

## **EnergieStadt erleben - eine Unterrichtseinheit zum Thema elektrische Energie für Klasse 5 und 6**

### **Aufbau der Unterrichtsreihe**

#### **1. Teil:**

Einarbeitung in das Thema Energie in der Schule und Vorbereitung auf den Besuch in der EnergieStadt mithilfe des vorliegenden Materials sowie der Arbeitsblätter 1-6.

#### **2. Teil:**

Exkursion in das Kinder- und Jugendmuseum EnergieStadt. In der interaktiven Ausstellung wird das Wissen durch handlungsorientiertes und entdeckendes Lernen vertieft und erweitert.

#### **3. Teil:**

Nachbereitung und Ergebnissicherung in der Schule (gegebenenfalls auch Themenerweiterung durch neue gedankliche Ansätze und Fragestellungen der Schüler oder Lehrer) mithilfe des vorliegenden Materials sowie der Arbeitsblättern 7-8.

Zeit/Ort/Gruppe	Inhalt/Ablauf	Material / Exponat
	<p><b>1. Teil</b>  <b>Einarbeitung in das Thema und Klärung des Energiebegriffs</b></p>	
<p><b>Einführung</b></p>	<p><b>Brainstorming zum Thema Energie:</b>                      Anhand des <b>Arbeitsblattes 1</b> sammeln die Schüler innerhalb eines festgelegten Zeitraumes Begriffe, die ihnen im Zusammenhang mit Energie einfallen.                      Anschließend werden Zweiergruppen gebildet. Die Schüler vergleichen nun ihre Ergebnisse und ergänzen sie. Danach werden die von den Schülern gefundenen Begriffe im Plenum an der Tafel gesammelt.                      Bei der Sammlung an der Tafel entwickelt der Lehrer eine sinnvolle Ordnung. Beispiel: Aufteilung in menschliche Energieleistungen (Training, Radfahren etc.), Energieträger (Kohle, Biogas, etc.) und im weitesten Sinne damit verbundene Begriffe ( Atommüll, Stromrechnung, etc. ) usw.</p> <p>Nach der Sammlung ist es wichtig, den Schülern zu vermitteln, dass Energie <b>nicht</b> neu erzeugt wird, sondern dass es sich immer um eine Umwandlung handelt.                      Beispiel: Die Tomate, die mir durch das Essen die Energie zum Fahrradfahren gibt, brauchte die Energie der Sonne, um überhaupt zu wachsen. Wenn sie im Gewächshaus unter Kunstlicht gewachsen ist, so ist der Strom, der durch die Lampen verbraucht wird, durch die Verbrennung von z. B. Kohle entstanden. Kohle wiederum ist vor Millionen Jahren aus abgestorbenen Pflanzen entstanden, die wiederum erst durch die Sonne wachsen konnten.                      Zwangsläufig haben viele Energieketten ihren Ursprung bei der Sonne.</p> <p>Das <b>Arbeitsblatt 2</b> ist als Hausaufgabe gedacht. Besprechen Sie kurz eventuell auftauchende Fragen. Mit der Aufgabe soll zudem eine Eingrenzung auf das Thema Strom erreicht werden.</p>	<p>Arbeitsblatt 1                      Arbeitsblatt 2</p>
<p><b>Vertiefung</b></p>	<p><b>Bewusstsein für den eigenen Energieverbrauch entwickeln</b>                      Besprechung der Hausaufgabe.                      Sammeln Sie die von den Schülern verwendeten Stromverbraucher an der Tafel und lassen Sie die Schüler anschließend einschätzen, welche Geräte weniger und welche mehr Strom verbrauchen.</p>	
	<p><b>Wie wird Strom hergestellt?</b></p> <p>Verteilen Sie das <b>Arbeitsblatt 3</b> und lassen Sie die Schüler einen kurzen Text schreiben, in dem sie das Bild erklären.                      Als Hilfe werden Begriffe vorgegeben, die in den Text</p>	<p>Arbeitsblatt 3                      Arbeitsblatt 4                      Arbeitsblatt</p>

	<p>einfließen können. Je nach Vermögen der Schüler kann diese Hilfe auch weggelassen werden.</p> <p>Ein richtiges Kraftwerk sieht natürlich ganz anders aus, funktioniert aber im Prinzip genauso. Anhand der <b>Arbeitsblätter 4 und 5</b> sollen die Schüler den Transfer vom Modell zur Wirklichkeit darstellen. Dabei sollen sie auf den vorher erstellten Text Bezug nehmen und den Bildern die richtigen Begriffe zuordnen.</p> <p>Kurzform: Mithilfe der Verbrennung fossiler Energieträger (Kohlesorten, Erdöl, Erdgas, etc.) wird Wasser erhitzt. (Kernenergie: direkte Erhitzung des Wassers durch die Abwärme der Kernspaltung im Reaktor) Der Wasserdampf treibt die Schaufelräder einer Turbine an, welche wiederum einen Magneten in einem Generator in Gang setzt.</p>	<p>5</p>
--	---	----------

	<p><b>Wie arbeitet ein Generator?</b></p> <p>Mithilfe des <b>Arbeitsblattes 6</b> erklären sich die Kinder gegenseitig, wie ein Generator funktioniert.</p> <p><b>Als Überleitung zum Besuch</b> in der Ausstellung können nun vom Lehrer folgende Wetten angeboten werden, um die Erwartungshaltung zu steigern: Wetten, dass:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Referenten in der EnergieStadt mit den Händen eine Neon-Röhre zum Leuchten bringen können?</li> <li>- wir in der EnergieStadt alle durch eine Steckdose steigen können?</li> </ul>	<p>Arbeitsblatt 6</p>
	<p><b>2. Teil / Besuch in der Energiestadt</b></p> <p>Folgende Programme werden im Rahmen der Unterrichtseinheit empfohlen:</p> <p><b>Die EnergieTour</b>                  Alter: Klasse 5 - 7                  Dauer: 2 Stunden                  Jahreszeit: ganzjährig                  Themenschwerpunkte:                  - kennen lernen von Strom                  - Endlichkeit fossiler Energie                  - erneuerbare Energien                  - Energiesparen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler versuchen herauszufinden, welche Elektrogeräte mehr Strom verbrauchen und welche weniger. Dazu bekommen sie Stecker mit 2000 „powerpoints“, die man mit eigener Körperkraft an Fitnessgeräten aufladen muss. Mit dem aufgeladenen Stecker bringen sie dann die elektrischen Geräte in Betrieb und beobachten deren Stromverbrauch.</p> <p>In diesem Kurs erfahren sie, welche Möglichkeiten der Stromerzeugung es gibt und welchen Weg die Elektrizität nimmt, bevor sie für uns nutzbar wird. Heute ist Energieerzeugung aus fossilen Energieträgern die Regel. Durch verschiedene interaktive Installationen in der Ausstellung und auf dem Gelände lernen sie erneuerbare Energiequellen kennen und begreifen die Nachhaltigkeit einer solchen Nutzung.</p> <p><b>SonnenWerkstatt - Kreatives Bauen mit Solarbaukästen</b>                  Alter: Klasse 3 - 8                  Dauer: 2 Stunden                  Jahreszeit: ganzjährig                  Themenschwerpunkte:                  - Was ist Energie?                  - Stromerzeugung durch die Sonne                  - einfache Solartechnik kennen lernen                  - zum Abschluss eine rasante Wettfahrt</p> <p>Zunächst machen die Schülerinnen und Schüler einen</p>	

	<p>Rundgang durch die EnergieStation und über das Gelände. Dabei finden sie heraus, wie die Menschen die Sonne nutzen können. Anschließend arbeiten sie mit Solarbausätzen. Sie können die einzelnen Bauteile Solarzelle, Motor und Kabel auf verschiedene Weise kombinieren und so ein Auto erfinden, das mit Solarenergie fährt.</p> <p><b>WindWerkstatt</b> Alter: Klasse 3 - 6 Dauer: 2 Stunden Jahreszeit: ganzjährig Themenschwerpunkte: - Was ist bewegte Luft? - Stromerzeugung mithilfe des Windes - Windstärken messen Die Eigenschaften der Luft und des Windes werden mit einfachen und spaßigen Experimenten verdeutlicht. Die Schülerinnen und Schüler erfahren mit allen Sinnen, dass sie mit Luft Körper in Bewegung bringen können. Zum Abschluss vertiefen sie das Thema erneuerbare Energien in der EnergieStation.</p> <p><b>Nils Holgersson und die Wildgänse - Ärger mit dem Klimawandel!</b> Alter: Klasse 3 - 5 Dauer: 2 Stunden Jahreszeit: ganzjährig Themenschwerpunkte: - Klimawandel - Vogelzug - erneuerbare Energien - Bedeutung der eigenen Verhaltensänderung Ziehende Trupps von Gänsen und Kranichen sind bekannte Frühlingsboten. Seit jedoch die Anzeichen einer globalen Erwärmung zunehmen, mischt sich auch Sorge in diese Beobachtungen. Das Leben der Zugvögel gerät offensichtlich mehr und mehr durcheinander. Auswirkungen des Klimawandels auf das Zuggeschehen lassen sich bereits an vielen Beispielen ablesen. Dieses Phänomen wird mittels des bekannten schwedischen Kinderbuches Nils Holgersson veranschaulicht. Gemeinsam mit den Kindern werden Gründe für das veränderte Zugverhalten der Vögel gesucht und Ideen zum Aufhalten des Klimawandels erarbeitet. Während des „Vogelfluges“ müssen zahlreiche Abenteuer bestanden werden.</p> <p><b>Weltall-Abenteuer</b> Alter: Klasse 3 - 5</p>	
--	--	--

	<p>Dauer: 2 Stunden                  Jahreszeit: ganzjährig                  Themenschwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieerzeugung und Auswirkungen auf das Klima</li> <li>- Endlichkeit fossiler Energie</li> <li>- erneuerbare Energien</li> <li>- Energiesparen</li> </ul> <p>Das Thema Klimawandel ist zurzeit aktuell wie noch nie. Egal ob Kyoto-Protokoll oder die Einführung von Abgasplaketten für Pkw - die letzten Naturkatastrophen haben alle wachgerüttelt. Daher machen sich die Schülerinnen und Schüler heute auf ins Weltall und suchen nach geeigneten neuen Lebensräumen für die Menschen. Alle können gespannt sein auf viele Abenteuer und die „bahnbrechende Erkenntnis“, wo sich denn nun wirklich der beste Lebensraum befindet.</p>	
--	---	--

	3. Teil Nachbereitung und Ergebnissicherung	
Nachbereitung	<p>Nachbereitung des Ausstellungsbesuches                      Folgende Fragen können als Ansatz für eine Diskussion gestellt werden: Was haben wir in der Energiestadt erfahren? Wie kann ich Energie sparen?</p> <p>Die Schüler bearbeiten <b>Arbeitsblatt 7</b>. Die Ergebnisse werden im Plenum besprochen.                      Mögliche Ergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bus oder Bahn anstatt Auto fahren</li> <li>• Wenn man länger als 5 min. nicht im Zimmer ist, lohnt es sich, das Licht auszuschalten.</li> <li>• 19-20 Grad im Wohnzimmer und 16 Grad im Schlafzimmer reichen aus.</li> <li>• Pullover und eine kuschelige Decke sind gemütlich und helfen Heizkosten sparen.</li> <li>• Die Computer der ganzen Welt verbrauchen jährlich so viel Elektrizität wie ganz Brasilien! Deshalb lohnt es sich schon bei Arbeitspausen ab 15 Minuten die Geräte abzuschalten.</li> <li>• Mit Bewegungsmeldern wird automatisch das Licht an- und ausgeschaltet.</li> <li>• Mit Spül-Stopp-Tasten entscheidet man selbst, wie viel Wasser fließen soll.</li> <li>• Baden verbraucht dreimal so viel Wasser und Energie wie 6 Minuten Duschen.</li> <li>• Im Sommer kann man die Haare Lufttrocknen statt zu föhnen.</li> <li>• Man kann auch mit Bewegungsmeldern am Wasserhahn Wasser sparen.</li> </ul> <p>Anschließend wird folgende Aufgabe gestellt:                      Gibt es hier im Klassenzimmer Möglichkeiten zum Energie sparen?</p>	Arbeitsblatt 7
	<p>Arbeitsaufgaben                      Verteilen Sie das <b>Arbeitsblatt 8</b> als Hausaufgabe. Im Rahmen dieses Arbeitsblattes bekommen die Schüler erklärt, was der Begriff Kilowattstunde bedeutet.</p>	Arbeitsblatt 8
	<p>Längerfristige Ziele und Möglichkeiten um das Thema Energie sparen zu verankern sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebeauftragten für die Klasse wählen</li> <li>• Umsetzung von Maßnahmen die den Energieverbrauch in der Klasse verringern</li> <li>• Überzeugungsarbeit innerhalb der Schule</li> <li>• Energiegipfel in der Schule durchführen mit den Energievertretern der Klassen, Entscheidungsträger, Hausmeister etc.</li> <li>• Verbindliche Energie-Einsparungsziele für die ganze</li> </ul>	

	<p>Schule festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenarbeit mit Schulträgern und Energieversorgern</li> <li>• Maßnahmen und Erfolge publizieren und dadurch Unterstützer gewinnen für größere Projekte.</li> <li>• (eigene Stromversorgung mit Photovoltaik, etc.</li> <li>• Energiesparprojekte in Schulen</li> </ul>	
	<p>Internet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterrichtseinheiten Klimaschutz: <a href="http://naturgut-ophoven.de/index.php?id=398">http://naturgut-ophoven.de/index.php?id=398</a> Download 15.01.2014</li> <li>• Unterrichtseinheiten Energie: <a href="http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mnt/material_medien/energie/">http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mnt/material_medien/energie/</a> Download 15.01.2014</li> <li>• Experimente zu den Themen Energie und Klimawandel (Naturwissenschaften): <a href="http://www.energieportal.uni-oldenburg.de/unterrichtsmaterial/181">http://www.energieportal.uni-oldenburg.de/unterrichtsmaterial/181</a> Download 15.01.2014</li> </ul>	

Name:

Datum:

Arbeitsblatt 1: Was fällt dir zum Thema **Energie** ein?

Energie

Energie

Energie

Energie

Energie

Was erzeugst du beim Fahrradfahren mit Hilfe des Dynamos?

○ ○ ○ ○ ○

22

2

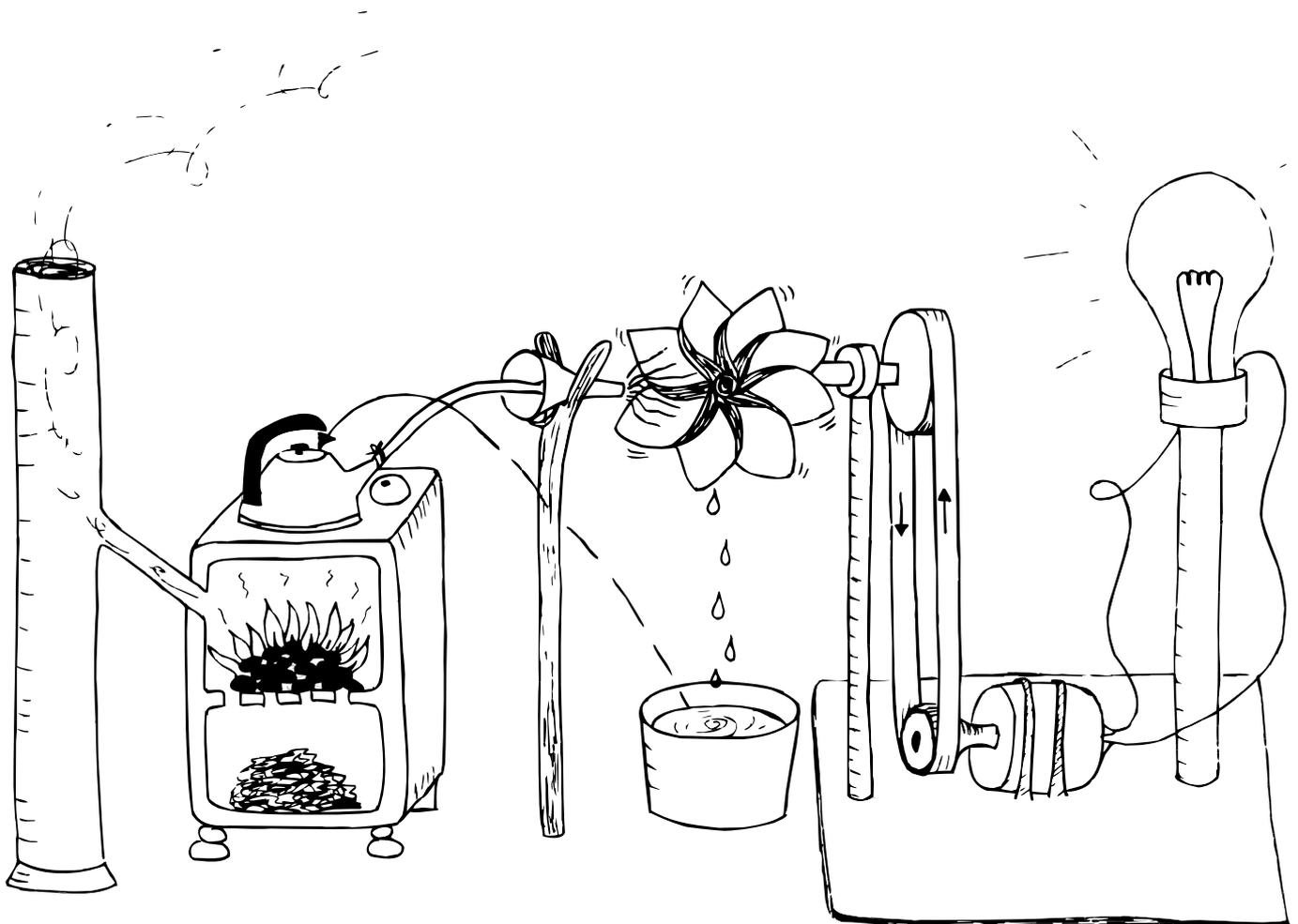


Name:

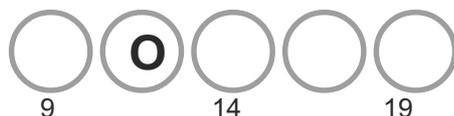
Datum:

### Arbeitsblatt 3: So funktioniert ein Kraftwerk

Beschreibe, was du siehst. Verwende folgende Begriffe:  
Verbrennung, Kohle, Wasser, Rauch, Wasserdampf, Turbine, Generator.



Das Ergebnis leuchtet wie die ...

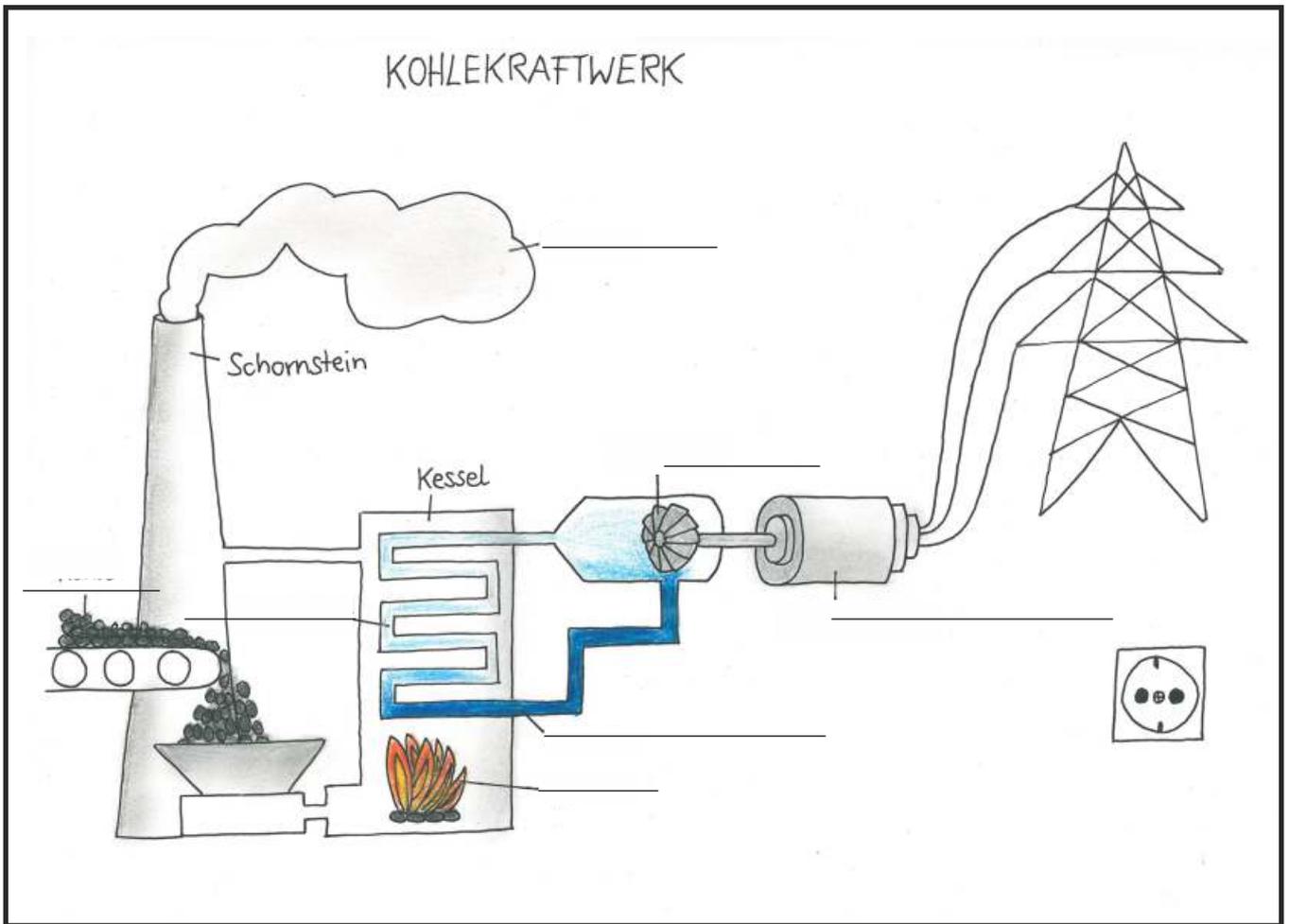


Name:

Datum:

### Arbeitsblatt 4: Das Kohlekraftwerk

Ordne dem Bild die Begriffe von Arbeitsblatt 3 zu.



Wo wird unser Strom produziert?

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

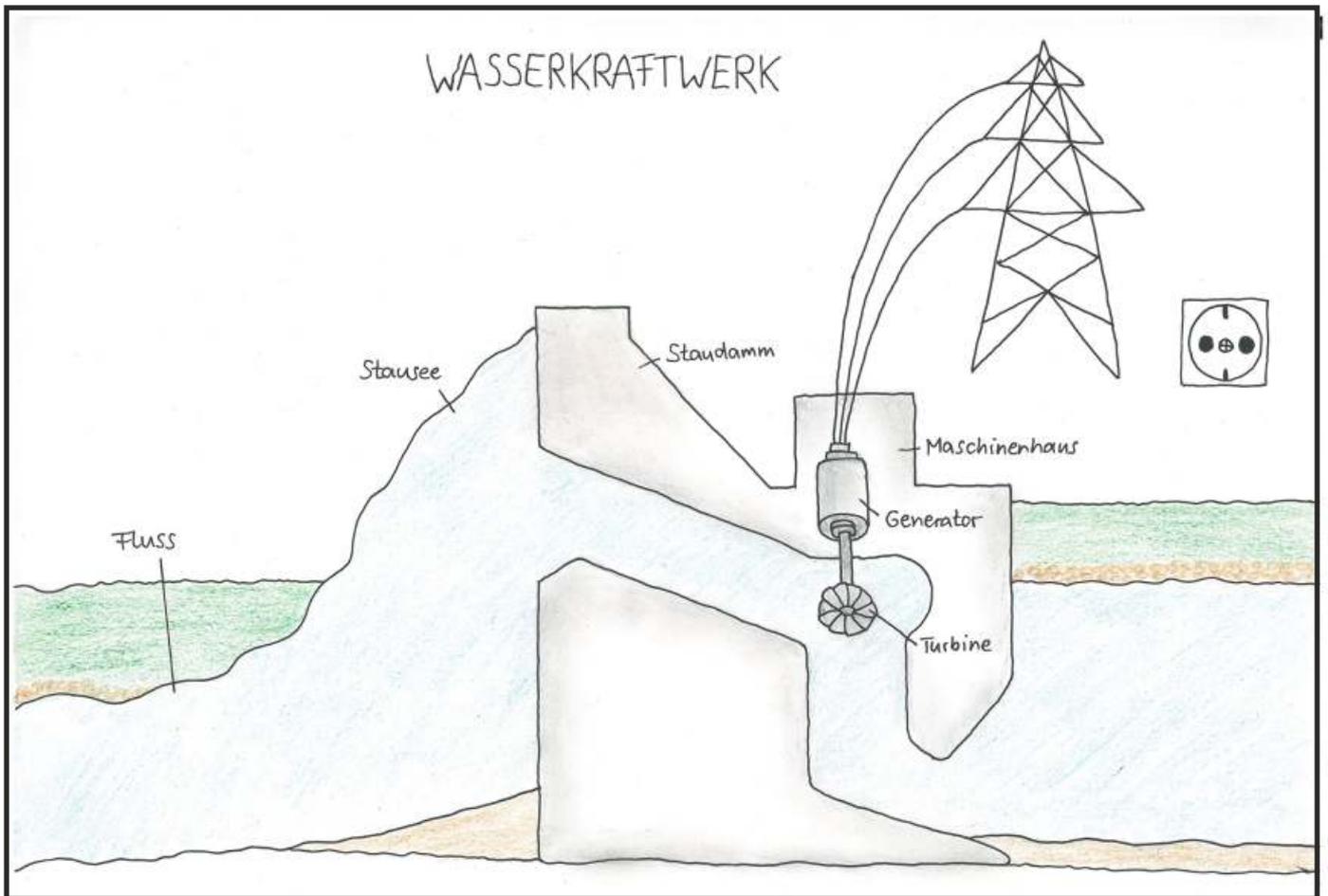
7 24 21

Name:

Datum:

### Arbeitsblatt 5: Das Wasserkraftwerk

Ordne dem Bild die Begriffe von Arbeitsblatt 3 zu.



Wo wird unser Strom produziert?

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

25                      18                      3                      5

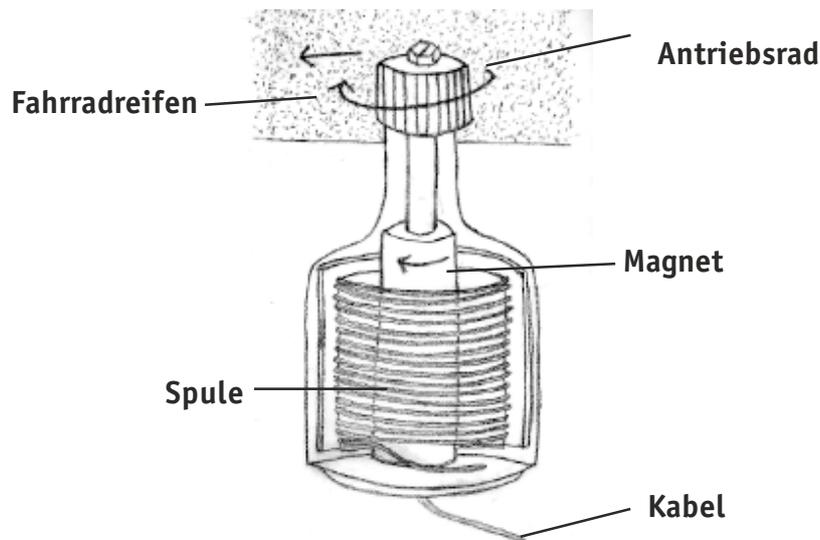
Name:

Datum:

## Arbeitsblatt 6: Der **Dynamo**, ein Generator im Kleinformat

**Sieh dir zunächst an, aus welchen Teilen ein Dynamo besteht.**

Außen erkennst du das Antriebsrad und ein Kabel, das zur Glühbirne an deinem Fahrrad führt. Innen siehst du die Spule (hier ist ein dünner Kupferdraht um Eisen gewickelt). Innerhalb der Spule sitzt ein Magnet.



**Wie kannst du nun mit diesem Dynamo die Glühbirne zum Leuchten bringen?**

Du weißt sicher, dass dazu der Dynamo am Fahrradreifen anliegen muss, damit das kleine Antriebsrad vom drehenden Reifen mitgedreht wird. Im Innern des Dynamos dreht sich der Magnet in der Spule nun ebenfalls, und im Kupferdraht beginnt dadurch ein Strom zu fließen. Wenn du kräftig in die Pedale trittst, wird die Glühbirne heller leuchten. Fährst du langsam, leuchtet sie schwach.

Du bestimmst selbst, wie viel Muskelkraft (mechanische Energie) du in Strom (elektrische Energie) umwandeln willst.

**Vergleiche deinen Dynamo mit einem Kohlekraftwerk. Ordne die Begriffe einander zu.**

Begriffe Dynamo: Radfahrer, Antriebsrad vom Dynamo, Fahrradreifen, Kabel, Glühbirne in der Lampe, Magnet in der Spule

Begriffe Kohlekraftwerk: Verbrennung, Turbine, Leitungskabel, Haushaltsgerät, Dampf, Generator

?

Was sieht aus wie Obst, verbraucht jedoch Energie?



16

13

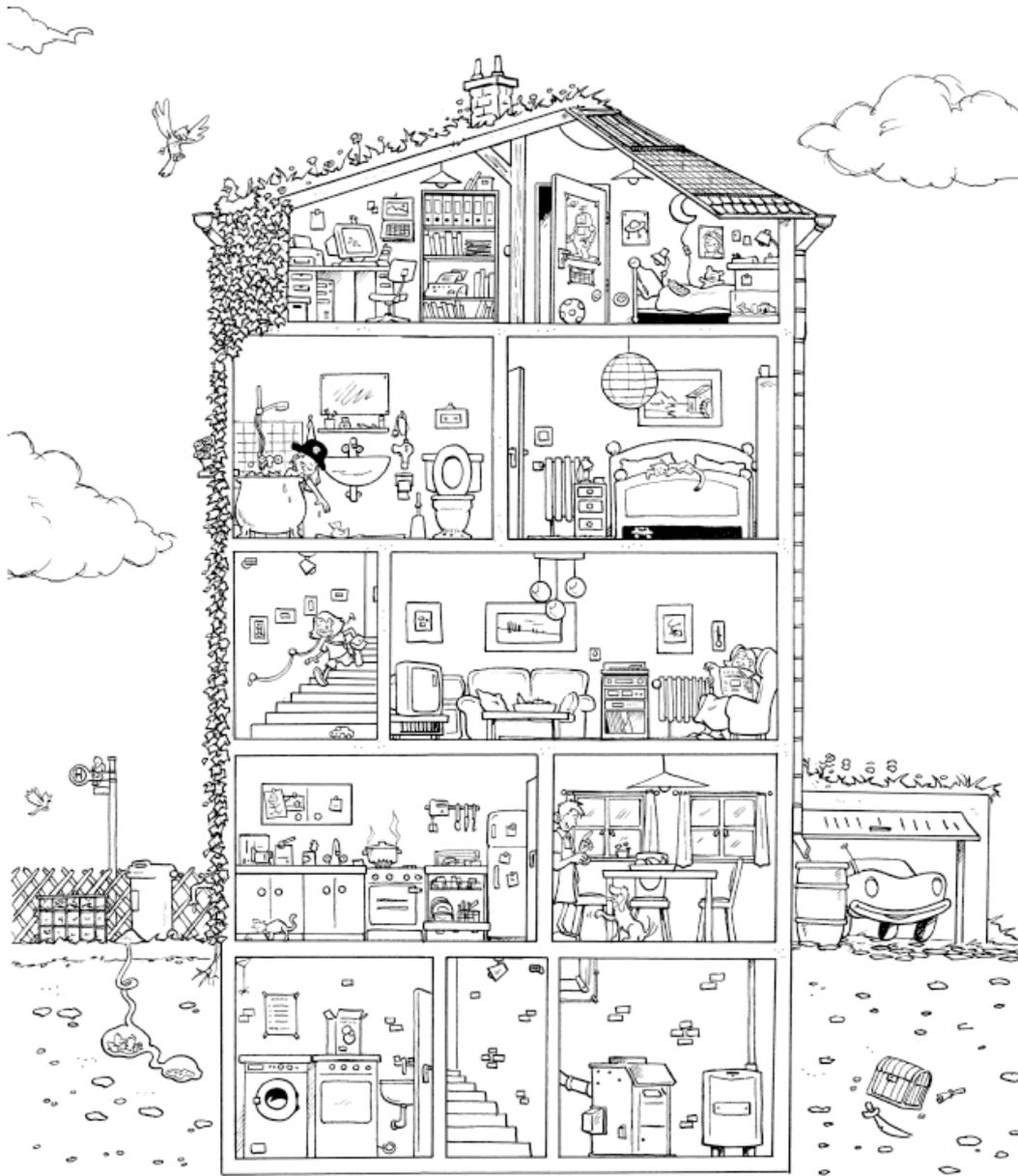
4

Name:

Datum:

### Arbeitsblatt 7: Formuliere Energiespartipps

Das Bild liefert dir Ideen



Was hat diese Familie auf dem Dach, um Strom zu erzeugen?

○ ○ **L** ○ ○ **Z** ○ ○ **L** ○ ○

8

11

10

20

Name:

Datum:

## Arbeitsblatt 8: Strom kostet Geld

In jeder Wohnung wird mit einem Stromzähler gemessen, wie viel Strom verbraucht bzw. umgewandelt wird. Für den Stromverbrauch muss man bezahlen. Der Stromzähler misst die „Stromarbeit“ in Kilowattstunden. Die Arbeit des Stroms kannst du zu Hause am Stromzähler verfolgen.

### Aufgabe 1:

Überprüfe die Drehscheibe und das Zählwerk des Stromzählers, wenn  
 a) eine Glühbirne angeschaltet ist.  
 b) mehrere Glühbirne angeschaltet sind.

Was kannst du feststellen ?

A:

B:

### Aufgabe 2:

Vergleiche die Geschwindigkeit der Drehscheibe, wenn  
 · eine Glühbirne angeschaltet ist.  
 · ein Föhn angeschaltet ist.  
 Was fällt dir auf:

---



---

### Aufgabe 3:

Notiere den Zählerstand , und schau 24 Stunden später nach. Wieviel Kilowattstunden Strom wurden verbraucht?

\_\_\_\_\_ Kilowattstunden (kW/h)

Wieviel musst du dafür bezahlen?  
 Informiere dich.

Preis für 1 Kilowattstunde:

Preis für den Stromverbrauch in 24 h:

---

### Aufgabe 4:

Wieviel Strom verbraucht deine Familie im Jahr? Untersuche die letzte Stromrechnung, und finde den Stromverbrauch und die Höhe der Kosten heraus.

---

Ein Mensch verbraucht pro Tag zwischen 2,5 bis 3,5 Kilowattstunden Strom.

### Aufgabe 5:

Die folgende Liste zeigt an, wie viel Gramm eines Energieträgers verbrannt werden muss, um 1 Kilowattstunde Strom zu erzeugen.

Braunkohle	403 g/(kW/h)
leichtes Heizöl	263 g/(kW/h)
Steinkohle	335 g/(kW/h)
Benzin	255 g/(kW/h)
schweres Heizöl	280 g/(kW/h)
Erdgas	198 g/(kW/h)

Wie viel Steinkohle verbraucht deine Familie für ihren Tagesbedarf an Strom?

---

Wie viel schweres Heizöl verbraucht deine Familie für einen Wochenbedarf an Strom?

---

Mit welcher Einheit wird Strom gemessen?



6

23

15

Name:

Datum:

### Des Rätsels Lösung

Wenn du jetzt alle Rätsel gelöst hat, findest du bestimmt auch schnell den Lösungssatz heraus!

