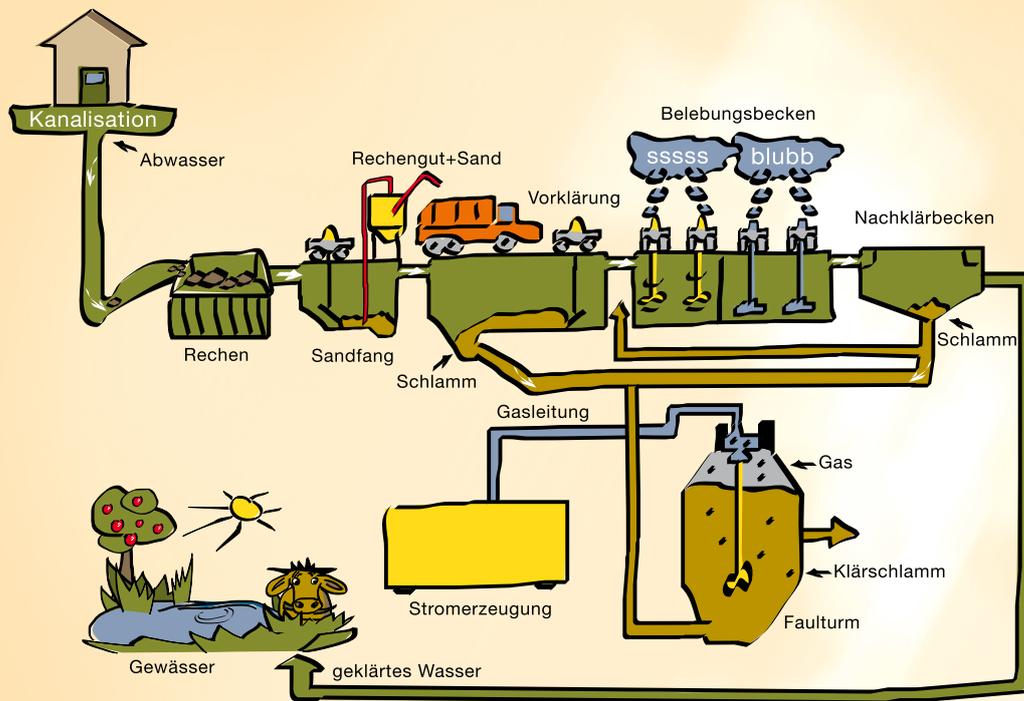
Das Abwasser der Stadt Schwerin wird heute in der Kläranlage in Schwerin-Süd gereinigt. Zusätzlich wird dabei auch gleich noch Strom erzeugt, denn der Faulschlamm, der beim Reinigen des Wassers zurückbleibt, wird für die Stromproduktion genutzt.



Die Kläranlage in Schwerin-Süd.

## Wie funktioniert die Kläranlage?

schaft verwendet werden. Doch nun geht es für das Abwasser weiter ins Belebungsbecken. Hier wird es biologisch gereinigt.



Das Abwasser wird durch die Kanalisation in Richtung Klärwerk geleitet. Hier gelangt es zunächst zum Rechen. Der Rechen ist so etwas ähnliches wie eine riesige Harke. Hier wird der grobe Schmutz zurückgehalten und aus dem Abwasser herausgeholt. Im Sandfang sinkt der Sand aus dem Abwasser auf den Boden und wird von hier entfernt. Nach dem Sandfang fließt das Abwasser in das Vorklärbecken. In dieser mechanischen Stufe der Abwasserreinigung soll der Schmutz als Schlamm zu Boden sinken. Dieser Schlamm hat viele Nährstoffe und kann später als Dünger in der Landwirt-

Das heißt, dass Kleinstlebewesen, wie Bakterien, die organischen Verschmutzungen im Abwasser abbauen. Zum Schluss geht es ins Nachklärbecken. Hier wird das gereinigte Abwasser vom Schlamm mit den Kleinstlebewesen getrennt. Das gereinigte Wasser fließt über Gräben in die Sude, die Elde und die Elbe bis in die Nordsee. Ein Teil des Schlammes wird zurück in das Belebungsbecken gepumpt, der Rest kommt in den Faulturm. Der Faulturm ist ein Behälter, in dem der Schlamm mit Hilfe von Bakterien bearbeitet wird. Es entsteht dabei Gas, mit dem Strom erzeugt werden kann.

# Ein Garten im Glas

## Zum Basteln brauchst du:

- Ein Einmachglas
- Holzkohle
- Erde
- Eine Pflanze (z.B. eine Wasserlilie)
- Destilliertes Wasser
- Durchsichtige Folie
- Ein Gummiband

Zunächst legst du einige kleine Stücke Holzkohle in das Glas. Darüber gibst du etwas Erde. In die Erde setzt du eine kleine Pflanze. Dann feuchtest du die Erde mit destilliertem Wasser gut an. Danach kannst du das Glas mit einer Folie und einem Gummiband luftdicht abschließen.



## Was passiert da?

Die Pflanze „trinkt“ das Wasser aus der Erde und „atmet“ es über die Blätter wieder aus. Das Wasser verdunstet. Weil es aus dem Glas nicht heraus kann, bleibt es an der Folie und am Glas hängen und bildet schließlich Tropfen, die wieder auf die Erde fallen. Das Wasser geht also nicht verloren, sondern bleibt im Kreislauf.

# Tschüss Kinder!



Nun wisst ihr hoffentlich einiges mehr über das Thema Energie und könnt euren Eltern und Freunden erzählen, woher der Strom, die Wärme und das Wasser in Schwerin kommen. Damit ihr dabei nicht lange suchen müsst, findet ihr auf der nächsten Seite eine Karte, in der die Heizkraftwerke, das Wasserwerk, die Kläranlage, der Wasserturm und auch das alte E-Werk eingezeichnet sind.

Euer Alex!





- 1 HKW Lankow**
- 2 Photovoltaikanlage Gosewinkel**
- 3 Altes E-Werk**
- 4 Wasserturm**
- 5 Wasserwerk Mühlenscharrn**
- 6 Kläranlage**
- 7 SWS-Hauptverwaltung**
- 8 HKW-Süd, Wärmespeicher, Biogasanlage**
- 9 Photovoltaikanlage Strahlendorf**



**Ordne die Zahlen  
den entsprechenden  
Bildern zu.**

## **Imressum**

### **Herausgeber:**

Stadtwerke Schwerin GmbH (SWS)

copyright © 2014 by

Stadtwerke Schwerin GmbH (SWS)

Alle Rechte vorbehalten

### **Text und Idee:**

May Hempel

### **Gesamtgestaltung und Satz:**

Frank Eichhorn, Media Speicher

Ludwigstraße 31, 18055 Rostock

### **Illustrationen:**

Frank Eichhorn, Media Speicher

Ludwigstraße 31, 18055 Rostock

### **Fotos:**

Stadtwerke Schwerin GmbH (SWS),  
maxpress pr+werbeagentur GmbH & CoKG