

# Energiesparen an Schulen

## E-Pack





**Euronet 50/50**

# **Energiesparen an Schulen**

**E-Pack**



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Über das E-Pack</b> .....	<b>5</b>
------------------------------	----------

## **Energie**

1	Einleitung: Unterrichtsmaterial für Euronet 50/50 Leitfaden für Lehrkräfte .....	<b>7</b>
---	--	----------

### **1.1 Projekt Tage**

1.1.1	Tag 1: Auftakt .....	<b>8</b>
1.1.2	Tag 2: Die Energie - Expedition an der Schule Wärme und Strom .....	<b>11</b>
1.1.3	Tag 3: Energie und Elektrizität .....	<b>14</b>
1.1.4	Tag 4: Schlussfolgerungen ziehen – Vorschläge erarbeiten .....	<b>16</b>
1.1.5	Tag 5: Fertigstellung der Materialien für die Öffentlichkeitsarbeit .....	<b>18</b>
1.1.6	Tag 6: Information der Schulöffentlichkeit .....	<b>19</b>

### **1.2 Anhang**

1.2.1.1	Tafelbild: Der Treibhauseffekt .....	<b>21</b>
1.2.1.2	Experiment: Den Treibhauseffekt erleben .....	<b>22</b>
1.2.1.3	Arbeitsblatt 1: Energierundgang "Energie in unserer Schule" Informationen über das Schulgebäude .....	<b>23</b>
1.2.1.4	Arbeitsblatt 2: Energierundgang: Wie kommt die Energie in unsere Schule? Heizung ...	<b>24</b>
1.2.2.1	Arbeitsblatt 3: Temperaturprofil der Schule .....	<b>26</b>
1.2.2.2	Arbeitsblatt 4: Licht und Beleuchtung an unserer Schule .....	<b>27</b>
1.2.3.1	Arbeitsblatt 5: Verschiedene Formen von Energie .....	<b>28</b>
1.2.3.2	Arbeitsblatt 6: Das Energiealphabet .....	<b>29</b>
1.2.3.3	Arbeitsblatt 7: Das Energiequiz .....	<b>30</b>
1.2.4	Schilder Schablonen .....	<b>31</b>

## **ABFALL**

2	Einleitung: Weniger Abfall in unserer Schule! .....	<b>33</b>
---	---	-----------

### **2.1 Projekt Tage**

2.1.1	Tag 1: Abfall in unserer Klasse .....	<b>34</b>
2.1.2	Tag 2: Wie funktioniert Recycling .....	<b>36</b>
2.1.3.1	Tag 3: Abfall-Expedition in der Schule .....	<b>37</b>
2.1.3.2	Tag 3 - optional: Vorbereitung der Öffentlichkeitsarbeit an der Schule .....	<b>39</b>
2.1.4	Tag 4: Öffentlichkeitsarbeit an der Schule .....	<b>40</b>

### **2.2 Anhang**

2.2.1	Arbeitsblatt 1 .....	<b>43</b>
2.2.2	Arbeitsblatt 2: Protokollbogen für die Abfall-Expedition in der Schule .....	<b>47</b>



## WASSER

3	Einleitung: Wasser – Das kommt einfach so aus dem Hahn .....	49
<b>3.1</b>	<b>Projekt Tage</b>	
3.1.1	Tag 1: Wasser bewegt sich im Kreis .....	50
3.1.2	Tag 2: Wann kam das Wasser in die Wasserleitung und was war davor? .....	53
3.1.3	Tag 3: Die moderne Wasserversorgung.....	56
3.1.4	Tag 4: Wasserverbrauch und Wassersparen an der Schule .....	58
<b>3.2</b>	<b>Experiments</b>	
3.2.1	Experiment 1: Experiment Wasserkreislauf.....	61
3.2.2	Experiment 2: Das Wasser waschen – Wie verschiedene Schichten Erde das Wasser reinigen .....	63
3.2.3	Experiment 3: Pflanzenkläranlage selbstgebaut .....	64
<b>3.3</b>	<b>Anhang</b>	
3.3.1	Arbeitsblatt 1: Checkliste – Wasserverbrauch an unserer Schule .....	65
3.3.2	Arbeitsblatt 2: Wasserverbrauch an der Schule an einem Tag und in einer Woche .....	69









## ÜBER DAS E-PACK:

Dieses Bildungsmaterial wird Ihnen von den Partnern des Projekts Euronet 50/50 zur Verfügung gestellt. Euronet 50/50 ist ein Energiesparprojekt für Bildungseinrichtungen, das an 50 Schulen in neun europäischen Ländern ins Leben gerufen wurde. Ziel des Projekts ist es, Energieeinsparungen durch Verhaltensänderungen bei den Nutzerinnen und Nutzern des Gebäudes – also hauptsächlich den Schülerinnen und Schülern sowie den Lehrkräften – zu erreichen.

Die Umwelt und das Klima profitieren von Energieeinsparungen, da so auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen verringert werden. Und mit Euronet 50/50 haben auch die Schulen einen Nutzen, denn sie erhalten 50 Prozent der eingesparten Mittel zur freien Verwendung.

Das E-Pack soll Sie bei der Umsetzung des pädagogischen Teils von Euronet 50/50 an Ihrer Schule unterstützen. Es besteht aus dem Projektleitfaden für Lehrkräfte und Arbeitsblättern, die vom Unabhängigen Institut (UfU) e.V. speziell für die Anwendung in den verschiedenen europäischen Projektländern entwickelt wurden.

UfU führt seit mehr als 15 Jahren Energiesparprojekte an Schulen durch, viele von ihnen mit Anreizsystemen wie 50/50. UfU musste bei der Entwicklung dieses Materials der Tatsache Rechnung tragen, dass sich die organisatorischen Gegebenheiten im Bildungswesen und die Lehrpläne in den Ländern, die an Euronet 50/50 beteiligt waren, stark unterscheiden. Wir mussten dafür sorgen, dass der Projekttablauf und die Bildungsmaterialien in allen Projektländern verwendbar sind. Die Partner in den verschiedenen Ländern hatten die Möglichkeit, die Materialien ihrer spezifischen Situation anzupassen und Hintergrundinformationen aus ihren Ländern beizulegen. Sie können das gleiche tun. Die Ideen und Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler selbst sollten jedoch in jedem Fall den Schwerpunkt des Energiesparprojekts an Ihrer Schule bilden. UfU vertraut auf die Kreativität und das Engagement von Kindern und Jugendlichen zum Schutz ihrer Umwelt. Ein Projekt wie Euronet 50/50 hilft Kindern und Jugendlichen, die erforderlichen Fähigkeiten dazu zu entwickeln, ihr Umfeld aktiv zu gestalten – in der Schule, zu Hause und in der Zukunft.

Weitere Informationen über Euronet 50/50: <http://www.euronet50-50.eu>





# UNTERRICHTSMATERIAL FÜR EURONET 50/50 LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

**Dieser Unterrichtsleitfaden** soll Sie dabei unterstützen, gemeinsam mit einem Energieteam an Ihrer Schule ein 50/50-Projekt durchzuführen. Das **Unabhängige Institut für Umweltfragen (UfU) e.V.** hat dieses Material auf der Basis seiner 15-jährigen Erfahrung mit Energiesparprojekten an Schulen für das Projekt Euronet 50/50 entwickelt.

**Der UfU-Ansatz** für 50/50-Projekte orientiert auf Selbständigkeit und Kompetenzentwicklung bei den teilnehmenden Schülern. Die Lehrkraft begleitet und unterstützt die Schülerinnen und Schüler bei ihrer Erforschung des Themas Energie an der Schule und der Suche nach Einsparmöglichkeiten. Wir wollen, dass die Schülerinnen möglichst viel selbst tun, eigene Erfahrungen machen und ihre Arbeitsergebnisse selbst in die Schulöffentlichkeit vermitteln.

**Wir empfehlen**, die Projektaktivitäten in der normalen Unterrichtszeit durchzuführen, da die tatsächliche Nutzung von Energie an der Schule zu dieser Zeit am besten untersucht werden kann. Außerdem wird das Energiesparprojekt an der Schule besser wahrgenommen, wenn alle das Energieteam bei der Arbeit erleben.

**UfU arbeitet meist** mit einer ganzen Schulklasse als Energieteam, weil das die Einbettung in den Unterrichtsbetrieb erleichtert.

**Dieser Leitfaden gliedert** das Projekt in sechs Tage. Der Ablauf für jeden Tag nimmt 90-150 Minuten (ohne Pausen) in Anspruch, Abweichungen sind jedoch möglich. Das vorliegende Material richtet sich an die 4.-6. Klasse.

**Es ist möglich**, das Projekt auf wenige Tage zu konzentrieren – die Wirkung ist jedoch nachhaltiger, wenn das Projekt nicht auf ein bis zwei aufeinanderfolgende Tage beschränkt wird. UfU arbeitet meist mit einem Abstand von ein bis zwei Wochen zwischen den Projekttagen.



**AUFTAKT:****SCHRITT 1****EINFÜHRUNG IN DAS 50/50-PROJEKT****FRAGE AN DIE GANZE KLASSE:**

Was wisst ihr über das Projekt?

Warum ist es wichtig Energie zu sparen?

Wenn die Energieverbrauchszahlen der Schule vorliegen, kann man diese nutzen, indem die Klasse schätzt und die Schätzungen mit den tatsächlichen Zahlen verglichen werden:

- Wie viel Strom und Wärmeenergie verbraucht unsere Schule in einem Jahr?
- Wie hoch sind die jährlichen Energiekosten der Schule?

*Jüngere Schüler haben möglicherweise keine genaue Vorstellung von den Verbrauchszahlen, die Zahlen sind jedoch beeindruckend hoch und die Schüler vergleichen die Preise mit Preisen, mit denen sie täglich zu tun haben. Außerdem wird deutlich, dass für Wärme am meisten Energie und Geld verbraucht wird.*

**SCHRITT 2****EINFÜHRUNG IN DAS THEMA ENERGIE****Diskussion zum Thema Energie****Fragen an die ganze Klasse:**

- Was wisst ihr über Energie?
- Woher kommt die Energie?
- Wo verbrauchen wir Energie?

*Die Antworten an der Tafel notieren.*

*Dabei die Antworten in drei Spalten sortieren, dabei verschiedenfarbige Kreide verwenden.*

**Rot:** *fossile und Atomenergie*

**Grün:** *erneuerbare Energien*

**Weiß:** *Wofür wird Energie genutzt*

Konzentrieren Sie sich dabei auf die Energiequellen und entwickeln Sie bei den Schülern ein Verständnis dafür, dass die Verbrennung fossiler Energiequellen CO<sub>2</sub> freisetzt.

**Diskutieren Sie die Ergebnisse mit der ganzen Klasse****SCHRITT 3****EINFÜHRUNG DES THEMAS "TREIBHAUSEFFEKT"**

**Bitte benutzen Sie dafür die Tafelbilder zum Treibhauseffekt** (Appendix 1.1)

Das Experiment (Appendix 1.2) macht den Treibhauseffekt praktisch erlebbar.



**SCHRITT 4****EXPEDITION “ENERGIE IN UNSERER SCHULE”****(Energierundgang durch das Schulgebäude mit dem Hausmeister)****Bevor es losgeht**

- Stellen Sie den Hausmeister als den Experten für Heizung und Energie an der Schule vor.
- Wecken Sie bei den Schülern das Bewusstsein, dass sie auf eine wissenschaftliche Expedition gehen und fragen Sie, was das bedeutet (Augen und Ohren auf, Ruhe, um andere nicht zu stören).

**Heizungskeller****Der Hausmeister führt durch den Heizungskeller und erklärt, was man dort sieht und wie die Heizung funktioniert**

- Welche Energiequelle nutzen wir, um die Schule zu heizen (Erdgas oder Fernwärme durch Leitungen, Kohle...)
- Wie funktioniert der Heizkessel?
- Welche Messinstrumente sind zu sehen?
- Was messen sie und wie funktionieren sie?
- Welche Leitungen bringen die Wärme in die Schulräume?
- Was ist in den Rohrleitungen?
- Sind die Heizleitungen isoliert?

**Außerhalb des Schulgebäudes****Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Schule von außen**

- Sind Lampen der Außenbeleuchtung an, obwohl es nicht dunkel ist? Ermitteln der Gesamtzahl der Lampen und der Lampen, die angeschaltet sind.
- Ist das Schulgebäude wärmedämmend?
- Wie viele Türen hat das Schulgebäude? Stehen Türen offen, obwohl der Unterricht läuft?
- Wie viele Fenster stehen offen?
- Ist noch irgendwas zu entdecken, was mit Energieverbrauch zu tun hat?
- Messen der Lufttemperatur draußen

**Treppen und Flure****Die Klasse untersucht das Treppenhaus und den Flur**

- Messen der Temperatur im Treppenhaus und auf dem Flur
- Überprüfen der Heizkörper im Treppenhaus und auf dem Flur: Sind sie heiß? Kann man sie regeln?



**Lehrerzimmer**

**Die Schülerinnen und Schüler untersuchen das Energieverhalten der Lehrer – und das Lehrerzimmer übt sowieso einen Reiz aus**

- Wie viele Lampen sind an?
- Sind Lehrkräfte im Lehrerzimmer?
- Wie warm ist es im Lehrerzimmer?
- Wie viele Heizkörper gibt es? Wie sind sie eingestellt?

*Die meisten Thermostatventile haben eine Skala, die bis "5" reicht. Bei ihnen wird mit "3" eine Raumtemperatur von 20°C erreicht. Also sollten die Thermostate in allen Klassenräumen und Büros auf „3“ eingestellt werden.*

- Stehen Fenster offen?
- Sind die Heizkörper unter den offenen Fenstern auf- oder zuge dreht?
- Welche Elektrogeräte gibt es (Kopierer, Kaffeemaschine ...) Sind sie eingeschaltet? Oder auf Stand-by?

**Der eigene Klassenraum**

**Die Schülerinnen und Schüler untersuchen ihren eigenen Klassenraum**

- Wie viele Fenster gibt es? Wie viele davon sind offen?
- Wie ist die Temperatur im Klassenraum?
- Gibt es Thermostatventile und sind sie regelbar?
- Wie lüften wir den Raum? Haben wir die Fenster lange auf Kipp? Oder machen wir die Fenster kurz weit auf? Was ist die bessere Methode und warum?

**Diskutieren Sie mit der Klasse (und wenn möglich, führen Sie es praktisch vor):**

- Was passiert, wenn man ein Fenster öffnet und die kalte Luft auf das geöffnete Thermostatventil fällt? (das Ventil öffnet sich, die Heizung wird heiß, wodurch sich das Zimmer zusätzlich aufheizt)
- Was müssen wir tun, um diesen unerwünschten Effekt zu verhindern? (Das Thermostatventil völlig schließen, bevor wir das Fenster öffnen)

**SCHRITT 5****DIE ERGEBNISSE FESTHALTEN**

**Fragen Sie die Ergebnisse der Messungen und Zählungen ab. Sie können Sie an der Tafel notieren.**

**Die Schülerinnen und Schüler füllen die Arbeitsblätter (Appendix 1.3 und 1.4) vollständig aus, die schon während des Energierundgangs benutzt werden können.**

**Vereinbaren Sie mit der Klasse, wie die Arbeitsbögen aufgehoben werden sollen, damit sie später weiterverwendet werden können.**



# DIE ENERGIE - EXPEDITION AN DER SCHULE

## WÄRME UND STROM

### Ziel des Tages:

- Ein Energieprofil der gesamten Schule wird erstellt – idealerweise innerhalb einer Unterrichtsstunde
- Bekanntmachen des Energiesparprojekts an der ganzen Schule – deshalb sollte das Energieprofil in der normalen Unterrichtszeit aufgenommen werden
- Stärkung des Selbstbewusstseins der Schülerinnen und Schüler, denn sie führen die Aufgaben selbstständig durch und werben für das Energiesparprojekt.

### Vorbereitung:

- Informieren Sie bitte alle Lehrkräfte darüber, dass dieser projektschritt bevorsteht, der mit einer kurzen Störung des Unterrichts verbunden ist.
- Teilen Sie die Schule in Sektoren ein, die die Untergruppen der Klasse möglichst während einer Unterrichtsstunde untersuchen können
- Beschaffen Sie eine Kopie der Schulkarte und des Protokollbogens (Appendix 2.1), sowie ein Sekundenthermometer und ein Luxmeter pro Untergruppe
- Besorgen Sie Schlüssel für wichtige Räume, die verschlossen sind (Aula, Rume, die nur nachmittags genutzt werden o.ä.)

### SCHRITT 1

#### WAS HABEN WIR BEIM LETZTEN MAL GEMACHT?

- Welche Räume haben wir uns beim letzten Mal angesehen?
- Was haben wir dort gesehen?
- Wie funktioniert die Heizung?
- Warum machen wir dieses Projekt?

Dies dient dazu, die folgenden Projektschritte mit Themen wie Klimawandel, Treibhauseffekt sowie der Möglichkeit und Notwendigkeit des Handelns im eigenen Lebensumfeld zu verbinden.

### SCHRITT 2

#### VORBEREITUNG DER ENERGIE-EXPEDITION

**Bilden der Arbeitsgruppen** – meist braucht man drei bis fünf Gruppen, je nach Größe des Gebäudes (z.B. eine Gruppe pro Stockwerk), die beste Gruppengröße ist fünf bis sieben Personen.

*Falls Sie das Projekt als externe Person durchführen, bitten Sie die Lehrkraft, die Gruppen zu bilden.*



**Legen Sie gemeinsam mit der Klasse die Aufgaben und deren Reihenfolge fest, die während der Energie-Expedition zu erledigen sind.**

**Solche Aufgaben sind:**

- Anklopfen
  - Begrüßung und Vorstellung der Gruppe
  - Das Energiesparprojekt erklären
  - Temperatur und Lichtstärke messen, Fenster zählen und nachsehen, ob sie offen sind, Thermostatventile überprüfen (*wichtig: sage vorher, was du tun möchtest und informiere dann kurz über die Ergebnisse*)
  - Befragen der Personen im Raum, ob es in diesem Raum zu warm, zu kalt oder genau richtig ist
  - Ein ordentliches Protokoll führen
  - Sich verabschieden
- Die Aufgaben können kombiniert werden, um sie der Zahl der Gruppenmitglieder anzupassen.

**Die Gruppen treten zusammen und teilen die Aufgaben unter sich auf.**

### SCHRITT 3

#### DIE ARBEITSGRUPPEN ÜBEN

*Nicht nur in der Grundschule ist es sinnvoll, den Besuch in einem anderen Klassenraum von Anfang bis Ende zu üben, bevor sich die Gruppen auf den Weg machen.*

Die erste Arbeitsgruppe verlässt den Raum mit der Aufgabe sich vorzustellen, dass sie gleich in eine fremde Klasse kommt, die nichts vom Energiesparprojekt weiß. D.h. es wird an die Tür des eigenen Klassenraums – Sie bitten sie herein – *Machen Sie alles so realistisch wie möglich.*

**Wenn die Gruppe fertig ist: tragen Sie gemeinsam mit der Klasse positives und konstruktives Feedback zusammen. Ergänzen Sie, was Sie für nötig halten.**

**Wiederholen Sie den Ablauf, bis alle Arbeitsgruppen geübt haben.**

### SCHRITT 4

#### DIE ENERGIE-EXPEDITION

Stellen Sie sicher, dass alle Gruppen wissen, wo sie hingehen müssen, und erinnern Sie daran, dass es wichtig ist die Aufgaben sorgfältig und diszipliniert auszuführen.

**Die Gruppen führen die Energie-Expedition selbständig durch.**

*Dieser Schritt sollte mit Beginn einer Schulstunde starten, um die Aufgabe bis zum nächsten Klingeln zu schaffen. Falls es später losgeht, sollten alle wissen, was sie während der Pause tun sollen.*





**Während die Gruppen unterwegs sind:**

Schreibe Sie die Normtemperaturen für verschiedene Raumtypen (aus Appendix 2.1) an die Tafel. Am besten die Normtemperaturen („gut“) mit grüner Kreide, links daneben Temperaturbereiche unterhalb der Norm mit Blau und rechts Temperaturbereiche oberhalb der Norm mit Rot.

Wenn alle Gruppen zurück sind, befragen Sie die Gruppen nach ihren Erfahrungen auf der Expedition (z.B. wie sie in den anderen Klassen aufgenommen wurden, was die Lehrer gesagt haben...) – *die Schülerinnen und Schüler sind voller Eindrücke und wollen darüber erzählen.*

**SCHRITT 5****AUSWERTEN DER ERGEBNISSE**

Erklären Sie die Normtemperaturen und stellen Sie den Gruppen die Aufgaben:

- Eintragen der gemessenen Temperaturen in die Schulkarte und farbliches Kennzeichnen der Räume entsprechend der Messergebnisse (z.B. durch Ausmalen)
- Vorbereiten einer Kurzpräsentation der Ergebnisse der Arbeitsgruppen vor der gesamten Klasse

**SCHRITT 6****VORSTELLUNG DER ERGEBNISSE:**

Alle Arbeitsgruppen stellen ihre Karten und ihre Ergebnisse der ganzen Klasse vor.

Das ist der letzte Arbeitsschritt des Tages für die Schüler – deshalb sollte ein kurzer Ausblick auf die nächsten Projektschritte gegeben werden. Abschließend muss gemeinsam mit der Klasse sichergestellt werden, wie die Protokolle und die Karten aufbewahrt werden, damit sie weiterbenutzt werden können.

**SCHRITT 7****START EINER LANGZEITTEMPERATURMESSUNG (FAKULTATIV)**

Wenn Ihnen ein Datenlogger zur Langzeittemperaturmessung zur Verfügung steht, kann er jetzt an geeigneter Stelle im Klassenraum angebracht werden. Die Klasse sollte wissen, wie er funktioniert und was gemessen wird. Man kann die Messung mit einem Countdown starten.

Die Langzeitmessung sollte mindestens eine ganze Woche umfassen, damit die nächtlichen und die Temperaturen am Wochenende erfasst werden.



# ENERGIE UND ELEKTRIZITÄT

## VORBEREITUNG:

- Beschaffen Sie ein Strommessgerät zur Messung des Energieverbrauchs verschiedener Elektrogeräte
- Wenn bei der Energie-Expedition Geräte gefunden wurden, die viel Energie verbrauchen, schaffen Sie die Möglichkeit, deren Verbrauch zu messen, oder Informationen über deren Energieverbrauch

## SCHRITT 1

### WAS WISSEN WIR ÜBER ENERGIE?

Hier kann auch auf die Diskussion an Tag 1 des Projekts zurückgegriffen werden:

- Was ist Energie?
- Woher kommt die Energie, die wir benutzen?

## SCHRITT 2

### WELCHE ENERGIEFORMEN GIBT ES?

**Bewegungsenergie, Lageenergie, Licht, Wärme, Schall (Geräusche)**

Zur Festigung können Sie das Arbeitsblatt (*Appendix 3.1*) benutzen: Die Schüler arbeiten einzeln oder in Kleingruppen.

## SCHRITT 3

### DAS ENERGIE-ALPHABET

Diese Übung können Sie mit der ganzen Klasse machen:

**Schreiben Sie das Alphabet** an die Tafel. Die Schülerinnen und Schüler suchen für jeden Buchstaben des Alphabets ein Beispiel, das mit Energie zu tun hat.

**Schreiben Sie die Beispiele** an die Tafel.

**Wenn die Schüler ihre Beispiele nennen, können Sie mit der Klasse diskutieren, welche Energieform dabei vorliegt, wie Energie dabei umgewandelt wird und was Energie dabei bewirkt.** (*Appendix 3.2 als Arbeitsblatt oder Illustration*).

*Um ein möglichst großes Spektrum abzudecken, ist es hilfreich, wenn Sie selbst ein Beispiel für jeden Buchstaben haben. Die Klasse wird viele Beispiele aus der Unterhaltungselektronik vorschlagen, dem kann man Grenzen setzen.*



**SCHRITT 4****DAS ENERGIE-QUIZ**

Das Energie-Quiz (*Appendix 3.3*) Kleingruppen bearbeitet werden. Die Aufgabe besteht darin, Beispiele für Energie(verbrauch) aus dem täglichen Leben der Schülerinnen und Schüler zu finden. Dabei können Beispiele aus dem Energiealphabet verwendet oder komplett neue gefunden werden.

Sie sollten für Fragen der Schüler zur Verfügung stehen.

Die Ergebnisse der Kleingruppen können im Anschluss in der Klasse diskutiert werden.

**SCHRITT 5****ELEKTRIZITÄT IM KLASSENZIMMER**

- Untersuchung des Klassenzimmers auf stromverbrauchende Geräte
- Messen des Energieverbrauchs der Elektrogeräte in der Klasse

**Es sollten alle Elektrogeräte in der Klasse in den verschiedenen Nutzungsstufen untersucht werden, z.B. in Stand-By, bei normaler Benutzung und bei der Nutzung mit verschiedener Intensität.**

**Wenn es zu wenige Elektrogeräte** in der Klasse gibt, können Sie einige Alltagsgegenstände mitbringen wie ein Mobilfunkladegerät, ein Radio, einen Laptop (im Stand-By, im Arbeits- und Screensavermodus), einen Ventilator, einen Fön oder ein kleines elektrisches Heizgerät. Letzteres veranschaulicht, dass die Produktion von Wärmeenergie den höchsten Stromverbrauch mit sich bringt.

**Wenn bei der Energie-Expedition große Stromverbraucher** in der Schule entdeckt wurden, sollte ihr Stromverbrauch gemessen oder anderweitig ermittelt werden.

**Alle Messergebnisse werden protokolliert.**

**SCHRITT 6****FESTIGEN DER ERGEBNISSE**

Diskutieren Sie mit den Schülerinnen und Schülern die Erkenntnisse aus den Untersuchungen und Messungen:

- Welche Geräte verbrauchen am meisten Strom?
- Wie werden die Elektrogeräte benutzt?
- Wo wird Energie verschwendet?



## SCHLUSSFOLGERUNGEN ZIEHEN – VORSCHLÄGE ERARBEITEN

### Vorbereitungen:

- Wenn Sie eine Langzeittemperaturmessung gemacht haben, brauchen Sie jetzt Ausdrucke der Ergebnisse
- Wenn Sie wissen, bei welcher Gelegenheit die Vorschläge aus dem Energiesparprojekt in der Schule vorgestellt werden sollen, machen sie dies transparent, damit die Klasse dies berücksichtigen kann.

### SCHRITT 1

#### WAS HABEN WIR IM PROJEKT BISHER HERAUSGEFUNDEN?

- Tragen Sie gemeinsam mit der Klasse die Ergebnisse der bisherigen Projektarbeit zusammen
- Wenn vorhanden: Zeigen Sie der Ergebnisse der Langzeittemperaturmessung und interpretieren sie gemeinsam mit der Klasse

### SCHRITT 2

#### DIE KLASSE ERARBEITET EINSPARVORSCHLÄGE

Bilden Sie Kleingruppen, die anhand ihrer Protokolle und Arbeitsblätter diskutieren, wie Energie gespart werden kann und konkrete Verbesserungs- und Einsparvorschläge erarbeiten.

Die Gruppen präsentieren ihre Arbeitsergebnis und Vorschläge vor der ganzen Klasse.

Notieren Sie während der Präsentationen wichtige Ergebnisse, Vorschläge und Ideen ... an der Tafel.

Wenn alle Gruppen fertig sind, fragen Sie, ob es weitere Vorschläge und Ideen gibt.

### SCHRITT 3

#### FESTLEGEN, WER WIE ZUM ENERGIESPAREN BEITRAGEN KANN

Diskutieren Sie mit den Schülern, welche Person etwas zur Umsetzung der Vorschläge beitragen kann und was derjenige tun sollte.

#### Die Hauptzielgruppen für Vorschläge sind:

- Hausmeister/in
- Schulleiter/in
- Kommunalverwaltung/Schulträger
- und nicht zuletzt: wir selbst, die Schülerinnen und Schüler und die Lehrkräfte



**Diskutieren Sie mit der Klasse, wie die Vorschläge am besten an die Zielpersonen gebracht werden können.**

Hier nur einige Vorschläge:

- Schulleitung/Hausmeister: Brief mit Vorschlägen/Fragen
- Kommunalverwaltung/Schulträger: Brief mit Vorschlägen/Fragen
- Schülerinnen und Schüler/Lehrkräfte: Wandzeitung zum Aushängen an der Schule, mit Vorschlägen zum Energiesparen für alle und dem Aufruf, weitere Vorschläge zu machen und/oder eine Präsentation des Projekts auf dem nächsten Projekttag und/oder ein Besuch in allen Klassen, um die Vorschläge dort vorzustellen und fürs Energiesparen zu werben.

#### SCHRITT 4

### ERARBEITEN DER MATERIALIEN ZUR ÖFFENTLICHEITSARBEIT AN DER SCHULE

**Kleingruppen – entweder dieselben wie vorher oder neue – erstellen Entwürfe der Materialien für die Öffentlichkeitsarbeit zur Verbreitung der Projektergebnisse:**

- Einen Brief an Schulleitung/Hausmeister entwerfen
- Eine Wandzeitung entwerfen
- Aufkleber und Schilder zum Anbringen an Lichtschaltern, Fenstern, Heizkörpern und Elektrogeräten gestalten (*Appendix 4.1*)
- Überlegen, wie ein Briefkasten gebastelt werden kann (für Verbesserungsvorschläge von Schülern und Lehrkräften)
- Eine Liste von Energiesparvorschlägen zum Aushängen in allen Klassenräumen zusammenstellen
- ...

Alle Gruppen stellen fest, was sie für die Fertigstellung ihrer Arbeiten brauchen.

**Die Gruppen sollten so selbständig wie möglich arbeiten.**

**Unterstützen Sie die Schülerinnen und Schüler, wenn sie Fragen haben oder nicht weiter kommen.**



# FERTIGSTELLUNG DER MATERIALIEN FÜR DIE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

## Vorbereitung:

- **Machen Sie einen Termin mit der Schulleitung** für das Ende dieses Projekttages
- **Bringen Sie die Materialien mit**, die am Ende des vorigen Projekttags genannt wurden, in jedem Fall große Bögen farbigen Papiers, Malfarbe, Leim, Filzstifte, Buntstifte...

## SCHRITT 1

### VORSTELLUNG DER ENTWÜRFE

Die **Kleingruppen überarbeiten kurz** ihre Entwürfe und stellen diese dann der gesamten Klasse vor. Die **gesamte Klasse** und die Lehrkraft geben Hinweise, was bei der Herstellung der endgültigen Versionen beachtet werden sollte.

## SCHRITT 2

### DIE HERSTELLUNG DER MATERIALIEN

Jetzt erstellen die Kleingruppen die Endfassung der Materialien.

*Für diesen Projektschritt muss viel Zeit eingeplant werden, denn die produzierten Materialien bestimmen das Bild, das die Schulöffentlichkeit vom Energiesparprojekt wahrnimmt.*

## SCHRITT 3

### INFORMATION DER SCHULLEITUNG

Die **Klasse** – das Energieteam – geht zur Schulleitung oder – noch besser – die Schulleitung kommt in die Klasse.

Die **Schülerinnen und Schüler** präsentieren ihre Arbeitsergebnisse, verlesen den Brief oder stellen die Wandzeitung vor.

**Es wäre gut, wenn der/die Schulleiter/in einige Antworten geben kann**, den Brief entgegennimmt (und ihn später beantwortet) und vorschlägt, die Wandzeitung vor der Schulleitung oder an anderer zentraler Stelle aufzuhängen.

**Sicher kann man den Brief auch einfach abgeben – das ist aber nur halb so aufregend.**



# INFORMATION DER SCHULÖFFENTLICHKEIT

## OPTION 1

### EIN PROJEKTTAG AN DER SCHULE

**Eine Präsentation des Projekts** für die ganze Schule an einem Projekttag, mit der die Klasse die ganze Schule über das Projekt und die Projektergebnisse informiert, entweder an einem Projektstand oder von der Bühne.

**Den Auftritt gut vorbereiten und üben**, damit die Schülerinnen und Schüler selbstbewusst auftreten können.

## OPTION 2

### EINE TOUR DURCH ALLE KLASSEN DER SCHULE

Das ist die zweite Tour durch die gesamte Schule im Rahmen des Energieprojekts.

Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass alle Klasse in ihren Klassenräumen über die Projektergebnisse und die Einsparvorschläge informiert werden - und damit genau dort, wo sie handeln und etwas verändern können.

#### **Vorbereitung:**

- **Kopieren Sie die Vorschlagsliste zum Energiesparen** und sorgen Sie dafür, dass genügend Schilder für Lichtschalter, Fenster, Heizkörper und Elektrogeräte vorhanden sind, um alle Klassen mit einem Energiesparpaket auszustatten.

*Wenn die Vorschlagslisten und Schilder laminiert und dann ausgeschnitten werden, erhöht das die Lebensdauer der Materialien.*

- **Beschaffen Sie Material**, das sich als Mappe eignet, entweder Papier oder Klarsichthüllen.
- **Informieren Sie** die anderen Lehrkräfte über den bevorstehenden Besuch des Energieteams.



## VORBEREITUNG DER TOUR

### Überlegen Sie mit der Klasse

- Welches Material soll verteilt werden?
- Was bedeuten die einzelnen Materialien?

**Stellen Sie** Gruppen analog zum Vorgehen an **Tag 2** zusammen: drei bis fünf Gruppen je nach Größe der Schule (eine Gruppe pro Stockwerk oder Gebäudeteil), fünf bis sieben Personen pro Gruppe.

**Die Gruppen stellen** die Energiesparpakete zusammen – dazu gehört das Ausschneiden der Schilder, wenn das nicht schon erledigt ist, und das Packen der Mappen.

**Legen Sie** gemeinsam fest, welche Gruppe welchen Schulteil übernimmt.

**Erarbeiten Sie gemeinsam, welche Aufgaben während des Rundgangs analog zum Tag 2 erledigt werden sollen.**

- Anklopfen
- Grüßen und Gruppe vorstellen
- Vorstellen der Erkenntnisse aus dem Projekt
- Vorstellen der Einsparvorschläge und Erläutern des Inhalts des Energiesparpakets
- Verabschieden
- Wer trägt die Pakete?

Aufgaben können je nach Gruppengröße kombiniert werden.

### Die Gruppen üben ihren Auftritt

Auch jetzt verbessert es die Auftritte, wenn alle Gruppen den Ablauf vor der ganzen Klasse üben (*analog Tag 2*).

Stellen sie sicher, dass alle Gruppen wissen, für welchen Schulteil sie zuständig sind.

Die Gruppen stellen selbständig ihre Arbeitsergebnisse in den anderen Klassen vor.

**Wenn die Gruppen zurückkommen, berichten sie über ihre Erfahrungen.**





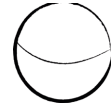
TAFELBILD:

## DER TREIBHAUSEFFEKT

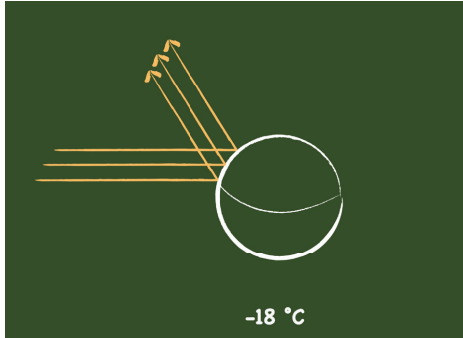
Sonnenstrahlen +  
reflektiertes Licht



Erde + Äquator



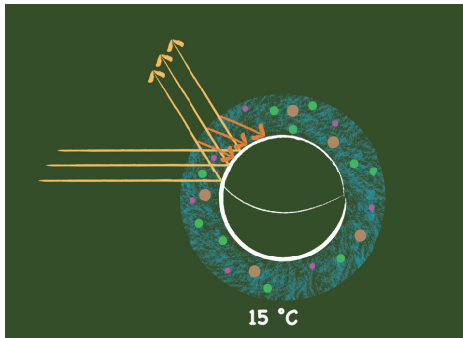
Atmosphäre +  
Gasmoleküle



**Das ist die Erde ohne Atmosphäre.** Die durchschnittliche Temperatur liegt bei **-18°C** – Leben ist unter diesen Bedingungen nicht möglich. Die Sonnenstrahlen treffen auf die Erdoberfläche – sie werden in Wärme umgewandelt, diese „verschwindet“ im Weltall.

*(Ein Teil des ankommenden Lichts wird sofort reflektiert. Damit die Zeichnung einfach bleibt, ist dies hier nicht dargestellt).*

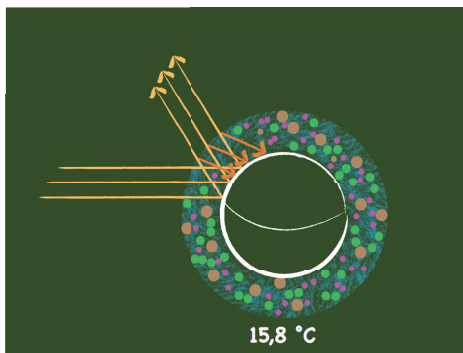
**Erläutern Sie, was „Durchschnitt“ bedeutet.**



**Jetzt zeichnen Sie eine zweite Erdkugel - diesmal mit einer Atmosphäre.** Schreiben Sie dabei das Wort „Atmosphäre“ mit an die Tafel, da es nicht alle kennen.

Verschiedenfarbige Punkte symbolisieren dabei die Moleküle verschiedener Gase. Dabei können Sie einige der Gase benennen, z.B. **Sauerstoff, Stickstoff, Kohlendioxid**. Benutzen Sie verschiedene Farben, um die Gasteilchen darzustellen.

Das Sonnenlicht trifft auf die Erdoberfläche und wird in Wärme umgewandelt. Ein Teil der Wärmeenergie wird ins Weltall abgestrahlt, ein anderer wird durch die Treibhausgase, z.B. durch **Kohlendioxid**, in der Atmosphäre festgehalten. Wegen der Zusammensetzung der Atmosphäre (der Konzentration der Treibhausgase) betrug die Durchschnittstemperatur auf der Erde bis vor einhundert Jahren **+15°C**. Dieses Bild beschreibt den natürlichen Treibhauseffekt, der das Leben auf der Erde erst möglich macht.



**Die Atmosphäre der dritten Erdkugel enthält deutlich mehr Treibhausgase = Punkte.** Diese symbolisieren den aufgrund menschlicher Aktivitäten erhöhten **CO<sub>2</sub>-Gehalt** der Atmosphäre: Durch das Verbrennen fossiler Rohstoffe, die Kohlenstoff enthalten, setzen wir CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre frei. Jetzt wird weniger Wärme ins Weltall abgestrahlt und mehr in der Atmosphäre festgehalten. Deshalb wird es auf der Erde wärmer. Innerhalb der letzten hundert Jahre ist die Durchschnittstemperatur auf der Erde auf **+15,8°C** gestiegen. Dies nennen wir den anthropogenen, d.h. den vom Menschen gemachten, Treibhauseffekt.



**EXPERIMENT:****DEN TREIBHAUSEFFEKT ERLEBEN**

Zusätzlich zur Darstellung des Treibhauseffekts an der Tafel wie in Appendix 1.1 ermöglicht das folgende Experiment den Schülerinnen und Schülern, die Umwandlung von Licht in Wärme zu erleben und so den Treibhauseffekt praktisch zu erleben.

**Benötigte Materialien:**

- ein großes leeres Konservenglas
- ein Thermometer
- durchsichtige Folie
- dunkle Erde

**Aufbau des Experiments:**

- fülle die Erde in das Glas
- verschließe das Glas mit der durchsichtigen Folie
- stelle das Glas auf das Fensterbrett, wenn die Sonne scheint, oder unter eine Lampe
- miss alle fünf Minuten die Temperatur im Glas
- notiere die Ergebnisse

**DIESES EXPERIMENT KANN IN GRUPPENARBEIT ODER VORN VOR DER KLASSE DURCHFÜHRT WERDEN.**

**Variationsmöglichkeiten:**

- Nimm ein zweites Glas, in das du weißes Papier legst, und führe das Experiment wie oben beschrieben durch. Das weiße Papier reflektiert einen größeren Anteil des Lichts. Die Temperatur steigt weniger stark.
- Nimm ein zweites Glas mit dunkler Erde, aber lass die Folie weg. Mach wie oben beschrieben weiter. Auch hier steigt die Temperatur weniger stark.



# ARBEITSBLATT 1

## ENERGIERUNDGANG "ENERGIE IN UNSERER SCHULE" INFORMATIONEN ÜBER DAS SCHULGEBÄUDE



### AUFGABE:

- zeichne einen Umriss der Schule
- umrande die **beheizten** Teile der Schule mit einem **roten** Stift und die **unbeheizten** Teile mit einem **blauen** Stift.

**Allgemeine Information:** Tag, Uhrzeit

Außentemperatur (°C):

**Informationen über  
Das Gebäude:**

Baujahr der Schule:

Grundfläche (m<sup>2</sup>):

Beheizte Grundfläche (m<sup>2</sup>):

**Keller:**

Wird der Keller beheizt?

ja

nein

Ist die Kellerdecke gedämmt?

ja

cm

nein

**Boden:**

Hat die Schule einen Boden?

ja

nein

Wird der Boden genutzt/geheizt?

ja

nein

Ist der Boden gedämmt?

ja

nein

**Wärmedämmung außen:**

Ist das Schulgebäude gedämmt?

ja

cm

nein

**Außenbeleuchtung:**

Es gibt  Lampen.

davon sind angeschaltet.

**Fenster:**

Es gibt  Fenster.

davon sind offen.

davon sind angekippt.

**Türen:**

Es gibt  Türen.

schließen automatisch.

werden von Hand geschlossen.

Türen schließen nicht richtig.

**Wasser:**

Wird Regenwasser gesammelt?

ja

nein

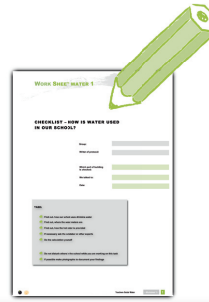
Wird das gesammelte Regenwasser  
auf dem Gelände verwendet?

ja

nein



## ARBEITSBLATT 2

ENERGIERUNDGANG: WIE KOMMT DIE  
ENERGIE IN UNSERE SCHULE?  
HEIZUNG

## Wie wird die Schule beheizt?

- Fernwärme
- Heizöl
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Erdgas
- Sonnenenergie
- Kohle
- Holzpellets
- Sonstiges:

Welche Teile des Gebäudes werden  
beheizt?

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Turnhalle
- Hort
- Sonstiges:
- Es gibt  Heizkreise

Jährlicher Verbrauch an Wärmeenergie:  kWh

## Die Heizungsanlage wird so betrieben und gesteuert:

## Schultage:

Die Heizung läuft von  bis  Uhr.

In Klassenräumen soll die Temperatur  °C betragen.

## Wochenende:

Die Heizung läuft von  bis  Uhr.

Es gibt keine Absenkung der Heizleistung am Wochenende.

Am Wochenende soll die Raumtemperatur  °C betragen.

## Schulferien:

Die Heizung läuft von  bis  Uhr.

Es gibt keine Absenkung der Heizleistung am Wochenende.

Die Heizungsrohre im Keller sind  gedämmt.  nicht gedämmt.



**Wie wird Warmwasser erzeugt?:**

- zentral in der Heizungsanlage der Schule
- mit elektrischen Durchlauferhitzern im Klassenraum
- mit einer Solaranlage

**Wie wird der Strom erzeugt, den wir verbrauchen?**

- Photovoltaikanlage
- Kraft-Wärme-Kopplung (mit Holz, Pflanzenöl, Biogas, Erdgas, Kohle, ...?)
- Er kommt aus dem öffentlichen Stromnetz.
- Wir haben Ökostrom aus erneuerbaren Energiequellen.

**Aktueller Zählerstand:****Jährlicher Stromverbrauch:****Jährlicher Ertrag unserer Solaranlage:**

## ARBEITSBLATT 3

### TEMPERATURPROFIL DER SCHULE



#### AUFGABE:

Nicht alle Räume der Schule haben dieselbe Temperatur. Für diese Temperaturunterschiede kann es verschiedene Gründe geben. Wenn Ihr herausfinden wollt, ob und wo es in Eurer Schule zu warm ist, müsst Ihr die Temperatur in jedem Raum messen. Zusätzlich solltet Ihr eine Umfrage bei allen Personen im Raum machen, um zu erfahren, wie sie die Temperatur im Raum empfinden. Wenn keiner im Raum ist, fragt Euch selbst.

Um das Temperaturprofil Eurer Schule zu erstellen, braucht Ihr:

- einen Grundriss oder eine Karte der Schule
- Sekundenthermometer

#### Zieltemperaturen

- 20°C** in Klassenräumen  
**15-18°C** in anderen Räumen/der Sporthalle  
**14-17°C** auf Treppen und in Korridoren

**Beispiel:** 22°C – Zu warm

Datum:

Protokollant:

Klasse:

Außentemperatur:

Raum Nr.	Temperatur	Thermosteile Eingestellt auf			Offene Fenster	Umfrage bei Nutzern		
						Zu warm	Zu kalt	Richtig



# ARBEITSBLATT 4

## LICHT UND BELEUCHTUNG AN UNSERER SCHULE



### AUFGABE:

Manchmal ist die elektrische Beleuchtung an, obwohl wir sie gar nicht brauchen. Und wir brauchen auch nicht zu jeder Zeit und an allen Stellen im Raum die gleiche Menge an elektrischem Licht, denn durch die Fenster fällt natürliches Licht in den Raum. Untersucht, wie es mit dem Licht in der Schule aussieht und wie die elektrische Beleuchtung geschaltet wird.

Für diese Aufgabe braucht ihr:

- ein Luxmeter

#### Normlichtstärke

- 300 lux** in Klassenräumen und Büros
- 500 lux** in Fachräumen  
*(jeweils am Arbeitsplatz gemessen)*
- 100 lux** in Nebenräumen

Datum:

Protokollant:

Klasse:

Lichtstärke draußen:

Raum Nr.	Ist Licht an? ja/nein	Zahl der Leuchten			Verschiedene Lichtschalter ja/nein	Lichtstärke bei ausgeschalteter Beleuchtung		
						Fenster	Wand	Tafel/Mitte



## ARBEITSBLATT 5 VERSCHIEDENE FORMEN VON ENERGIE

### AUFGABE:

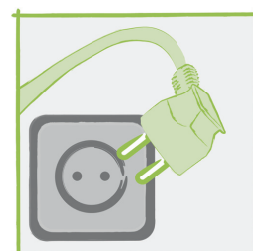
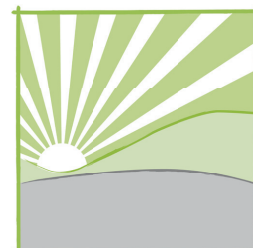
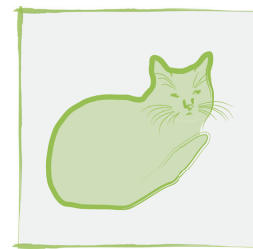
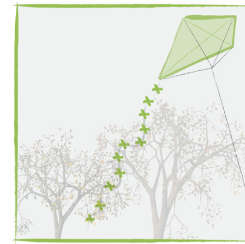
Ordne die folgenden Energieformen ihren Eigenschaften und den passenden Bildern zu.

#### ENERGIEFORMEN

- 1 Bewegungsenergie
- 2 Lageenergie
- 3 Wärmeenergie
- 4 Lichtenergie
- 5 Elektrische Energie
- 6 Chemische Energie

#### DIESE ENERGIEFORM BESITZT ETWAS, DAS

- A warm ist
- B leuchtet
- C man verbrennen kann
- D sich bewegt
- E Strom abgibt
- F oben ist





# ARBEITSBLATT 6

## DAS ENERGIEALPHABET



### AUFGABE:

Wo kommt Energie vor und was macht sie da?

Denk darüber nach, wo überall in Deiner Umgebung Energie vorkommt. Versuche, für jeden Buchstaben ein Beispiel zu finden. **Zum Beispiel könnte hinter F Fahrrad fahren stehen.**

A			N
B			O
C			P
D			Q
E			R
F	Beim Fahrrad fahren: Die Energie meiner Muskeln lässt das Fahrrad fahren, das mich von einem Ort zum anderen bringt.		S
G			T
H			U
I			V
J			W
K			X
L			Y
M			Z



# ARBEITSBLATT 7

## DAS ENERGIEQUIZ



### AUFGABE:

Überlege, wo in deiner Umgebung Energie genutzt wird, was diese Energie bewirkt und woher sie kommt.

**Trage deine Ideen in die Tabelle**

Wenn dir nichts mehr einfällt, denke rückwärts: Was macht Geräusche? Was wächst? Was bewegt sich? Warum ändern sich Licht oder Temperatur in einem Raum?

Wo wird Energie genutzt?	Was macht die Energie?						Welche Energie wird genutzt und wo kommt sie her?
	Bewegung	Geräusche	Wachstum	Licht	Wärme/Kälte	Lageänderung	
Auto	X	X			X	X	Benzin/Erdöl
Wäschetrockner	X	X			X		Strom/Kohle

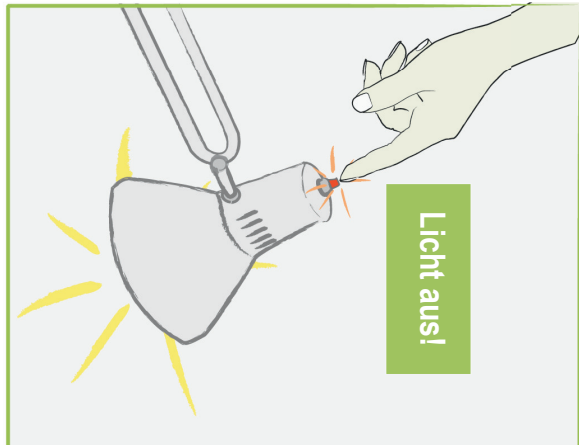
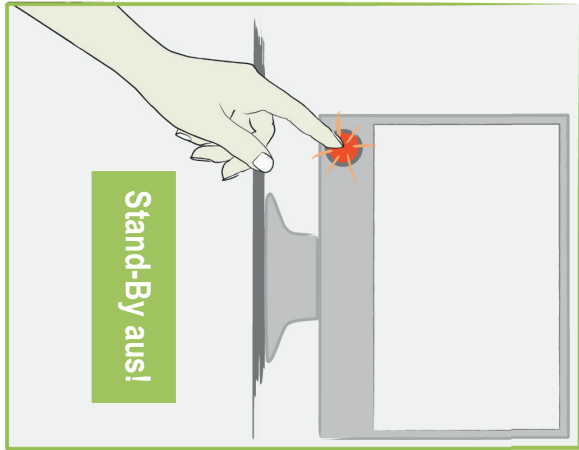


FENSTER WEIT ÖFFNEN

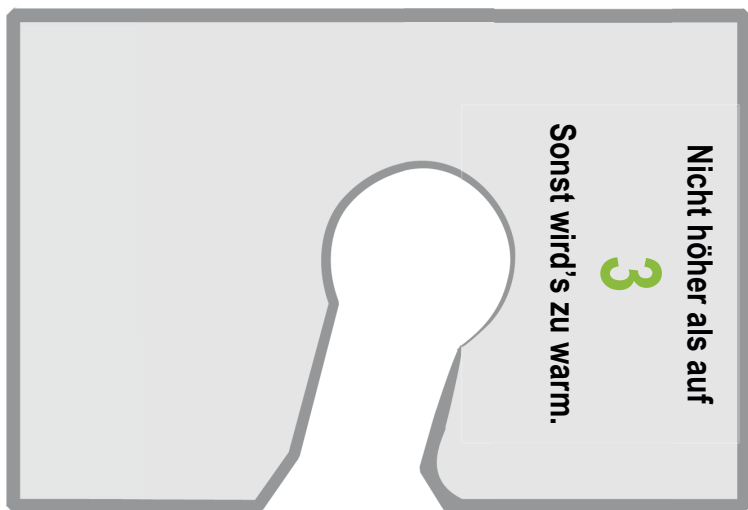
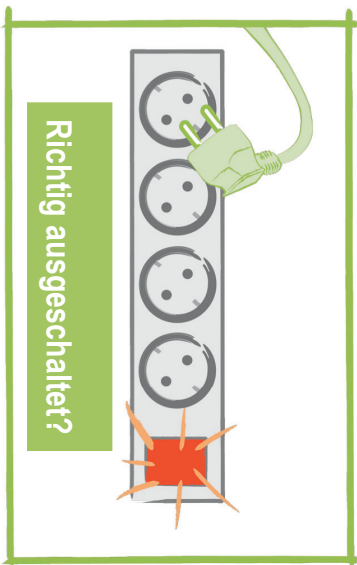
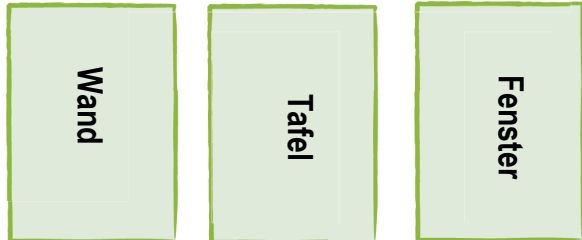
Zuerst Heizung zudrehen.  
—  
Dann Fenster aufmachen.

**BESSER**  
Fenster **WEIT AUF**  
für **KURZE ZEIT**,

**ALS lange ANGEKIPPT.**



*N.B.: you have to check what is available in your country*





## WENIGER ABFALL IN UNSERER SCHULE!

**Wir werfen weg, was wir nicht mehr brauchen, und denken nicht weiter darüber nach.** Ab in den Eimer oder die Tonne damit - irgendjemand holt schon alles ab. Oder der Abfall liegt irgendwo draußen herum, auf dem Schulhof, in der Stadt, im Wald.

Aber was landet in den Tonnen und Eimern in unserer Schule? Wie viel Müll machen wir eigentlich? Wer holt die Tonnen ab? Wie viel kostet die Müllentsorgung an unserer Schule? Und wie funktioniert das Recycling in unserer Gegend?

Mit diesen Fragen beschäftigen wir uns im folgenden Projektteil. Die Schülerinnen und Schüler erforschen die Abfallsituation in der eigenen Klasse und in der ganzen Schule. Sie finden heraus, wie die Abfallentsorgung funktioniert und stellen ihre Erkenntnisse und Verbesserungsvorschläge an der Schule vor.

## ABFALL IN UNSERER KLASSE

### Vorbereitung:

- eine Plastikfolie zum Unterlegen
- einige Paar Einweg- oder Gummihandschuhe
- den Abfalleimer der Klasse am Ende eines Schultages

### Aufgaben für die Klasse:

- den Abfall sortieren
- die Ergebnisse aufschreiben

### SCHRITT 1

Untersuchen Sie mit der Klasse, was die Klasse selbst an Müll macht:

- die Plastikfolie auf dem Fußboden ausbreiten
- den Mülleimer auf der Folie ausleeren
- den Müll sortieren: Papier, Verpackungen (Grüner Punkt), Glas, Bioabfall, Sonstiges (Was?)
- die Ergebnisse notieren

### SCHRITT 2

Schätzen Sie gemeinsam mit der Klasse, wie viel Müll in der Klasse in einem Monat und im gesamten Jahr anfällt. Benutzen Sie dazu die Ergebnisse von Schritt 1.

Beispiel: Nach einem Tag waren 5 Plastikflaschen im Eimer. Wenn man annimmt, dass jeden Tag die gleiche Müllmenge anfällt, sind das 25 Flaschen in der Woche und 1000 Flaschen im Jahr (ausgehend von 40 Schulwochen).

**Machen Sie visuell deutlich, was für ein Volumen diese 1000 Flaschen hätten.**



**SCHRITT 3**

**Der Projekttag wird mit einer Erkundung, darüber fortgesetzt, wie an der Schule mit dem Abfall umgegangen wird.**

Die Klasse setzt sich mit den folgenden Fragen auseinander:

- Wie viel bezahlen wir an der Schule für die Abfallentsorgung?
- Wer ist an der Schule für die Abfallentsorgung zuständig?
- Wer leert die Abfallbehälter in den Klassen?
- Welche Abfallbehälter gibt es und wie viele davon?
- Wie werden die verschiedenen Abfallbehälter der Schule geleert?

**Dafür benutzen die Schülerinnen und Schüler das Arbeitsblatt Abfall 1. Die Aufgaben können auf Kleingruppen verteilt werden.**

**SCHRITT 4****Auswertung der Ergebnisse**

**Die Arbeitsgruppen bereiten kurze Präsentationen vor und berichten der ganzen Klasse über ihre Ergebnisse**

**Optionen zur Vertiefung des Themas:**

- Die Schülerinnen und Schüler setzen ihre Abfall-Forschung zu Hause fort:  
Wie viel Abfall und welche Arten von Abfall produziert meine Familie an einem Tag?
- Wenn Sie einen Abfallentsorger oder ein Recyclingunternehmen in Ihrer Umgebung besuchen wollen:  
Entwickeln Sie gemeinsam mit der Klasse Fragen, die im Laufe der Untersuchung der Situation an der Schule entstanden sind, und notieren Sie diese.

**Besuch eines Abfallentsorgungs- oder eines Recyclingbetriebs**

**Viele Abfallentsorgungsunternehmen ermöglichen den Besuch ihrer Anlagen. Einige stellen auch Bildungsangebote zur Verfügung, entweder auf ihrem Betriebsgelände oder an der Schule.**

**Aufgaben für die Klasse:**

- Findet heraus, wie die Abfallentsorgung und das Recycling im Betrieb funktioniert und findet Antworten auf die Fragen, die ihr mitgebracht habt.
- Erfragt, wie viel Abfall in eurer Gegend anfällt und ob diese Menge zu- oder abnimmt.
- Notiert, was ihr erfahren habt.



## WIE FUNKTIONIERT RECYCLING

Die Klasse nutzt das Internet und andere Materialien, um das Thema Recycling zu recherchieren. Dies kann in der Schule oder zu Hause erfolgen.

### Vorbereitung:

Buchen Sie den Computerraum und/oder bestellen Sie Informationsmaterial, das die Klasse verwenden kann, wenn dieser Schritt in der Schule erfolgt.

### SCHRITT 1

#### Forschungsfragen an die Klasse:

- Findet heraus, wie die verschiedenen Abfallsorten weitergenutzt werden. Was geschieht, wenn Abfallstoffe weiterverwendet werden? Welche Gegenstände werden aus wiederverwendeten Abfällen hergestellt?
- Was passiert genau beim Recycling von Altpapier, Glas, Verpackungen?
- Benutzt das Internet und/oder andere Informationsmaterialien. Zusätzlich könnt ihr auch bei dem Abfallentsorger in eurer Gegend oder beim Umweltamt eures Orts nachfragen.
- Schreibt auf, was ihr herausgefunden habt, und auch, wo ihr diese Information gefunden habt oder wer sie euch gegeben hat.

### SCHRITT 2

#### Zusammentragen der Ergebnisse in der Klasse

Die Antworten auf die Fragen werden zusammengetragen.

Jetzt wissen die Schülerinnen und Schüler viel über Abfall, Abfallentsorgung und Recycling. Jetzt ist es wichtig herauszufinden, was davon für die eigene Schule an wichtigsten ist.

### SCHRITT 3

#### Festlegung der Schwerpunkte für die Untersuchung der Abfallsammlung an der eigenen Schule

- Was wollt ihr über das Abfallsammeln an eurer Schule erfahren?
- Welche Möglichkeiten zur Wiederverwertung von Abfall gibt es?
- Was braucht ihr an der Schule, damit es mit dem Recyceln gut klappt?

**Das Arbeitsblatt Abfall 2 schlägt Themen zur Untersuchung vor, es kann an die konkreten Bedingungen an der Schule angepasst werden.**





# ABFALL-EXPEDITION IN DER SCHULE

## Vorbereitung:

- eine ausreichende Anzahl von Protokollbögen (*Arbeitsblatt Abfall 2*)

## SCHRITT 1

### Ergebnisse des vorangegangenen Projekttags in Erinnerung rufen

- Was haben wir über Abfall, Abfallvermeidung und Recycling gelernt?
- Welche Informationen wollen wir in der Schule verbreiten?

### Einführung in den Protokollbogen (*Arbeitsblatt Abfall 2*)

## SCHRITT 2

**Kleingruppen bilden** – je nach Größe der Schule werden drei-fünf Gruppen gebraucht, z.B. eine Gruppe pro Stockwerk, die beste Gruppengröße ist fünf bis sieben Personen.

Gemeinsam festlegen, welche Informationen während der Expedition an andere Klassen weitergegeben werden sollen.

### Gemeinsam die Aufgaben finden, die während der Untersuchung erfüllt werden sollen

- Erläutern des Projekts
- Kontrolle der Abfallbehälter
- Information über Müllsortierung, Abfallvermeidung (wie vorher festgelegt)
- Protokoll führen
- ...

## SCHRITT 3

### Vorbereitung der Expedition:

- Die Kleingruppen werden gebildet und teilen die Aufgaben untereinander auf
- Mindestens eine der Kleingruppen übt den Ablauf des Besuchs in einem anderen Klassenraum

*Wenn die Klasse bereits den Projektteil Energie durchgeführt hat, reicht dies als Vorbereitung aus.*



**SCHRITT 4****DIE ABFALL-EXPEDITION**

Die Gruppen führen die Expedition in den verschiedenen Teilen der Schule durch und kehren danach in den Klassenraum zurück.

Im günstigsten Fall wird die gesamte Expedition innerhalb einer Schulstunde durchgeführt. Falls dies nicht klappt, sollten die Gruppen wissen, was sie in der Pause machen sollen.

Wenn die Gruppen zurück sind, bereiten sie eine kurze Präsentation ihrer Ergebnisse vor.

**SCHRITT 5****AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE**

- Die Gruppen stellen ihre Erkenntnisse vor
- Die Klasse diskutiert die Ergebnisse

**Entwicklung eines Aktionsplans:**

- Erarbeiten von Möglichkeiten zur Verbesserung des Umgangs mit Abfall an der Schule
- Festlegen, welche neuen Behälter gebraucht werden und überlegen, wie sie beschafft werden können
- Festlegen, wer angesprochen und informiert werden muss, damit die Veränderungen gelingen

**Wenn ihr mehr Behälter für verschiedene Abfallsorten haben werdet:**

- Sammelt Informationen darüber, was in welchen Behälter gehört.
- Findet einen Weg, wie ihr alle anderen darüber informieren könnt (Aufkleber auf den Behältern, Plakat an der Wand...)



# VORBEREITUNG DER ÖFFENTLICHKEITSARBEIT AN DER SCHULE

## Vorbereitung:

Computerraum buchen

### SCHRITT 1

#### Gemeinsam festlegen, welche Themen in der Schule vorgestellt werden sollen

- Wie wird der Abfall unserer Schule entsorgt
- Wie funktioniert das Recycling? Welche Produkte werden aus recyceltem Abfall hergestellt? Welche Eigenschaften haben diese Produkte?
- Wie können wir Abfall vermeiden? Warum ist Abfall vermeiden besser als Recyceln?
- ...

### SCHRITT 2

#### Erstellung der Präsentationen

Kleingruppen erarbeiten Präsentationen zu den verschiedenen Themen. Anschließend werden die Präsentationen vor der gesamten Klasse geprobt.

### SCHRITT 2A

#### EIN ABFALL-QUIZ BASTELN

Das können ein oder zwei Kleingruppen machen, während die anderen an den Präsentationen arbeiten.

- Formuliert Fragen, die etwas mit dem Abfallprojekt zu tun haben.

*Eine gute Form für das Quiz ist es, Antworten vorzugeben wie bei "Wer wird Millionär", wo man zwischen einer richtigen und drei falschen Antworten wählen kann.*

- Denkt euch neben einer richtigen Antwort auch drei falsche Antworten aus.
- Gestaltet den Fragebogen.



## ÖFFENTLICHKEITSARBEIT AN DER SCHULE

Wenn es neue Abfallbehälter oder neue Ideen zur Abfallvermeidung gibt, sollte die ganze Schule darüber informiert werden, was in welchen Eimer gehört. Außerdem sollten alle erfahren, was es ansonsten über Abfall zu wissen gibt.

### SCHRITT 1

**Ein neues Abfallsammelsystem starten** – die Schüler könnten selbst das korrekte Leeren der Behälter übernehmen. Auf einem Projekttag können die Verabredungen dafür getroffen werden.

### SCHRITT 2

#### **Vorstellen der Projektergebnisse an der Schule**

**Dabei werden Präsentationen und Materialien verwendet, die an den vorangegangenen Projekttagen entstanden sind.**

- Die Klasse trägt die Präsentationen vor, die sie erarbeitet hat
- Die Klasse führt das Quiz mit den anderen Klassen, vielleicht auch mit Lehrkräften durch – sie kann auch einen Wettbewerb draus machen
- an einem Projektstand wird das Abfall-Sortier-Spiel gespielt (Beschreibung folgt)



## DAS ABFALL-SORTIER-SPIEL

Das Spiel macht Spaß und hilft den Schülerinnen und Schülern zu lernen, wie sie den Abfall richtig sortieren.

Damit es hinterher mit dem Sortieren auch gut klappt, ist es wichtig, dass das Spiel die realen Rahmenbedingungen an der Schule wiedergibt.

Die Verbindung mit dem Würfeln erhöht die Spannung im Spiel.

### Vorbereitung:

- Material besorgen: Papier, Stifte, Scheren, Leim
- alte Zeitungen, Zeitschriften, Werbeprospekte mitbringen
- Würfel mitbringen

### SCHRITT 1

#### DAS SPIEL BASTELN

Die Schülerinnen und Schüler zeichnen verschiedene Gegenstände, die im Abfall auftauchen können, oder schneiden diese aus den Zeitschriften und Werbeprospekten aus.

Sie basteln Abfallbehälter für dieselben Abfallsorten, die auch an der Schule getrennt gesammelt werden und beschriften sie. Diese Aufgaben können in Gruppenarbeit erledigt werden.

### SCHRITT 2

#### SPIELREGELN FESTLEGEN

- Bei welcher Augenzahl auf dem Würfel darf Müll eingeworfen werden (Vorschlag: bei Eins und Sechs)
- Wer hat gewonnen?

Der wichtigste Faktor ist, dass der Abfall richtig sortiert wird. Um das Ergebnis ermitteln zu können, sollte der "Abfall" durch die Mannschaften gekennzeichnet werden, um Fehlwürfe zuordnen zu können. Ein weiterer Faktor ist Tempo.

**Vorschlag:** *Gespielt wird um die kleinste Punktzahl, die schnellste Gruppe erhält einen Punkt, die zweite zwei usw.. Für jeden Fehlwurf gibt es einen Strafpunkt. Gewonnen hat die Mannschaft mit der geringsten Punktzahl.*



## SCHRITT 3

### Das Abfall-Sortier-Spiel spielen

- Mannschaften wählen
- Jede Mannschaft erhält dieselbe Menge (Anzahl) Abfall und kennzeichnet diese
- Die Mannschaft würfeln reihum, wenn sie eine Eins oder eine Sechs würfeln, dürfen sie einen Gegenstand entsorgen
- Das Spiel dauert, bis alle Mannschaften ihren Abfall los sind
- Die Gewinner-Mannschaft wird ermittelt





Klasse:

Gruppe:

Protokoll:

Datum:

## Mit wem haben wir gesprochen:

### Aufgaben:

- Findet heraus, wie Abfall in eurer Schule gesammelt wird.
- Fragt den Hausmeister oder andere Personen, die Bescheid wissen könnten.
- Bittet eine Lehrkraft, Euch bei den Berechnungen zu helfen, wenn das notwendig ist.
- Findet Antworten auf alle Fragen

**Versucht, die anderen möglichst wenig zu stören, während ihr die Aufgaben löst.  
Wenn möglich, macht Fotos von dem, was ihr herausfindet.**

### 1 Wie viel Abfall machen wir?

*Findet heraus, wie viel Abfall in eurer Schule im Jahr anfällt.*

*Wird der Müll getrennt gesammelt?*

*Berechnet die Mengen der verschiedenen Arten von Abfall.*



**TABELLE: MÜLL IN UNSERER SCHULE**

	Papier	Glas	Verpackungen	Restmüll	Sonstiges (Was?)
Wie viele Behälter hat die Schule für diesen Abfall?					
Wie groß ist das Volumen eines Behälters?					
Berechne das Gesamtvolumen der jeweiligen Behälter (in Liter)					
Berechne die Abfallmenge pro Leerung (in Liter)					
Wie oft werden die Behälter abgeholt?					
Berechne, wie oft die Behälter pro Jahr abgeholt werden.					
Berechne die Menge, die jeweils pro Jahr anfällt (in Liter)					
Rechne das Volumen von Liter in m <sup>3</sup>					





**2 Wie viel Müll macht jeder und jede von uns?**

*Findet heraus, wie viele Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte und andere Mitarbeiter es in eurer Schule gibt.*

Schülerinnen und Schüler:

Lehrkräfte:

Andere Mitarbeiter:

Gesamtzahl der Personen:

**Rechnet aus, wie viel Müll pro Person im Jahr entsteht:**

**3 Wie funktioniert die Mülltrennung?**

*Findet heraus, wie gut die getrennte Sammlung von Abfall an eurer Schule funktioniert.*

*Um das herauszufinden, schaut in den verschiedenen Behältern nach und notiert (und wenn möglich, fotografiert) was ihr dort seht.*

**Papier**

Wo ist der Papiercontainer?

Was ist im Papiercontainer?

**Glas**

Wo ist der Glascontainer?

Was ist im Glascontainer?

**Verpackungen**

Wo ist die gelbe Tonne?

Was ist in der gelben Tonne?



**4 Wessen Aufgabe ist der Abfall an der Schule?**

*Fragt den Hausmeister, wie das Einsammeln und die Entsorgung des Abfalls an eurer Schule organisiert sind.*

Wer stellt die Körbe/Eimer/Tonnen in den Räumen auf?

Wer leert die Körbe/Eimer/Tonnen aus den Räumen?

Wer leert die verschiedenen Abfallbehälter auf dem Schulhof?

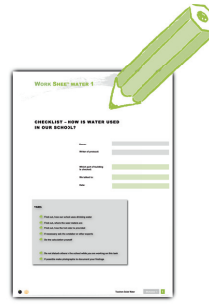
Wer bezahlt für die Abfallentsorgung?

Wie viel kostet die Entsorgung des Abfalls der Schule pro Jahr?



## ARBEITSBLATT 2

### PROTOKOLLEGEN FÜR DIE ABFALL-EXPEDITION IN DER SCHULE



Gruppe:

Protokollant:

Datum:

#### Raum:

#### Welche Abfallbehälter gibt es im Raum?

Papier:

ja  nein

Restabfall:

ja  nein

Glas:

ja  nein

#### Werden die jeweiligen Abfallarten in die dafür vorgesehenen Behälter geworfen?

ja  nein

#### Wenn nein, welche Fehler wurden gemacht?

#### Welche Vorschläge zur Reduzierung der Abfallmenge haben die Nutzer des Raums?




# WASSER – DAS KOMMT EINFACH SO AUS DEM HAHN

**Sauberes Trinkwasser** steht bei uns ständig und überall zur Verfügung, für die Öffentlichkeit ist es zu einer Selbstverständlichkeit geworden, in der Stadt und auch auf dem Land.

**Jedoch ist es noch gar nicht so lange her**, da war sauberes Trinkwasser knapp. Viele Krankheiten wurden durch Wasser verbreitet. Und in vielen Regionen auf der Welt ist das bis heute so. Außerdem bedrohen Verschmutzungen durch menschliche Aktivitäten, besonders aus Industrie und Landwirtschaft, unsere Trinkwasserversorgung. Deshalb ist sauberes Trinkwasser doch nicht so selbstverständlich.

Auch wenn viele Aspekte des Themas Wasser keine unmittelbare Verbindung zu Euronet 50/50 haben, wo es um Kostensparen und die Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes geht, haben wir uns für einen breiteren Einstieg ins Thema Wasser entschieden und diesen mit dem 50/50-Projekt verbunden.

**Wir beginnen mit dem natürlichen Wasserkreislauf** und der historischen Entwicklung der Wasserversorgung in der Umgebung der Schule. Wir beschäftigen uns mit der modernen Wasserversorgung und Abwasserbehandlung und untersuchen abschließend den Wasserverbrauch an der Schule.

**Zusätzlich schlagen wir drei Experimente vor**, mit denen der Wasserkreislauf bzw. die Funktionsweise von Abwasserreinigung erlebt werden kann.



## WASSER BEWEGT SICH IM KREIS

### SCHRITT 0

#### WASSER IN SPRICHWÖRTERN UND REDEWENDUNGEN

In jeder Sprache gibt es viele Sprichwörter und Redewendungen, in denen "Wasser" vorkommt – Tragen Sie gemeinsam mit der Klasse einige dieser Sprichwörter und Redewendungen zusammen und diskutieren Sie, was sie bedeuten und wofür „Wasser“ in ihnen steht.

### SCHRITT 1

#### DER NASSE FLECK

- Machen Sie an der Tafel mit einem Schwamm einen sehr großen und sehr nassen Fleck
- Zeichnen sie den Umriss des Flecks mit Kreide nach
- Diskutieren Sie die Frage, was passieren wird und warum

*Während des Gesprächs wird der Fleck kleiner und man kann einen kleineren Umriss zeichnen. Versuchen Sie auch, den Prozess durch stärkere Luftbewegung zu beeinflussen.*

### SCHRITT 2

#### DIE AGGREGATZUSTÄNDE DES WASSERS

In SCHRITT 1 haben Sie sich mit dem flüssigen und dem gasförmigen Aggregatzustand des Wassers beschäftigt. Was ist die dritte Phase?

***Besprechen Sie mit der Klasse die drei Aggregatzustände des Wassers und die Übergänge zwischen den Aggregatzuständen anhand der folgenden Tabelle.***



Ausgangszustand	Umwandlungsprozess	Endzustand
Flüssiges Wasser		Wasserdampf (gasförmiger Zustand)
Wasserdampf (gasförmiger Zustand)		flüssiges Wasser
Flüssiges Wasser	Verdunsten	
		Eis
	Schmelzen	flüssiges Wasser

(Auflösung: verdampfen, kondensieren, Wasserdampf, (flüssiges) Wasser-gefrieren, Eis)

### SCHRITT 3

#### DER WASSERKREISLAUF IN DER NATUR

**Wasser wandelt sich in der Natur unentwegt, es bewegt sich in einem stetigen Kreislauf.**

**Beginnen Sie mit der Entwicklung eines Tafelbilds, indem Sie eine Sonne, die Erde mit Meer, Tiefland und Bergen sowie eine Wolke zeichnen.**

- Die Wolken bewegen sich auf die Berge zu
- Regen/Schnee fällt auf Tiefland und Berge
- Das Wasser sammelt sich in Flüssen, die Flüsse fließen zum Meer
- Wasser verdampft, der Wasserdampf steigt vom Land und vom Meer auf
- Der Wasserdampf kondensiert zu Wolken....

**Machen sie die Bewegung des Wassers mit Pfeilen deutlich, die die Kreisbewegung des Wassers anzeigen.**

*Zusatzfrage an die Klasse:*

*Was treibt den Wasserkreislauf an? – die Energie der Sonne*



## SCHRITT 4 - EXPERIMENT

### BAUT EUREN EIGNEN WASSERKREISLAUF

*Siehe Experiment 1 Wasserkreislauf*

*Da dieses Experiment über längere Zeit läuft, kann es das Wasserprojekt bis zum nächsten Projekttag im Bewusstsein zu halten, indem man täglich den Fortschritt beobachtet.*

**Zusätzlich können Sie der Klasse zur Vorbereitung auf den Projekttag 2 einige Forschungsfragen zur Geschichte der Wasserversorgung in Ihrer Region mitgeben, wie sie in der Vorbereitung zum Tag 2 angegeben sind.**





# WANN KAM DAS WASSER IN DIE WASSERLEITUNG UND WAS WAR DAVOR?

## Vorbereitung:

### Stellen Sie der Klasse einige Forscherfragen, z.B.:

- Befragt eure Großeltern, wie die Wasserversorgung in ihrer Kindheit war und was die Großeltern von ihren Eltern und Großeltern über die Wasserversorgung zu deren Kindheit erfahren haben.
- Findet heraus, wie die Wasserversorgung in Eurer Stadt/Region vor 500 Jahren war, und ob es noch etwas zu sehen gibt, was mit der Wasserversorgung zu dieser Zeit zu tun hatte.
- Erfragt, wann die erste Wasserleitung in Eurer Stadt/Region gebaut wurde.

*In einigen Teilen Europas wurden die ersten Wasserleitungen von den Römern oder noch älteren Kulturen gebaut, was die große Bedeutung von Wasser für die Entwicklung der Kultur zeigt. Wenn es in Ihrer Region solche Zeugnisse gibt, thematisieren Sie diese.*

### Machen Sie sich mit den Experimenten vertraut und beschaffen Sie die dafür erforderlichen Materialien:

- Rohre, Schläuche (möglichst durchsichtige), Kanister, eine große leere Konservendose), Material, um Rohre und Schläuche mit Wasserbehältern zu verbinden, einige große Gefäße, um während der Experimente verschüttetes Wasser aufzufangen ...

## SCHRITT 1

### VORSTELLUNG DER RECHERCHEERGEBNISSE

**Bilden Sie Kleingruppen zu den verschiedenen Recherchethemen.**

*Die Gruppen bereiten ihre Rechercheergebnisse auf und bereiten Präsentationen vor, die visuelle Elemente enthalten, z.B. Plakate, Zeichnungen, Fotos, Karten...*

*Die Gruppen stellen ihre Arbeitsergebnisse der gesamten Klasse vor.*

**Diskutieren Sie die Präsentationen mit der gesamten Klasse. Arbeiten Sie dabei besonders die historische Entwicklung heraus.**

*Einige der Arbeitsergebnisse aus Schritt 1 werden bereits Elemente enthalten, die im folgenden vertieft werden. Benutzen Sie bitte diese Beispiele, um Themen der Klasse näher zu bringen.*



**SCHRITT 2****ERKUNDEN DER EIGENSCHAFTEN VON WASSER**

*Diskutieren Sie mit der Klasse die physikalischen Eigenschaften von Wasser und was diese für die Wasserversorgung bedeuten. Verwenden Sie als praktisches Beispiel die Wasserversorgung in Ihrer Region:*

- a** **Alles Wasser fließt von oben nach unten** – wie alle anderen Stoffe unterliegt Wasser der Schwerkraft.  
Die Wasserquelle müsste also höher gelegen sein als der Wasserverbraucher. In einigen Regionen liegt die Wasserquelle auch wirklich in den Bergen. Im Flachland wurden früher Wassertürme benutzt, um das Wasser zu den Verbrauchern in die Häuser zu bringen – aber nie höher hinaus, als die Türme waren. (Heute wird der Druck in den Wasserleitungen meist mit Pumpen erzeugt.)
- b** **Wasser ist flexibel** – es passt sich der Form der Rohre und Gefäße an und füllt diese von unten her aus.
- c** **In geschlossenen Röhren kann Wasser auch Hügel überwinden** – jedenfalls dann, wenn der Wasserspeicher oder die Quelle in größerer Höhe liegt als die Spitze des Hügels. Die antike Wasserversorgung, z.B. die der Römer, hatte offene Kanäle, in diesen kann Wasser nur abwärts fließen.
- d** **Wasser übt Druck aus** – dies hat auch mit der Schwerkraft zu tun. Je höher die Quelle oder der Wasserspeicher liegt, desto größer ist der Druck am unteren Ende der Leitung.

**SCHRITT 3****EXPERIMENTE ZU DEN GENANNTEN EIGENSCHAFTEN DES WASSERS**

- a** **Dies ist eine Selbstverständlichkeit** – jedes Kind weiß das.
- b** **Verbinden Sie einen Schlauch oder ein Rohr mit einem Wasserbehälter.** Achten Sie darauf, dass Schlauch/Rohr am Ende verschlossen ist. Wenn Schlauch/Rohr durchsichtig ist, ist gut zu sehen, dass das Wasser sie völlig ausfüllt.
- c** **Öffnen sie das Ende des Schlauchs.** Biegen Sie den Schlauch in verschiedene Richtungen und beobachten dabei, wann Wasser fließt und wann nicht. Beobachten Sie auch, wie sich der Wasserdruck am Schlauchende verändert, je nachdem wie groß der Höhenunterschied zwischen dem Wasserbehälter und dem Ende des Schlauchs ist.
- d** **Nehmen Sie die große leere Konservendose** und machen Sie Löcher in verschiedener Höhe in die Seite der Dose. Die Dose über ein großes Gefäß halten, um den Raum nicht unter Wasser zu setzen. Füllen Sie die Dose bis oben hin mit Wasser. Beobachten Sie den Wasserdruck des Wassers, wenn es aus den verschiedenen Löchern fließt.



- e** Die wenigsten können sich den Druck einer Wassersäule von einigen Metern Höhe vorstellen, deshalb folgendes Experiment: Nehmen sie einen Schlauch/eine Röhre mit einem etwas größeren Durchmesser (etwa 2 cm). Halten Sie den Schlauch/die Röhre (möglichst mit einem Wasserbehälter verbunden) aus dem Fenster im zweiten Stock. Eine Person, die auf dem Hof steht, hält das untere Ende von Schlauch/Röhre zu. Füllen Sie jetzt von oben Wasser in Schlauch/Röhre. Beobachten Sie, wie lange die Person am unteren Ende dem Wasserdruck standhalten kann. Machen Sie dieses Experiment nur an einem Ort, wo das Wasser keinen Schaden anrichten kann und wenn es warm genug ist. Die Person am unteren Ende der Wassersäule wird vielleicht nass.

*Je nach Geschick und Vorkenntnissen können die Experimente zu den Eigenschaften des Wassers auch in Gruppenarbeit durchgeführt werden.*

*Diskutieren Sie die Beobachtungen mit der Klasse.*

#### SCHRITT 4

### FESTHALTEN DER ARBEITSERGEBNISSE UND VORBEREITUNG DES NÄCHSTEN PROJEKTTAGS

**Tragen Sie gemeinsam mit der Klasse zusammen, was sie über Wasser und Wasserversorgung bisher herausgefunden hat.**

**Erarbeiten Sie Fragen für den Besuch des regionalen Wasserversorgers.**

**Die Schülerinnen und Schüler notieren ihre Fragen**

## DIE MODERNE WASSERVERSORGUNG

### Exkursion zum lokalen Wasserver- und/oder entsorger

Viele Wasserversorger ermöglichen Besuche in ihren Anlagen. Einige stellen auch Bildungsangebote zur Verfügung, entweder in den Betrieben oder in der Schule.

#### Vorbereitung:

#### Vereinbaren Sie den Besuch beim Wasserversorger

*Erarbeiten Sie gemeinsam mit der Klasse die Fragen, die sich während des bisherigen Projektverlaufs ergeben haben, z.B.*

- Aus welchen Quellen wird das Trinkwasser in Eurer Region gewonnen?
- Wie viel Wasser wird zur Verfügung gestellt? Wer sind die größten Wasserverbraucher im Gebiet?
- Was sind die Hauptprobleme bei der Wasserversorgung?
- Nimmt der Wasserbedarf ab oder zu? Wie groß sind die Veränderungen?
- Was passiert mit dem Abwasser in eurer Region? Wie wird es geklärt? Was passiert mit dem geklärten Abwasser und dem Klärschlamm, der in der Kläranlage zurückbleibt, wenn das Wasser geklärt wird?
- Was sind die wichtigsten Probleme, die mit dem Abwasser in eurer Region zusammenhängen?
- Wie haben Wasserversorgung, Abwasserbehandlung und Energie miteinander zu tun?

*Die Themenbereiche können auf verschiedene Untergruppen aufgeteilt werden.*

#### SCHRITT 1

#### BESUCH BEIM WASSERVERSORGER

#### Aufgaben für die Klasse:

- Findet die Antworten auf eure Fragen
- Schreibt auf, was ihr erfahren habt

#### SCHRITT 2

#### ZURÜCK AN DER SCHULE - DIE ERGEBNISSE FESTHALTEN

*Die Gruppen bereiten ihre Arbeitsergebnisse auf und halten je einen Kurzvortrag vor der Klasse.*



**SCHRITT 3****DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN**

*Die Erkenntnisse werden diskutiert.*

**Formuliert Schlussfolgerungen:**

- Was sind die wichtigsten Probleme der Wasserversorgung und der Abwasserbehandlung in eurer Gegend?
- Was sind die wichtigsten Themen, die an eurer Schule mit Wasser zu tun haben?

**Die Themen, die das Wasser in der Schule betreffen, bilden die Basis für die Wasser-Expedition an der Schule.**

**Um zu untersuchen, wie die Klärung von Abwasser funktioniert, können Sie mit der Klasse eine kleine Pflanzenkläranlage bauen. Die Anleitung dazu finden Sie auf den Beschreibungen Experiment 2 Das Wasser waschen und Experiment 3 Pflanzenkläranlage selbstgebaut.**

*Die Pflanzenkläranlage ist ein Langzeitexperiment. Durch das Beobachten des Versuchs kann das Wasserprojekt Langzeitwirkung entfalten.*



## WASSERVERBRAUCH UND WASSERSPAREN AN DER SCHULE

*Dies ist der Tag, der für ein Ressourcensparprojekt wie 50/50 der entscheidende ist. Selbst wenn nur dieser Projekttag durchgeführt wird, sollte das Thema "Wasser" kurz eingeführt werden.*

### Vorbereitung:

- Planen eines SCHRITT 0 als Kurzeinführung in das Thema Wasser wie an Tag 1 oder einer anderen Einführung in das Thema auf Basis des Lehrplans
- Besorgen Sie eine Karte oder den Grundriss der Schule

*Sie können auf Grundlage von Arbeitsblatt Wasser 1 einen Protokollbogen vorbereiten, die Klasse sollte trotzdem selbst die wichtigsten Unternehmungsthemen definieren.*

### SCHRITT 1

#### EINFÜHRUNG

**Stellen Sie mit der Klasse Überlegungen an, wie an der Schule Wasser genutzt wird – dies kann als Diskussion in der gesamten Klasse oder in Gruppenarbeit mit anschließendem Zusammentragen der Ergebnisse erfolgen:**

- Wo verbrauchen wir an der Schule Wasser?
- Was haben die Themen Wasser und Energie miteinander zu tun?
- Was ist beim Wasserverbrauch an der Schule wichtig für das 50/50 Projekt?

### SCHRITT 2

#### WAS WOLLEN WIR ERFORSCHEN?

**In diesem Schritt werden die Forschungsfragen für die Wasser-Expedition durch die Schule formuliert und festgelegt, welche Informationen außerdem beschafft werden müssen und wen man fragen kann, z.B.:**

- Wie viel bezahlt die Schule für die Wasserversorgung und die Abwasserentsorgung? – wenn es einen Vertrag zwischen Schulträger und Schule über ein 50/50-Projekt gibt, können diese Angaben möglicherweise diesen Vertrag entnommen werden.
- Wo ist die Wasseruhr?
- Wo wird überall Wasser verbraucht?
- Wie viele Wasserhähne gibt es in der Schule?
- Gibt es Warmwasser und wie wird es erwärmt?
- Gibt es Probleme bei der Wasserversorgung der Schule, wegen der Wasser verschwendet wird?



**SCHRITT 3****PLANUNG DER WASSER-EXPEDITION**

*Planen Sie gemeinsam mit den Schülern, wie die Expedition am sinnvollsten durchgeführt werden können, z.B. wie das Schulgebäude aufgeteilt werden kann.*

*Bilden Sie Gruppen und legen Sie gemeinsam mit der Klasse deren Aufgaben fest.*

*Die Gruppen bereiten auf Grundlage von Arbeitsblatt 2 Protokollbögen für die Untersuchung des täglichen Wasserverbrauchs vor.*

*Die Bedingungen an Schulen können sehr unterschiedlich sein, Deshalb sollten die Forschungsfragen den jeweiligen Bedingungen angepasst werden.*

**SCHRITT 4****DIE WASSER-EXPEDITION**

*Die Gruppen führen die Untersuchung des Wasserverbrauchs in den verschiedenen Teilen der Schule durch und finden Antworten auf die anderen Fragen.*

**SCHRITT 5****AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE**

*Die Arbeitsgruppen bereiten eine kurze Präsentationen ihrer Ergebnisse vor und stellen diese der ganzen Klasse vor.*

*Die Gruppen sollten dabei auch Vorschläge zum Wassersparen machen und Überlegungen anstellen, wie diese umgesetzt werden können, z.B. wer angesprochen werden muss und wie die anderen Klassen und die Lehrkräfte angesprochen werden können.*

*In einem 50/50 Projekt ist Warmwasser ein wichtiges Thema, da für da Aufheizen zusätzlich auch Energie verbraucht wird. Dies sollte die Klasse unbedingt in ihre Überlegungen einbeziehen.*



**FAKULÖTATIVER SCHRITT****ERMITTLUNG DES JAHRESVERBRAUCHS AN WASSER DER SCHULE**

- Findet heraus, wie viel Wasser eure Schule im vergangenen Jahr und in den ein bis zwei Jahren davor verbraucht hat.
- Errechnet auf Basis dieser Informationen, wie viel die Schule für Wasser und Abwasser in diesen Jahren bezahlt hat.
- Findet heraus, wie viele Schülerinnen, Schüler und Lehrkräfte eure Schule in diesen Jahren hatte.
- Errechnet, wie viel Wasser pro Person an eurer Schule verbraucht wurde.

**SCHRITT 6****UMSETZUNG DER VORSCHLÄGE**

*Diskutieren Sie gemeinsam die in Schritt 5 gemachten Vorschläge und legen Sie fest, welche davon die wichtigsten sind. e.g.:*

- an die Schulleitung schreiben
- mit dem Hausmeister sprechen
- Wege zur Information der Schulöffentlichkeit finden

*Die Umsetzung der Ideen zur Kommunikation der Vorschläge erfolgt in Gruppenarbeit.  
Die Ergebnisse werden in der Schule ausgestellt.*





# EXPERIMENT WASSERKREISLAUF

## Arbeitsform:

**Gruppenarbeit oder  
Demonstration vor der Klasse**

## Pro Gruppe wird gebraucht:

- ein großes sauberes Glas (Konservenglas o.ä.)
- etwas Holzkohle
- etwas Erde (am besten sterilisiert)
- eine kleine Pflanze
- Wasser (wenn möglich, destilliert)
- durchsichtige Folie
- ein Gummiband

## Aufbau des Experiments:

- 1** Das Glas bis zu einem Viertel seiner Höhe mit Holzkohle und Erde füllen. Dann die Pflanze vorsichtig einpflanzen. Wenn ihr mögt, könnt ihr eine kleine Spielzeugfigur mit ins Glas tun, damit ihr euer Glas leichter wiedererkennt.
- 2** Verschließt das Glas mit der durchsichtigen Folie und befestigt die Folie mit dem Gummiband.
- 3** Findet einen hellen, aber nicht zu sonnigen Platz für das Glas, wo es ungestört für ein paar Tage stehenbleiben kann.



- 4 Fertigt einen Protokollbogen für die Beobachtung des Experiments in den folgenden Tagen an. Das Protokoll soll den Tag und die Uhrzeit der Beobachtung enthalten und natürlich, was ihr seht. Das kann so aussehen:

Datum, Uhrzeit	Was hast Du gesehen?	Wer hat das notiert?

- 5 Beobachtet das Glas einige Tage lang mehrmals täglich. Nehmt dabei die Folie nicht ab.



# DAS WASSER WASCHEN – WIE VERSCHIEDENE SCHICHTEN ERDE DAS WASSER REINIGEN

## Arbeitsform:

**Gruppenarbeit oder  
Demonstration vor der Klasse**

## Pro Gruppe wird gebraucht:

- vier Gefäße mit Löchern im Boden (z.B. Blumentöpfe)
- ein Glasgefäß
- eine saubere Kaffeefiltertüte (wie man sie in der Kaffeemaschine benutzt)

## Was sonst noch gebraucht wird:

- ein kleines Wasserglas
- Sand, feiner Kies, grober Kies
- Schmutzwasser (vom Geschirrspülen oder vom Wischen)
- Tinte

## Aufbau des Experiments:

- 1 Einen Blumentopf in die Öffnung des Glasgefäßes stellen.
- 2 Nehmt den zweiten Blumentopf, steckt ihn mit dem Boden in die Kaffeefiltertüte und stellt das Ganze dann in den ersten Blumentopf.
- 3 Füllt Sand in den zweiten Blumentopf, bis er halb voll ist. Setzt den dritten Blumentopf auf den Sand. Füllt den dritten Blumentopf bis zur Hälfte mit feinem Kies. Tut dann dasselbe mit dem vierten Blumentopf und dem groben Kies.
- 4 Färbt das Schmutzwasser mit der Tinte ein und gießt es dann vorsichtig in den obersten Topf mit dem groben Kies. Wartet, bis das Wasser im Glasgefäß angekommen ist.
- 5 Überprüft das Wasser im Glasgefäß. Ist es wirklich sauber?
- 6 Schüttelt das Wasser im Glascontainer. Was passiert?



## PFLANZENKLÄRANLAGE SELBSTGEBAUT

### Arbeitsform:

Ein Experiment für die ganze Klasse

### Was gebraucht wird:

- eine Pflanze Zyperngras
- ein großer alter Plastikeimer (Volumen 10 Liter)
- ein dünner, flexibler, aber nicht zu weicher Schlauch
- ein kleiner sauberer Plastikbecher (z.B. ein Joghurtbecher)
- etwas Klebeband, Knete oder Fensterkitt
- grober Kies, feiner Sand und lehmige Gartenerde
- ein Becherglas

### Aufbau des Experiments:

- 1** Einige kleine Löcher in die Seiten des Joghurtbechers schneiden. In den Boden des Bechers ein einzelnes Loch schneiden. Etwa 10 cm über dem Boden ein Loch in die Seitenwand des Eimers bohren.
- 2** Den Joghurtbecher mit der Öffnung nach unten in den Eimer setzen. Den Schlauch einige Zentimeter durch das Loch im Boden des Joghurtbechers stecken. Das andere Ende des Schlauchs durch das Loch in der Seitenwand des Eimers stecken. Den Zwischenraum zwischen der Seitenwand des Eimers und dem Schlauch mit Knete oder Kitt abdichten. Den Schlauch außerhalb des Eimers zusätzlich mit Klebeband fixieren. Das Becherglas unter das Ende des Schlauchs stellen.
- 3** Den Eimer füllen: zuerst den groben Kies einfüllen, dann den feinen Sand und zuletzt die Gartenerde. Das Zyperngras einpflanzen. In den ersten Wochen – bis das Gras angewachsen ist - muss mit sauberem Wasser gegossen werden.
- 4** Wenn das Zyperngras angewachsen ist, kann es mit Abwaschwasser gegossen werden, man kann auch den Putzschwamm in den Eimer auswringen.

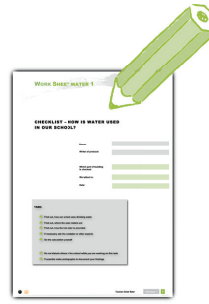
Das Schmutzwasser sickert nun durch die verschiedenen Bodenschichten und wird zusätzlich durch die Bakterien im Wurzelwerk der Pflanze gereinigt. Das geklärte Wasser läuft durch den Schlauch in das Becherglas.

**Aber aufgepasst: Das Wasser ist jetzt sauberer – Es hat aber keine Trinkwasserqualität.**



# ARBEITSBLATT 1

## CHECKLISTE – WASSERVERBRAUCH AN UNSERER SCHULE



Gruppe:

Protokollant:

Welcher Teil der Schule wird untersucht:

Wir haben gesprochen mit:

Datum:

### Aufgaben:

- Findet heraus, wo an eurer Schule Trinkwasser verbraucht wird
- Findet heraus, wo die Wasseruhr ist
- Findet heraus, wie Warmwasser erwärmt wird
- Fragt den Hausmeister oder andere Experten, wenn ihr Hilfe braucht
- Führt die Berechnungen selbständig durch
  
- Stört möglichst niemanden in der Schule, während ihr die Aufgaben löst
- Wenn möglich, macht Fotos von interessanten Entdeckungen



## 1 Orte, wo Wasser verbraucht wird

Findet heraus, wo im Schulgebäude Wasser verbraucht wird und wofür. Zeichnet diese Orte in den Grundriss der Schule oder die Karte des Schulgeländes ein. Vermerkt auch, wo warmes Wasser verbraucht wird.

*Zeichnet Orte, wo kaltes Wasser verbraucht wird, mit blauer Farbe und Orte, wo warmes Wasser verbraucht wird, mit roter Farbe ein.*

### a Wo?

Toiletten



Bäder/Duschen



Küche/Cafeteria



Klassenräume



Haumeisterwohnung



Weitere Orte, wo Wasser verbraucht wird:


**b Wofür wird Wasser verbraucht?**

- Sich Waschen/Duschen
- Schule reinigen
- Toilettenspülung
- Experimente im Unterricht
- Kochen
- Geschirrspülen
- Trinken

Wofür noch Wasser verbraucht wird:

---

---

---

---

---

---

---

**c Wofür wird warmes Wasser verbraucht und wie wird das Wasser erwärmt?**

---

---

---

---

---

---

---



**d** **Habt ihr irgendwelche Schäden oder Probleme entdeckt, z.B. tropfende Wasserhähne, oder Fälle, wo Wasser verschwendet wird?**

Ja

Nein

Wenn ja, was habt ihr entdeckt:

---

---

---

---

---

---

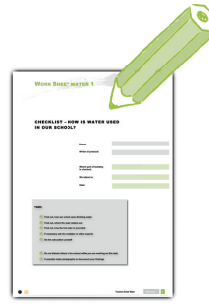
---





## ARBEITSBLATT 2

### WASSERVERBRAUCH AN DER SCHULE AN EINEM TAG UND IN EINER WOCHE



Gruppe:

Protokollant:

Ort, wo die Wasseruhr ist:

Zählernummer:

Diese Wasseruhr misst  
den Wasserverbrauch in  
diesem Teil der Schule:

#### Aufgaben:

- Findet heraus, wo an der Schule die Wasseruhr ist/die Wasseruhren sind. Wenn es mehrere Wasseruhren gibt, fragt den Hausmeister, welche Gebäudeteile sie jeweils messen. Notiert diese Informationen und jeweils die Zählernummer auf dem Gehäuse der Wasseruhr in diesem Arbeitsblatt.
- Überprüft eine Woche lang zweimal täglich den Zählerstand: einmal morgens, bevor die Schule beginnt, das zweite Mal nach Schulschluss, jeweils zur gleichen Zeit. Notiert die Verbrauchszahlen und errechnet den täglichen Wasserverbrauch (Neuer Zählerstand - Alter Zählerstand) und notiert die Ergebnisse.



Zeit der Ablesung	Datum	Uhrzeit	Zählerstand	Wasserverbrauch
MONTAG Morgen				
MONTAG Nachmittag				
DIENSTAG Morgen				
DIENSTAG Nachmittag				
MITTWOCH Morgen				
MITTWOCH Nachmittag				
DONNERSTAG Morgen				
DONNERSTAG Nachmittag				
FREITAG Morgen				
FREITAG Nachmittag				
SONNABEND Morgen				
SONNABEND Nachmittag				
<b>GESAMT</b>				

*Passt die Tabelle an die Bedingungen an eurer Schule an.*





### **Kontakt für weitere Informationen:**

Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V.

Greifswalder Str.4

10405 Berlin

[www.ufu.de](http://www.ufu.de)

[almuth.tharan@ufu.de](mailto:almuth.tharan@ufu.de)

Webseite des Projekts: [www.euronet50-50.eu](http://www.euronet50-50.eu)

Webseite des 50/50-Netzwerks: [escoles.euronet50-50.eu](http://escoles.euronet50-50.eu)

Kontakt des Projektkoordinators: [euronet@diba.cat](mailto:euronet@diba.cat)

### **Projektpartner:**



Diputació  
Barcelona

