

# Energiesparen an Schulen

E-Pack für Volksschulen







# Energiesparen an Schulen

E-Pack für Volksschulen

# INHALT

## INHALT

Vorwort .....	5
Der Ablauf eines 50/50-Projektes an der Schule .....	6
Einführung in den Leitfaden für Lehrkräfte .....	8
<b>Energiesparen an Schulen – Leitfaden für Lehrkräfte</b>	
TAG 1: Auftakt und Energierundgang .....	9
TAG 2: Messung von Temperatur und Licht an der gesamten Schule .....	12
TAG 3: Energie und Strom .....	15
TAG 4: Schlussfolgerungen ziehen – Vorschläge erarbeiten .....	17
TAG 5: Fertigstellung der Materialien für die Öffentlichkeitsarbeit .....	19
TAG 6: Informieren der Schulöffentlichkeit .....	20
<b>Anhang</b>	
<b>TAG 1</b>	
TAFELBILD T 1-1: Energieträger und Energieverwendung .....	22
TAFELBILD T 1-2: Der Treibhauseffekt .....	23
EXPERIMENT E 1-3: Den Treibhauseffekt erleben .....	24
ARBEITSBLATT AB 1-4: Energierundgang: Infos über das Gebäude .....	25
ARBEITSBLATT AB 1-5: Energierundgang: Heizung und Strom .....	26
<b>TAG 2</b>	
ARBEITSBLATT AB 2-1: Temperaturprofil der Schule .....	28
ARBEITSBLATT AB 2-2: Beleuchtung an unserer Schule .....	29
<b>TAG 3</b>	
ARBEITSBLATT AB 3-1: Verschiedene Formen von Energie .....	30
ARBEITSBLATT AB 3-2: Das Energie-Alphabet .....	31
ARBEITSBLATT AB 3-3: Das Energie-Quiz .....	32
ARBEITSBLATT AB 3-4: Elektrische Geräte an unserer Schule .....	33
<b>TAG 4</b>	
KOPIERVORLAGE K 4-1 .....	34
Interessante Links.....	35



## **ÜBER EURONET 50/50 MAX:**

Dieses Bildungsmaterial wird Ihnen von den Partnern des Projektes EURONET 50/50 MAX zur Verfügung gestellt. EURONET 50/50 MAX ist die Fortführung des Projektes EURONET 50/50, das zwischen 2009 und 2012 in 9 EU-Ländern durchgeführt wurde. Das Projekt EURONET 50/50 hat den Sustainable Energy Europe Award 2013 in der Kategorie "Lernen" gewonnen. Das Ziel von EURONET 50/50 MAX ist es, die 50/50- Methode auf 500 Schulen und 50 andere öffentliche Gebäude in 13 EU-Ländern auszuweiten.

Energiesparprojekte, die die 50/50-Methode verwenden, zielen darauf ab, Energieeinsparungen durch Verhaltensänderung der NutzerInnen eines Gebäudes zu erreichen. In Schulen sollen SchülerInnen, Lehrkräfte und andere Mitglieder der Schulgemeinschaft angesprochen werden.

Die Umwelt und das Klima profitieren von einer sparsameren Verwendung von Energie in der Schule durch die dadurch verringerten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Bei EURONET 50/50 MAX profitiert aber auch die Schule – weil sie 50 Prozent der eingesparten Energiekosten zur eigenen Verwendung erhält.

Da eines der Hauptziele von EURONET 50/50 MAX die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen ist, liegt das Hauptaugenmerk des Projektes und dieses Unterrichtsmaterials auf dem Bereich Energie. Es ist aber möglich, den Abfall der Schule und den Wasserverbrauch in das 50/50-Projekt einzubeziehen.

## **ÜBER DAS E-PACK:**

Das E-Pack soll Ihnen helfen, EURONET 50/50 MAX in Ihrer Schule mit dem Energieteam umzusetzen. Das Kernstück des E-Pack ist ein Leitfaden für Lehrkräfte und Arbeitsblätter, entwickelt vom Unabhängigen Institut für Umweltfragen (UfU) in Berlin. Das UfU führt seit Anfang der 1990er Jahre Energiesparprojekte an Schulen durch – viele davon mit dem finanziellen Anreizsystem von 50/50. Zusätzlich enthält das Material weitere Informationen und Werkzeuge.

UfU ist bewusst, dass die Situation in den Schulen und die Lehrpläne in den Partnerländern sehr unterschiedlich sind. Wir haben uns bemüht, Bildungsmaterial zu entwickeln, das unter verschiedenen Bedingungen verwendbar ist. Wir möchten Sie bitten, den Leitfaden an Ihre Gegebenheiten anzupassen, aber verlieren Sie dabei die Ideen und Aktivitäten der Kinder nicht aus den Augen. UfU vertraut auf die Kreativität und das Engagement von Kindern und Jugendlichen bei der Gestaltung ihrer Umwelt. Und EURONET 50/50 MAX kann ein weiterer Schritt sein, die SchülerInnen dazu zu befähigen – in der Schule, zu Hause und in der Zukunft.



# DER ABLAUF EINES 50/50-PROJEKTES AN DER SCHULE

## ABLAUF

Ein erfolgreiches 50/50-Projekt an der Schule erfordert Willen und Engagement sowohl von Seiten der Schule als auch von Seiten der Verwaltung, die die Energierechnungen bezahlt. In der Schule sollten ein oder zwei Lehrkräfte der "Motor" des Projektes sein. Diese Lehrkräfte sollten von der Direktion der Schule bei ihrer Arbeit unterstützt werden.

### DIE NEUN GRUNDLEGENDEN SCHRITTE FÜR EIN ERFOLGREICHES 50/50-PROJEKT

Die ersten beiden Schritte der vorgeschlagenen Methode dienen der Vorbereitung. Die Schritte 3-9 werden von den SchülerInnen ausgeführt. Sie werden dabei von den Lehrkräften unterstützt und verwenden das Material aus dem E-Pack.

#### 1 Bildung eines Energieteams

Das Energieteam besteht aus einer Klasse oder einer Gruppe interessierter SchülerInnen (die sich aus den Energiebeauftragten aller Klassen zusammensetzen sollte), einem oder zwei LehrerInnen, die am Projekt interessiert sind und dem Schulwart. Es können weitere Personen hinzukommen, aber je größer die Gruppe ist, desto schwieriger lässt sich die Arbeit organisieren.

#### 2 Die Insider-Energietour

An der Insider-Energietour nehmen die Schulleitung, die für das Projekt verantwortlichen LehrerInnen, der Schulwart und ein(e) VertreterIn der Verwaltung, die die Energierechnungen der Schule bezahlt, teil. Das Ziel dieser Tour ist es, die Ausgangssituation des Gebäudes zu erfassen und Handlungsfelder für die SchülerInnen zu identifizieren, um das Engagement der wichtigsten Akteure für das Projekt zu stärken.

#### 3 Theoretischer Einstieg mit dem Energieteam

Einführung oder Wiederholung von Themen wie Energie, Energiequellen, Treibhausgase, Treibhauseffekt und globale Erwärmung - sowie der Begründung für die Durchführung eines 50/50-Projektes und der Vorteile des Energiesparens.

#### 4 Energierundgang

Die SchülerInnen lernen die Wege kennen, wie Energie in die Schule hinein und wieder hinaus gelangt und finden heraus, auf welche Dinge sie achten müssen, wenn sie im nächsten Schritt die Energiesituation der Schule erfassen.

#### 5 Ermittlung der Energie-Situation an der Schule durch die Erstellung eines Temperatur-Profiles für die Schule, einer Langzeit-Temperaturmessung und einem Überblick über den Stromverbrauch.

Die SchülerInnen messen die Temperatur und das Licht/die Beleuchtung während der Unterrichtszeit. Dieser Schritt kann wiederholt werden, um eine Langzeit-Temperaturmessung vom Gebäude zu erhalten - oder um zu einem späteren Zeitpunkt oder im folgenden Jahr die Ergebnisse des Projektes zu überprüfen.

#### 6 Messergebnisse bewerten - Lösungsvorschläge erarbeiten

Die SchülerInnen bewerten ihre Ergebnisse, führen weitere Untersuchungen durch. Sie arbeiten Vorschläge aus, um die Energieeffizienz ihrer Schule zu verbessern - und somit CO<sub>2</sub>-Emissionen zu vermeiden - und entscheiden, an wen die verschiedenen Vorschläge gerichtet werden müssen.



**7 Öffentlichkeitsarbeit an der Schule**

Die SchülerInnen erarbeiten Möglichkeiten und Wege, wie die einzelnen Zielgruppen für energiesparende Verhaltensänderungen an der Schule erreicht und motiviert werden können. Sie bereiten Präsentationen und Materialien vor, führen diese aus bzw. verteilen sie an der Schule.

**8 Kommunikation von geringinvestiven Maßnahmen**

Obwohl das Hauptaugenmerk von 50/50 auf einer Verhaltensänderung der GebäudenutzerInnen liegt, werden häufig Maßnahmen mit geringen Investitionskosten entdeckt, die viel Energie einsparen und so das 50/50-Projekt noch effektiver machen können. Diese Vorschläge sollten der zuständigen Verwaltung mitgeteilt werden. Die SchülerInnen überlegen sich, in welcher Art und Weise sie dies tun können.

**9 Kommunikation über den Einspargewinn und dessen Verwendung**

Wenn das Projekt seinen Bonus - 50% der eingesparten Kosten - erhält, wird dieser Erfolg der Schulgemeinschaft mitgeteilt. Das Energieteam sollte (mit) bestimmen können, wofür das Geld verwendet wird.

Die oben genannten Schritte zielen hauptsächlich darauf ab, eine Verhaltensänderung der GebäudenutzerInnen beim Gebrauch von Heizung und Strom zu bewirken. 50/50-Projekte können auch die Themen Wasser und Abfall einschließen. Das Projektmaterial zu diesen Themen enthält ähnliche Schritte wie oben beschrieben, gibt aber auch einen Anreiz, sich über die örtlichen Gegebenheiten zu informieren und einige Experimente dazu durchzuführen.



# EINFÜHRUNG IN DEN 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 20-jährigen Erfahrung mit Energiesparprojekten an Schulen für das Projekt EURONET 50/50 MAX entwickelt. UfU arbeitet meist mit einer Schulklasse als Energieteam, da dies in der Unterrichtszeit am leichtesten zu organisieren ist. Das Energieteam kann jedoch auch aus den Energiebeauftragten verschiedener Klassen der Schule bestehen.

Der UfU-Ansatz für 50/50-Projekte orientiert sich stark auf Selbständigkeit und Kompetenzentwicklung bei den teilnehmenden SchülerInnen und weniger auf Wissensvermittlung im klassischen Sinne. Die Lehrkraft begleitet und unterstützt die SchülerInnen 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.

Das 50/50-Energiesparprojekt greift auf die Inhalte verschiedener Fächer zurück und entwickelt ganz verschiedene Kompetenzen der SchülerInnen – von anschaulichen und „begreifbaren“ Aktivitäten im Bereich der Naturwissenschaften bis hin zu Präsentationsfähigkeiten in schriftlicher, grafischer oder mündlicher Form. Das vorliegende Projektmaterial unterstützt diesen fächerübergreifenden Ansatz bei der Umsetzung des Projektes. Im Projektablauf stützen wir uns auf die bereits vorhandenen Erfahrungen der VolksschülerInnen mit Natur und Energie. Die Lehrkraft, die das Projekt begleitet, kann Lerninhalte verschiedener Unterrichtsfächer in das Projekt integrieren. Dabei sollte jedoch beachtet werden, dass es bei einem 50/50-Projekt um die Stärkung der Schülerinnen und Schüler und die Entwicklung von Handlungswissen geht. Diesem Ziel ist am besten gedient, wenn die SchülerInnen mit Freude bei der Sache sind, beim Messen, Protokollieren, beim Entwickeln und Verbreiten von Vorschlägen und Projektergebnissen.

Der Leitfaden für Lehrkräfte gliedert das Projekt in sechs Tage. Im Anschluss an den Leitfaden finden Sie Arbeitsblätter, Experimentbeschreibungen u.ä. Die Nummerierung dieser Anlagen gibt an, zu welchem Teil des Projektablaufs sie gehören, z.B. „Arbeitsblatt 2-3“ ist das dritte Arbeitsblatt am zweiten Projekttag.

Der Ablauf für jeden Tag nimmt 90-150 Minuten (ohne Pausen) in Anspruch, der tatsächliche Zeitbedarf hängt jedoch stark vom Alter und den Vorkenntnissen der SchülerInnen ab.

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.



# TAG 1: AUFTAKT UND ENERGIERUNDGANG

# TAG 1

## Vorbereitung

- Vereinbaren Sie für den Energierundgang – mindestens jedoch für den Besuch im Heizungskeller einen Termin mit dem Schulwart/der Schulwartin
- Erstellen Sie ausreichend Kopien der Arbeitsblätter 1-4 und 1-5 und besorgen Sie ein Sekundenthermometer

## SCHRITT 1

### EINFÜHRUNG IN DAS 50/50 PROJEKT

#### Frage an die gesamte Klasse:

- Was wisst Ihr schon über das Projekt?
- Warum ist es wichtig, Energie zu sparen?

#### Wenn Sie die Energieverbrauchswerte Ihrer Schulen haben, lassen Sie die Klasse schätzen:

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

**Jüngere SchülerInnen haben möglicherweise keine genaue Vorstellung von den Verbrauchszahlen, die Zahlen sind jedoch beeindruckend hoch und die SchülerInnen können sie mit Preisen vergleichen, 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

Diskutieren Sie den Begriff "Energie" mit der Klasse

#### Frage an die gesamte Klasse:

- Was wisst ihr über Energie?
- Wo kommt Energie her?
- Wo wird Energie verbraucht?

**Notieren** Sie die Antworten an der Tafel (Siehe auch Bild 1-1).

**Unterscheiden** Sie dabei in Energieformen, Energieverbrauch und Energiequellen.

**Sortieren** Sie die Antworten beim Aufschreiben in drei Spalten.

**Benutzen** Sie dazu verschiedenfarbige Kreide:

**Rot:** fossile Energien und Atomenergie

**Grün:** erneuerbare Energien

**Weiß:** Formen des Energieverbrauchs

Konzentrieren Sie sich dabei auf die Energiequellen und erarbeiten Sie, dass beim Verbrennen von fossilen Energiequellen CO<sub>2</sub> freigesetzt wird.

**Diskutieren Sie das Tafelbild mit der Klasse.**



**SCHRITT 3****EINFÜHRUNG IN DEN TREIBHAUSEFFEKT**

Nutzen Sie zur die Darstellung des Treibhauseffekts an der Tafel das Bild 1-2

Zur Veranschaulichung des Treibhauseffekts können Sie auch das Experiment 1-3 durchführen.

**SCHRITT 4****ENERGIERUNDGANG DURCH DIE SCHULE****Bevor es los geht**

- Stellen Sie den Schulwart/die Schulwartin als den Experten/die Expertin für Heizung und Energie an der Schule vor.
- Wecken Sie bei den SchülerInnen 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).

**Im Heizungskeller****Der Schulwart/die Schulwartin 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 jener Lampen, die angeschaltet sind.
- Ist das Schulgebäude wärmegeämmt?
- 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

**Im Treppenhaus und auf dem Flur****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?



**Im Lehrerzimmer****Die Schülerinnen und Schüler untersuchen das Energieverhalten der LehrerInnen**

- 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, Computer)? Sind sie eingeschaltet? Oder auf Stand-by?

**Im eigenen Klassenzimmer****Die SchülerInnen 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 gekippt? Oder machen wir die Fenster kurz weit auf? Was ist die bessere Methode und warum?

**Diskutieren Sie mit der Klasse – und probieren Sie es möglichst gleich praktisch aus:**

- 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**

Tragen Sie die Ergebnisse des Rundgangs zusammen – Sie können sie auch an die Tafel schreiben.

Die SchülerInnen füllen das Arbeitsblatt zum Energierundgang aus (Arbeitsblatt 1-4 und 1-5).

Stellen Sie gemeinsam mit den SchülerInnen sicher, dass die Blätter nicht verloren gehen, damit sie später weitergenutzt werden können.



# TAG 2: MESSUNG VON TEMPERATUR UND LICHT AN DER GESAMTEN SCHULE

## TAG 2

### 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, denn sie führen die Aufgaben selbständig durch und werben für das Energiesparprojekt

### Vorbereitung

- Informieren Sie bitte alle Lehrkräfte darüber, dass dieser Projektschritt bevorsteht, der mit einer kurzen Unterbrechung des Unterrichts verbunden ist
- Teilen Sie die Schule in Sektoren ein, die die Untergruppen des Energieteams möglichst während einer Unterrichtsstunde untersuchen können
- Beschaffen Sie eine Kopie der Schulkarte (z.B. des Brandschutzplanes) und des Protokollbogens (Arbeitsblätter 2-1 und 2-2), sowie ein Sekundenthermometer und ein Luxmeter pro Untergruppe
- Besorgen Sie Schlüssel für wichtige Räume, die verschlossen sind (Aula, Räume, 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 MESSUNGEN IM GESAMTEN SCHULGEBÄUDE

**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 das Energieteam zu klein ist, um 5 SchülerInnen pro Gruppe zu haben, finden Sie weitere SchülerInnen zur Verstärkung des Teams oder planen Sie mehr Zeit für die Durchführung der Messungen ein.

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 Volksschule 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 geklopft – 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 kritisches Feedback zusammen. Ergänzen Sie, was Sie für nötig halten.**

Wiederholen Sie den Ablauf, bis alle Arbeitsgruppen geübt haben.

### SCHRITT 4

#### DIE MESSUNGEN AN DER GESAMTEN SCHULE DURCHFÜHREN

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 Messungen selbständig durch.**

*Diese Messungen sollten mit Beginn einer Schulstunde starten, um die Tour 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:**

Schreiben Sie die Normtemperaturen für verschiedene Raumtypen (Arbeitsblatt 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 LehrerInnen gesagt haben...) – die SchülerInnen 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****VOERSTELLUNG DER ERGEBNISSE**

Alle Arbeitsgruppen stellen ihre Ergebnisse (eventuell schon eingetragen in die Schulkarte) der ganzen Klasse vor.

Das ist der letzte Arbeitsschritt des Tages für die SchülerInnen – 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 Temperaturen und die Wochenend-Temperaturen erfasst werden.



# TAG 3: ENERGIE UND STROM

# TAG 3

## 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
- Sorgen Sie für eine ausreichende Anzahl von Kopien der Arbeitsblätter 3-1, 3-2, 3-3 und 3-4

## SCHRITT 1

### WIEDEREINSTIEG IN DAS THEMA

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 (Arbeitsblatt 3-1) benutzen:

Die SchülerInnen 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 SchülerInnen ihre Beispiele nennen, können Sie mit der Klasse diskutieren, welche Energieform dabei vorliegt, wie Energie dabei umgewandelt wird und was Energie dabei bewirkt.** (Arbeitsblatt 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 (Arbeitsblatt 3-3) kann in Kleingruppen bearbeitet werden. Die Aufgabe besteht darin, Beispiele für Energie(verbrauch) aus dem täglichen Leben der SchülerInnen zu finden. Dabei können Beispiele aus dem Energiealphabet verwendet oder komplett neue gefunden werden.

Sie sollten für Fragen der SchülerInnen zur Verfügung stehen. Die Ergebnisse der Kleingruppen können im Anschluss in der Klasse diskutiert werden.

**SCHRITT 5****STROM IM KLASSENRAUM**

- Untersuchung des Klassenzimmers auf stromverbrauchende Geräte
- Überlegen Sie mit der Klasse, welche Stromverbraucher es sonst noch in der Schule gibt
- Messen des Energieverbrauchs der Elektrogeräte in der Klasse. Es sollten alle Elektrogeräte in der Klasse in den verschiedenen Nutzungsstufen untersucht werden, d.h. in Stand-By, bei normaler Benutzung und bei der Nutzung mit verschiedener Intensität.
- Messen des Energieverbrauchs von relevanten Elektrogeräten in anderen Teilen der Schule – oder Beschaffen von Informationen über deren Energieverbrauch
- Diskutieren Sie mit den SchülerInnen, wie lange die verschiedenen Geräte jeden Tag benutzt werden oder wie lange sie angeschaltet sind.

**Die SchülerInnen notieren ihre Ergebnisse auf Arbeitsblatt 3-4**

- Wenn es zu wenige Elektrogeräte in der Klasse oder in der Schule gibt, können Sie einige Alltagsgegenstände mitbringen wie ein Handyladegerät, 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.

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

Diskutieren Sie mit den SchülerInnen die Erkenntnisse aus den Untersuchungen und Messungen:

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



# TAG 4: SCHLUSSFOLGERUNGEN ZIEHEN – VORSCHLÄGE ERARBEITEN

## Vorbereitungen

- Wenn Sie eine Langzeittemperaturmessung gemacht haben, brauchen Sie jetzt Ausdrücke 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 die Ergebnisse der Langzeittemperaturmessung und interpretieren Sie 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 Arbeitsergebnisse 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 SchülerInnen, welche Person etwas zur Umsetzung der Vorschläge beitragen kann und was derjenige tun sollte.

#### Die Hauptzielgruppen für Vorschläge sind:

- Schulfachlehrer/Schulwartin
- Schulleiter/in
- Gemeinde/Schulträger
- und nicht zuletzt: wir selbst, die SchülerInnen und die Lehrkräfte

#### Diskutieren Sie mit der Klasse, wie die Vorschläge am besten an die Zielpersonen gebracht werden können. Hier nur einige Vorschläge:

- Schulleitung/Schulwart: Brief mit Vorschlägen/Fragen
- Gemeinde/Schulträger: Brief mit Vorschlägen/Fragen
- SchülerInnen/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.

**Bilden Sie neue Kleingruppen und verteilen Sie die Aufgaben.**



**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/Schulwart entwerfen
- Eine Wandzeitung entwerfen
- Aufkleber und Schilder zum Anbringen an Lichtschaltern, Fenstern, Heizkörpern und Elektrogeräten gestalten (Kopiervorlage 4-1 verwenden oder eigene Entwürfe machen)
- Überlegen, wie ein Briefkasten gebastelt werden kann (für Verbesserungsvorschläge von NutzerInnen des Schulgebäudes)
- Eine Liste von Energiesparvorschlägen zum Aushängen in allen Klassenräumen zusammenstellen
- ...

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

Unterstützen Sie die SchülerInnen, wenn sie Fragen haben oder nicht weiter kommen.

**SCHRITT 5****VORSTELLUNG DER ENTWÜRFE**

Die Gruppen stellen ihre Arbeit vor. Die gesamte Klasse gibt Feedback und Hinweise, wie die Entwürfe verbessert werden können.

Stellen Sie gemeinsam fest, welche Materialien für die Fertigstellung der Materialien gebraucht werden und wer was besorgt oder beim nächsten Projekttermin mitbringt.



# TAG 5: FERTIGSTELLUNG DER MATERIALIEN FÜR DIE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

## Vorbereitung

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

### SCHRITT 1

#### DIE ERGEBNISSE VON PROJEKTTAG 4 INS GEDÄCHTNIS RUFEN

Die Kleingruppen arbeiten sich wieder in ihre Entwürfe vom vergangenen Projekttag ein. Das gesamte Team und die Lehrkraft geben letzte Hinweise.

### 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 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.



# TAG 6: INFORMATION DER SCHULÖFFENTLICHKEIT

## TAG 6

### 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 auf der Bühne.

Den Auftritt gut vorbereiten und üben, damit die SchülerInnen 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.

### SCHRITT 1

#### 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.**



# ENERGIETRÄGER UND ENERGIEVERWENDUNG

Sie können in das Thema mit folgenden Fragestellungen einsteigen:  
 Energie und Energiesparen – Warum ist es überhaupt notwendig Energie zu sparen?  
 Mögliche Antworten: Geld sparen, Klima retten, Treibhauseffekt vermindern, ...

**Aus welchen Quellen stammt unsere Energie? Wo verwenden wir Energie?**

Primärenergie		Endenergie
Fossile Energieträger	Erneuerbare Energien	Nutzenergie
Gas	Wasser	Wärme (Heizung)
Steinkohle und Braunkohle	Sonne	Strom (TV, Handy, Licht, ...)
Mineralöl	Wind	Mobilität (Auto, Zu Fuß gehen, ...)
	Biomasse (Holz, Pflanzen)	
Andere Energiequellen: Atomenergie	Geothermie	

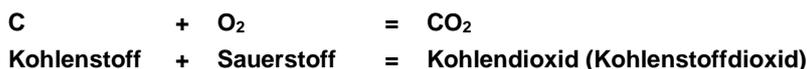
Schreiben Sie zunächst die Vorschläge der SchülerInnen in drei Spalten an die Tafel. Fügen Sie dann die Überschriften hinzu und diskutieren Sie mit den SchülerInnen, was sie bedeuten. Wenn die Atomkraft genannt wird, schreiben Sie diese gesondert auf, da Atomenergie weder eine fossile, noch eine erneuerbare Energiequelle ist.

**Erneuerbar:** Energieträger, die sich nicht aufbrauchen und immer zur Verfügung stehen bzw. ständig nachwachsen.

**Fossil:** Fossile Brennstoffe sind wie die Fossilien (versteinerte Pflanzen oder Tiere) vor Urzeiten aus verpressten Pflanzenresten entstanden. Diese enthalten alle Kohlenstoff, den die Pflanzen damals gebunden haben. Sie sind nicht erneuerbar. Kohlenstoff enthält Energie, die durch die Verbrennung freigesetzt werden kann.

### Überleitung zum Thema Treibhauseffekt

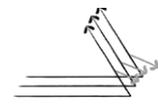
Womit muss Kohlenstoff verbrannt werden, um Energie freizusetzen? Falls keine Antwort kommt: Was passiert, wenn man ein Glas über eine Kerze stellt? Was fehlt? - Antwort: Sauerstoff (Luft)



*Von Kohlendioxid haben sicher viele schon gehört. Es ist ein sogenanntes Treibhausgas und im Wesentlichen für den vom Menschen verursachten (anthropogenen) Treibhauseffekt verantwortlich. Es entsteht immer dann, wenn Kohlenstoffhaltiges, in der Regel Pflanzenmaterial, verbrannt wird. Bei dieser Reaktion wird Energie frei.*



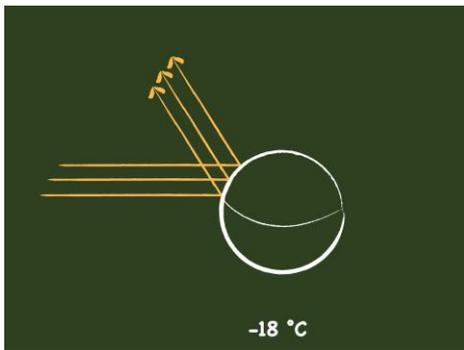
Sonnenlicht +  
Reflektion



Erde + Äquator

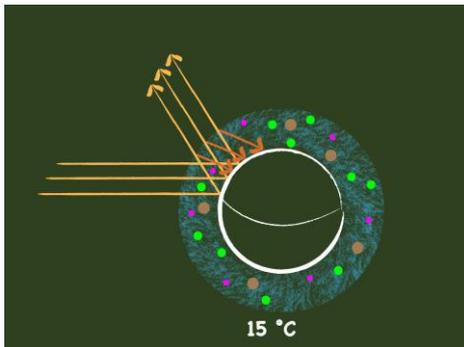


Atmosphäre  
Gasmoleküle

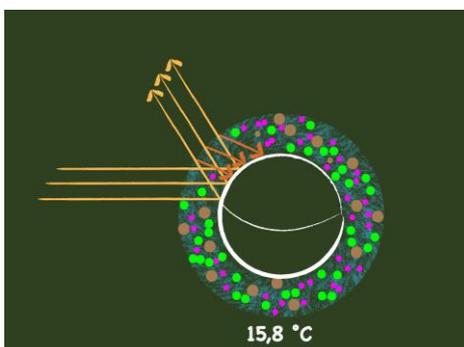


**Das ist die Erde ohne Atmosphäre.** Die durchschnittliche Temperatur liegt bei  $-18^{\circ}\text{C}$  – Leben ist unter diesen Bedingungen nicht möglich. Die Sonnenstrahlen treffen auf die Erdoberfläche – sie werden in Wärme umgewandelt, diese „verschwindet“ im Weltall. (Ein Teil des ankommenden Lichts 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 auch das Wort „Atmosphäre“ an die Tafel, da es nicht alle kennen. Verschiedenfarbige Punkte symbolisieren dabei Moleküle verschiedener Gase. Dabei können Sie einige 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  $+15^{\circ}\text{C}$ . 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  $\text{CO}_2$ -Gehalt der Atmosphäre: Durch das Verbrennen fossiler Rohstoffe, die Kohlenstoff enthalten, setzen wir  $\text{CO}_2$  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  $+15,8^{\circ}\text{C}$  gestiegen. Dies nennen wir den anthropogenen, d.h. den vom Menschen gemachten, Treibhauseffekt.



**DEN TREIBHAUSEFFEKT ERLEBEN**

Zusätzlich zur Darstellung des Treibhauseffekts an der Tafel wie in Tafelbild T 1-2 ermöglicht das folgende Experiment den SchülerInnen, die Umwandlung von Licht in Wärme und damit 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 DURCHGEFÜHRT 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.



**AUFGABE:**

Zeichne einen Grundriss der Schule.  
Umrande den **geheizten** Teil der Schule mit einem **roten** Stift und den **ungeheizten** Teil mit einem **blauen** Stift.

**Allgemeine Informationen:** Datum/Uhrzeit des Rundgangs:

Außentemperatur (°C):

**Informationen über das Gebäude:**

Wann wurde die Schule gebaut?

Grundfläche (m²):

Beheizte Fläche (m²):

**Keller:** Ist der Keller geheizt? Ja  Nein

Ist die Kellerdecke gedämmt? Ja  cm  Nein

**Dachboden:** Hat die Schule einen Dachboden? Ja  Nein

Wird der Dachboden genutzt/geheizt? Ja  Nein

Ist der Dachboden gedämmt? Ja  Nein

**Fassadendämmung:** Ist die Fassade der Schule gedämmt? Ja  cm  Nein

**Außenbeleuchtung:** Es gibt  Lampen,  davon sind angeschaltet.

**Fenster:** Es gibt  Fenster,  davon sind weit geöffnet.  
 davon sind angekippt/halb offen.

**Türen:** Es gibt  Türen,  davon schließen automatisch.  
 müssen von Hand geschlossen werden.  
 Türen gehen nicht richtig zu.

**Wasser:** Wird das Regenwasser aufgefangen? Ja  Nein

Wird das Regenwasser auf dem Schulgelände genutzt? Ja  Nein



**HEIZUNG:**

**Wie wird die Schule geheizt?**

- Fernwärme
- Heizöl
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Erdgas
- Solarenergie
- Kohle
- Holzpellets
- Mit etwas anderem:

**Welche Gebäudeteile werden geheizt?**

- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Turnhalle
  - Horträume
  - Was noch?:
- Es gibt  Heizkreise.

**So wird die Heizungsanlage der Schule gesteuert:**

**An normalen Schultagen:**

Geheizt wird von  Uhr bis  Uhr.

Die Zieltemperatur für die Klassenräume beträgt  °C.

**An den Wochenenden:**

Geheizt wird von  Uhr bis  Uhr.

Die Zieltemperatur für Klassenräume am Wochenende beträgt  °C.

Es gibt keine Temperaturabsenkung zum Energiesparen am Wochenende.

**Während der Ferien:**

Geheizt wird von  Uhr bis  Uhr.

Es gibt keine Temperaturabsenkung zum Energiesparen in den Ferien.

Die Heizungsrohre im Keller sind  isoliert  nicht isoliert.

Jährlicher Verbrauch an Wärmeenergie:  kWh



**Wie wird die Schule mit warmem Wasser versorgt?**

- zentral durch die Heizungsanlage der Schule
- dezentral mit elektrischen Wassererhitzern in den Klassenräumen
- mit Solarwärme

**Woher kommt der Strom für die Schule?**

- Solaranlage - Photovoltaikanlage
- Kraft-Wärme-Kopplungsanlage, in der  als Brennstoff eingesetzt wird (z.B. Holz, Pflanzenöl, Biogas, Erdgas, Mineralöl oder ...).
- aus dem öffentlichen Stromnetz
- Ökostrom von einem Stromversorger, der erneuerbare Energien nutzt

**Aktueller Zählerstand:**

**Jährlicher Energieverbrauch:**

**Energieertrag der Photovoltaikanlage**







VERSCHIEDENE FORMEN VON ENERGIE

AUFGABE:

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

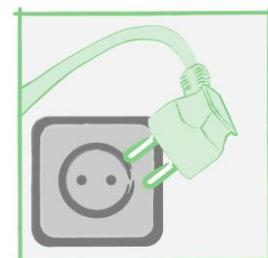
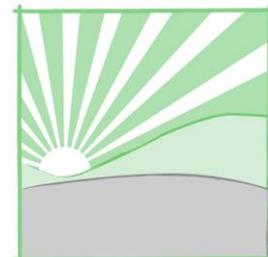
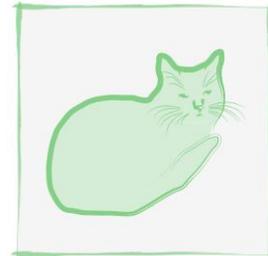
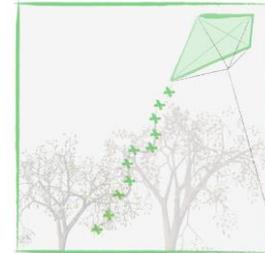
**Energieformen**

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

**Eigenschaft der Energieform**

Diese Energieform erkennt man daran, dass etwas ...

- A warm ist
- B leuchtet
- C brennbar ist
- D sich bewegt
- E Strom abgibt
- F oben ist



**AUFGABE:**

Wo kommt Energie vor und was macht sie da?

Denk darüber nach, wo überall in deiner Umgebung Energie vorkommt. Finde für jeden Buchstaben ein Beispiel. So könnte hinter F „Fahrrad fahren“ stehen.

A			N
B			O
C			P
D			Q
E			R
F	<b>Fahrradfahren:</b> 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

**TAG 3: ARBEITSBLATT AB 3-2**





# ELEKTRISCHE GERÄTE AN DER SCHULE

Welche elektrischen Geräte gibt es im Klassenzimmer? Wie lange werden sie täglich genutzt? Wie viel Energie verbrauchen sie?

Elektrogerät	Betriebszustand (an/aus/Stand-by)	Energieaufnahme des Gerätes	Wie lange wird das Gerät am Tag genutzt?	Wie viel Energie verbraucht das Gerät? (Energieaufnahme x Nutzungsdauer)

Welche Möglichkeiten gibt es, in eurem Klassenraum Energie zu sparen?

Welche anderen wichtigen Elektrogeräte gibt es in der Schule? Wie hoch ist ihr Energieverbrauch? Wenn Ihr die Energieaufnahme des Geräts nicht messen könnt, fragt den Schulwart oder einen anderen Erwachsenen danach. Wie lange werden die Geräte täglich genutzt?

Elektrogerät	Betriebszustand (an/aus/Stand-by)	Energieaufnahme des Geräts	Wie lange wird das Gerät am Tag genutzt?	Wie viel Energie verbraucht das Gerät? (Energieaufnahme x Nutzungsdauer)

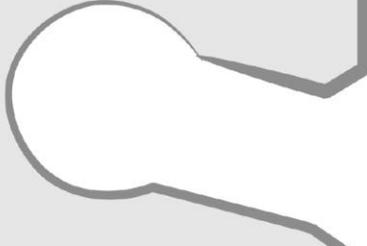
Welche Möglichkeiten gibt es, in eurer Schule Energie zu sparen?

Die Berechnung des täglichen Energiebedarfs der Geräte ist eine Zusatzaufgabe. Das Ergebnis zeigt, welche Geräte den Gesamtenergieverbrauch der Schule am meisten beeinflussen.



# TAG 4: KOPIERVORLAGE K 4-1

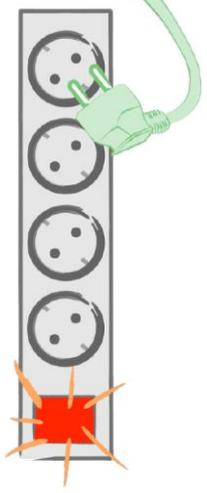
**FENSTER WEIT ÖFFNEN**



Zuerst Heizung zudreuen.  
–  
Dann Fenster aufmachen.

**BESSER:**  
Fenster **WEIT AUF**  
für **KURZE ZEIT**  
ALS ANGEKIPPT  
für lange Zeit

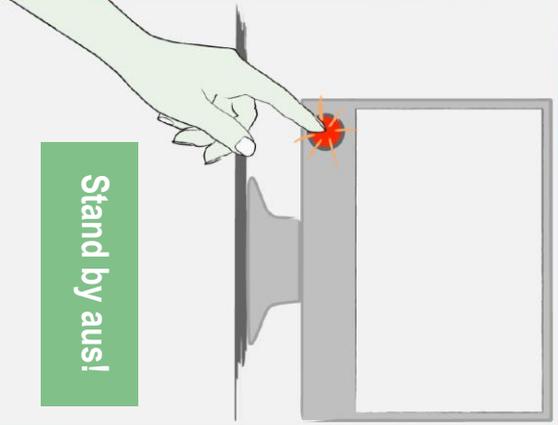
Richtig ausgeschaltet?



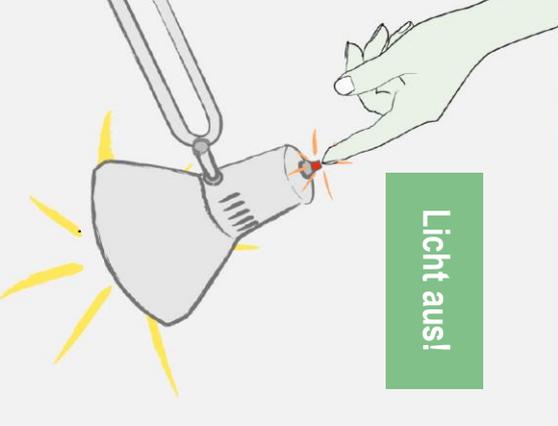
Nicht mehr als auf  
**3** –  
Sonst wird's zu warm



Stand by aus!



Licht aus!



- Wand
- Tafel
- Fenster



## INTERESSANTE LINKS

(nach Themen geordnet)

### Energie:

[www.aee.at](http://www.aee.at)  
[www.atomstopp.at](http://www.atomstopp.at)  
[www.austriasolar.at](http://www.austriasolar.at)  
[www.biomasverband.at](http://www.biomasverband.at)  
[www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)  
[www.eee-info.net](http://www.eee-info.net)  
[www.energyagency.at](http://www.energyagency.at)  
[www.energie-lexikon.info](http://www.energie-lexikon.info)  
[www.erneuerbare-energie.at](http://www.erneuerbare-energie.at)  
[www.globalfilm.de](http://www.globalfilm.de)  
[www.iea.org](http://www.iea.org)  
[www.igwindkraft.at](http://www.igwindkraft.at)  
[www.igpassivhaus.at](http://www.igpassivhaus.at)  
[www.klimaschutz-hannover.de](http://www.klimaschutz-hannover.de)  
[www.oekonews.at](http://www.oekonews.at)  
[www.solargeneration.de](http://www.solargeneration.de)  
[www.solarwaerme.at/Lehrer-Center](http://www.solarwaerme.at/Lehrer-Center)  
[www.stromeffizienz.de/jugend.html](http://www.stromeffizienz.de/jugend.html)  
[www.tagderpersonne.at](http://www.tagderpersonne.at)  
[www.umweltbundesamt.at](http://www.umweltbundesamt.at)  
[www.wilderwind.at](http://www.wilderwind.at)  
[www.wupperinstitut.org](http://www.wupperinstitut.org)  
[www.fiftyfifty-hamburg.de/](http://www.fiftyfifty-hamburg.de/)  
[www.ufu.de](http://www.ufu.de)

### Klima:

[www.accc.at](http://www.accc.at)  
[www.climatechangenorth.org](http://www.climatechangenorth.org)  
[www.ecology.at](http://www.ecology.at)  
[www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)  
[www.germanwatch.org](http://www.germanwatch.org)  
[www.gletscherarchiv.de](http://www.gletscherarchiv.de)  
[www.global2000.at](http://www.global2000.at)  
[www.ichundco2.at](http://www.ichundco2.at)  
[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)  
[www.klimaaktiv.at](http://www.klimaaktiv.at)  
[www.klimabuendnis.at](http://www.klimabuendnis.at)  
[www.klimabuendnis.org](http://www.klimabuendnis.org)

[www.meine-klimafragen.de](http://www.meine-klimafragen.de)  
[www.provision-research.at](http://www.provision-research.at)  
[www.risikodialog.at](http://www.risikodialog.at)  
[www.sciencedirekt.at](http://www.sciencedirekt.at)  
[www.wau.boku.ac.at](http://www.wau.boku.ac.at)  
[www.wuppertal-institut.de](http://www.wuppertal-institut.de)  
[www.zamg.ac.at](http://www.zamg.ac.at)

### Lebensstil – Konsum:

[www.bio-austria.at](http://www.bio-austria.at)  
[www.bioinfo.at](http://www.bioinfo.at)  
[www.biolebensmittel.at](http://www.biolebensmittel.at)  
[www.bioverzeichnis.de](http://www.bioverzeichnis.de)  
[www.caretaker.cc](http://www.caretaker.cc)  
[www.cleanclothes.at](http://www.cleanclothes.at)  
[www.consumerclassroom.eu/de](http://www.consumerclassroom.eu/de)  
[www.eine-welt-handel.com](http://www.eine-welt-handel.com)  
[www.eza.at](http://www.eza.at)  
[www.fairtrade.at](http://www.fairtrade.at)  
[www.footprint.at](http://www.footprint.at)  
[www.freerice.com](http://www.freerice.com)  
[www.fussabdruck.at](http://www.fussabdruck.at)  
[www.fussabdrucksrechner.at](http://www.fussabdrucksrechner.at)  
[www.globalfilm.de](http://www.globalfilm.de)  
[www.greenpeace.at/gentechnik.html](http://www.greenpeace.at/gentechnik.html)  
[www.klimaaktiv.at](http://www.klimaaktiv.at)  
[www.konsum-global.de](http://www.konsum-global.de)  
[www.marktcheck.at](http://www.marktcheck.at)  
[www.maus-versand.de](http://www.maus-versand.de)  
[www.memo.de](http://www.memo.de)  
[www.mein-fussabdruck.at](http://www.mein-fussabdruck.at)  
[www.nachhaltigkeit.at](http://www.nachhaltigkeit.at)  
[www.oekoweb.at](http://www.oekoweb.at)  
[www.repanet.at](http://www.repanet.at)  
[www.storyofstuff.com](http://www.storyofstuff.com)  
[www.topprodukte.at](http://www.topprodukte.at)  
[www.umweltberatung.at](http://www.umweltberatung.at)  
[www.umweltzeichen.at](http://www.umweltzeichen.at)  
[www.waterfootprint.org](http://www.waterfootprint.org)



## Lebensstil – Konsum:

[www.wearewhatwedo.org](http://www.wearewhatwedo.org)  
[www.weltlaeden.at](http://www.weltlaeden.at)  
[www.wwoof.org](http://www.wwoof.org)

## Mobilität:

[www.at.autostopp.net](http://www.at.autostopp.net)  
[www.ecodrive.org](http://www.ecodrive.org)  
[www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)  
[www.germanwatch.org](http://www.germanwatch.org)  
[www.jugend.klimaaktiv.at](http://www.jugend.klimaaktiv.at)  
[www.klimaaktivmobil.at](http://www.klimaaktivmobil.at)  
[www.mitfahrboerse.at](http://www.mitfahrboerse.at)  
[www.radlobby.at](http://www.radlobby.at)  
[www.respect.at](http://www.respect.at)  
[www.schule.klimaaktiv.at](http://www.schule.klimaaktiv.at)  
[www.vcd.org](http://www.vcd.org)  
[www.vcoe.at](http://www.vcoe.at)

## Nachhaltigkeit, Umwelt:

[www.global2000.at](http://www.global2000.at)  
[www.greenpeace.at](http://www.greenpeace.at)  
[www.ifeu.de](http://www.ifeu.de)  
[www.jugendumweltnetzwerk.at](http://www.jugendumweltnetzwerk.at)  
[www.klima-net.baden-wuerttemberg.de](http://www.klima-net.baden-wuerttemberg.de)  
[www.lebensministerium.at](http://www.lebensministerium.at)  
[www.oekonews.at](http://www.oekonews.at)  
[www.panda.org](http://www.panda.org)  
[www.seri.at](http://www.seri.at)  
[www.suedwind.at](http://www.suedwind.at)  
[www.umweltbildung.at](http://www.umweltbildung.at)  
[www.umweltethik.at](http://www.umweltethik.at)  
[www.umwelt-news.de](http://www.umwelt-news.de)

## Politik u. Wirtschaft – Regional, global:

[www.aai-graz.at](http://www.aai-graz.at)  
[www.aai-salzburg.at](http://www.aai-salzburg.at)  
[www.aai-wien.at](http://www.aai-wien.at)  
[www.aaac.at](http://www.aaac.at)

[www.attac.at](http://www.attac.at)  
[www.climnet.org](http://www.climnet.org)  
[www.fian.at](http://www.fian.at)  
[www.frederik.vester.de](http://www.frederik.vester.de)  
[www.germanwatch.org](http://www.germanwatch.org)  
[www.klimabuendnis.at](http://www.klimabuendnis.at)  
[www.letsmakemoney.at](http://www.letsmakemoney.at)  
[www.oneworld.at](http://www.oneworld.at)  
[www.suedwind.at](http://www.suedwind.at)  
[www.tauschkreise.at](http://www.tauschkreise.at)  
[www.unfccc.int](http://www.unfccc.int)  
[www.vamos-muenster.de](http://www.vamos-muenster.de)  
[www.vcoe.at](http://www.vcoe.at)  
[www.vista-verde.de](http://www.vista-verde.de)

## Schule und Unterricht:

[vs-material-wegerer.at](http://vs-material-wegerer.at)  
[www.baobab.at](http://www.baobab.at)  
[www.consumerclassroom.eu/de](http://www.consumerclassroom.eu/de)  
[www.educ.ethz.ch](http://www.educ.ethz.ch)  
[www.eduhi.at](http://www.eduhi.at)  
[www.espere.net](http://www.espere.net)  
[www.fussabdrucksrechner.at](http://www.fussabdrucksrechner.at)  
[www.grasloewe.de](http://www.grasloewe.de)  
[www.hamburger-bildungsserver.de](http://www.hamburger-bildungsserver.de)  
[www.lehrer-online.de](http://www.lehrer-online.de)  
[www.oekolog.at](http://www.oekolog.at)  
[www.schule.at](http://www.schule.at)  
[www.schule.klimaaktiv.at](http://www.schule.klimaaktiv.at)  
[www.schulen-luzern.ch/hasle/klimawandel/index.html](http://www.schulen-luzern.ch/hasle/klimawandel/index.html)  
[www.solarwaerme.at/Lehrer-Center](http://www.solarwaerme.at/Lehrer-Center)  
[www.stromeffizienz.de/jugend.html](http://www.stromeffizienz.de/jugend.html)  
[www.tagdersonne.at](http://www.tagdersonne.at)  
[www.ufu.de](http://www.ufu.de)  
[www.umweltbildung.at](http://www.umweltbildung.at)  
[www.umweltschulen.de](http://www.umweltschulen.de)  
[www.umweltzeichen.at](http://www.umweltzeichen.at)  
[www.zum.de](http://www.zum.de)



**Tropen und Regenwald:**

[www.erdoelinamazonien.org](http://www.erdoelinamazonien.org)  
[www.global2000.at](http://www.global2000.at)  
[www.horizont3000.at](http://www.horizont3000.at)  
[www.klimabuendnis.at](http://www.klimabuendnis.at)  
[www.pro-regenwald.de](http://www.pro-regenwald.de)  
[www.regenwald.org](http://www.regenwald.org)  
[www.regenwaldmenschen.de](http://www.regenwaldmenschen.de)  
[www.urgewald.de](http://www.urgewald.de)

**Vielfalt erhalten:**

[csn.iucn.org](http://csn.iucn.org)  
[www.agrobiodiversität.net](http://www.agrobiodiversität.net)  
[www.biodiv.at](http://www.biodiv.at)  
[www.biodiversity.ch](http://www.biodiversity.ch)  
[www.biofotoquiz.ch](http://www.biofotoquiz.ch)  
[www.biologischevielfalt.at](http://www.biologischevielfalt.at)  
[www.bodenbuendnis.org](http://www.bodenbuendnis.org)  
[www.geo.de](http://www.geo.de)  
[www.naturama.ch](http://www.naturama.ch)  
[www.naturschutzbund.at](http://www.naturschutzbund.at)  
[www.oengene.at](http://www.oengene.at)  
[www.oerok-atlas.at](http://www.oerok-atlas.at)  
[www.tolweb.org](http://www.tolweb.org)  
[www.umweltbundesamt.at](http://www.umweltbundesamt.at)  
[www.wabo.boku.ac.at](http://www.wabo.boku.ac.at)

**Wasser – Von Flüssen, Meeren und Ozeanen**

<http://earthshots.usgs.gov/LakeChad/LakeChad>  
[www.3sat.de](http://www.3sat.de)  
[www.arte.tv](http://www.arte.tv)  
[www.atmosphere.mpg.de](http://www.atmosphere.mpg.de)  
[www.gletcherarchiv.de](http://www.gletcherarchiv.de)  
[www.juraforum.de](http://www.juraforum.de)  
[www.marum.de](http://www.marum.de)  
[www.scinexx.de](http://www.scinexx.de)  
[www.ueberwasser.at](http://www.ueberwasser.at)  
[www.uniprotokolle.de](http://www.uniprotokolle.de)



**NOTIZEN:**

**NOTIZEN**







## Klimabündnis Österreich

Prinz-Eugen-Straße 72, 1040 Wien  
Tel.: 01/581 5881-0  
office@klimabuendnis.at  
www.klimabuendnis.at

## Klimabündnis Regionalstellen

### Klimabündnis Steiermark

Schumanngasse 3, 8010 Graz  
Tel.: 0316-821580  
steiermark@klimabuendnis.at

### Klimabündnis Kärnten

Moosburgerstraße 9  
9021 Krumpendorf  
Tel.: 04229-40373  
kaernten@klimabuendnis.at

### Klimabündnis Niederösterreich

Wiener Straße 35, 3100 St. Pölten  
Tel.: 02742-26967  
niederoesterreich@klimabuendnis.at

### Klimabündnis Salzburg

Elisabethstraße 2, 5020 Salzburg  
Tel.: 0662-826275  
salzburg@klimabuendnis.at

#### Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte:

Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V.  
Independent Institute for Environmental Issues (UfU)  
Greifswalder Str.4  
10405 Berlin  
www.ufu.de  
almuth.tharan@ufu.de

Projekt Website: [www.euronet50-50max.eu](http://www.euronet50-50max.eu)

50/50 Netzwerk Website: [www.euronet50-50max.eu/en/area-for-schools](http://www.euronet50-50max.eu/en/area-for-schools)

Emailadresse Projektcoordinator: [euronet@diba.cat](mailto:euronet@diba.cat)

EURONET 50/50 MAX, Projektleitung in Österreich: Klimabündnis Österreich GmbH  
Regionalstelle Steiermark  
[steiermark@klimabuendnis.at](mailto:steiermark@klimabuendnis.at)



Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programme of the European Union

