

## Energiesparkonto für Schulen

### **Kompetenzerwartungen:**

Die Schülerinnen und Schüler (konkretisierte Sach- und Urteils-/ Entscheidungskompetenzen)

- benennen verschiedene Systeme zur Energieumwandlung sowie die zu- und abführenden Energieformen,
- benennen den Wirkungsgrad bestimmende Faktoren von Energieverbrauchern und Maßnahmen der Ressourceneinsparung und -schonung,
- benennen unterschiedliche Energiebezugsquellen und erläutern die Zusammensetzung von Energiekosten,
- bewerten verschiedene Systeme zur Energieumwandlung im Hinblick auf ihren Wirkungsgrad sowie ihren Verbrauch.

Die Schülerinnen und Schüler (übergeordnete Methoden- und Handlungskompetenzen)

- erheben angeleitet Daten durch Beobachtung, Erkundung und den Einsatz von Messverfahren (MK 3),
- identifizieren Eigenschaften von Materialien und technischen Systemen durch Messungen (MK 4)
- analysieren und interpretieren mit Hilfestellungen diskontinuierliche Texte wie Grafiken, Statistiken, Schaubilder, Diagramme sowie Bilder, Karikaturen und Filme (MK 6)
- bedienen (Mess-) Geräte und Maschinen (HK 2).

### **Hinweise zum Umgang mit diesem Material:**

Das Arbeitsmaterial "Energiesparkonto für Schulen" ist ein Auszug aus dem umfassenden Bildungsmaterial „CO<sub>2</sub>-frei zum Energiesparkonto für Schulen“. Die Unterlagen sind als Unterrichtseinheit für ca. 3 Doppelstunden mit Möglichkeiten zum fächerübergreifenden Arbeiten konzipiert. Die Arbeitsblätter M2-02a/b "Energie-Recherche" ermöglichen niveaudifferenziertes Arbeiten und sind im Zusammenhang mit der Bewertung und Optimierung der täglichen Energienutzung in der Schule auch isoliert einsetzbar. Die Zielsetzung der projektorientierten Arbeit liegt darin, eigenständig Energiedaten, Zählerstände, Abrechnungen zu ermitteln, im Hinblick auf Einsparpotenziale auszuwerten und diese in der Schule umzusetzen.

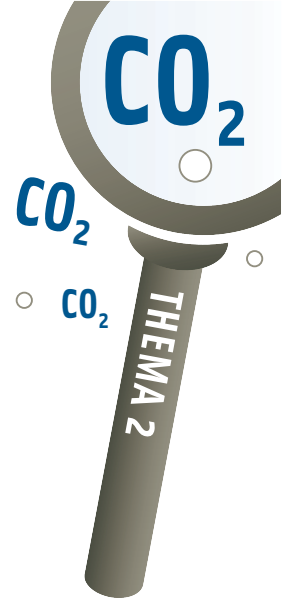
Kommentierung und Aufbereitung durch das Projektteam „Lehrplannavigator“ des Instituts für Ernährung, Konsum und Gesundheit der Universität Paderborn (<http://dsg.uni-paderborn.de/evb/>). Die Nutzungsrechte wurden eingeräumt von der CO2Online GmbH und dem Unabhängigen Institut für Umweltfragen.

Materialquelle:

Herausgeber: co2online GmbH (Hg.) (o. J.): Praktischer Klimaschutz an Schulen, <http://www.energiesparclub.de/der-club/energiesparclub-fuer-schulen/index.html>

Abrufdatum: 02.07.2013

# Thema 2: Energiesparkonto für Schulen



## Einführung

Der Schwerpunkt liegt hier auf der Einrichtung eines Online-Energiesparkontos für die Schule, mit dem Energieverbräuche dokumentiert und Einsparmöglichkeiten aufgezeigt werden können. Im projektorientierten Unterricht richten die Jugendlichen selbständig ein solches Konto ein. Sie besorgen sich dafür die Energiedaten der Schule, lesen Zählerstände ab und entschlüsseln Abrechnungen der Energieversorger. Während sich eine Gruppe mit der Einrichtung des Energiesparkontos beschäftigt, analysiert ein anderer Teil der Schülerinnen und Schüler, an welchen Stellen in der Schule durch Verhaltensänderungen Energie eingespart werden kann. Mit Messgeräten ausgestattet kommen sie Energieverschwendern auf die Schliche und entwickeln für verschiedene Schulräume Einsparmaßnahmen. Damit diese auch umgesetzt werden, präsentieren sie ihre Ergebnisse auf Plakaten, die im Schulgebäude aufgehängt werden. Wird das Energiesparkonto zu Beginn der Heizperiode eingerichtet, können Einsparerefolge schon bald sichtbar gemacht und von den Jugendlichen analysiert werden.

## Vorbereitung

- **Projekt Energiesparkonto:** Abrechnungen für Strom, Heizung und Warmwasser der Schule (der letzten 1 – 3 Jahre) können beim Energieberater des Bezirks oder Schulamt besorgt werden. Unterlagen zum Energieverbrauch, Angaben zur Heizung, zusätzliche Zählerstände, Lage- und Bauplänen können auch beim Hausmeister erfragt werden.
- **Energie-Recherche:** Besorgen folgender Messgeräte: Luxmeter, Strommessgeräte, Sekundenthermometer. Absprache mit dem Hausmeister über die Raumbesichtigungen.
- **Schul-Energiespartag:** Absprachen mit Schulleitung über Durchführung und Termin.

## Fachliche Lernziele

- Die Schülerinnen und Schüler können Energiedaten aus Abrechnungen und Zählerstände ablesen und in ein vorgegebenes Online-Formular eintragen.
- Sie erheben Energiedaten mithilfe von Messgeräten, analysieren und bewerten den Energieverbrauch an der Schule, erkennen Einsparpotenziale und setzen diese im Schulalltag um.
- Sie dokumentieren ihre Ergebnisse aus der Energie-Recherche und Einrichtung des Energiesparkontos anschaulich, sachlich und für andere verständlich auf Plakaten.
- Sie wenden wissenschaftliche Arbeitstechniken an: Recherchetechniken, Datensammlung und -analyse, Systematisierung und Klassifizierung der Daten, Auswertung von Tabellen und Grafiken nach festgelegten Kriterien etc.
- Sie entwickeln Präsentationsfähigkeit.
- Sie engagieren sich langfristig für den Klimaschutz in der Schule, setzen ihre Energiesparvorschläge um und motivieren andere zu einem verantwortungsbewussten Handeln.

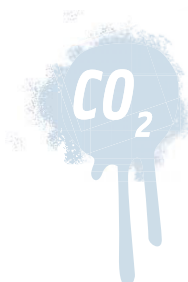


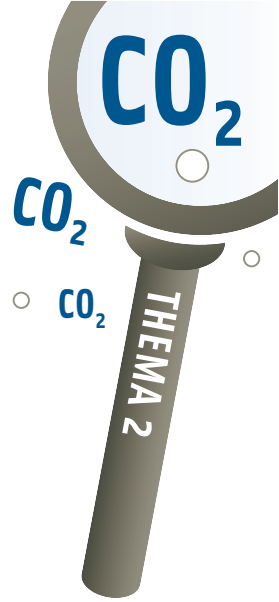
## CO<sub>2</sub> Module für den Unterricht

### Projekt Energiesparkonto

Zeitplan/ Fach	Projektphasen	Aktivitäten und Methoden	Material/Medien
15 min  Phy NaWi AWT I Ma Deu Ku	Einstieg	<p><b>Projektidee:</b> Die Sch legen in Gruppenarbeit ein Energiesparkonto für die Schule an, führen eine Energie-Recherche durch und veröffentlichen Energiespartipps auf Plakaten im Schulgebäude, um dauerhaft den CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Schule zu senken. Als Projekteinstieg kann den Sch ein Brief von der Bürgermeisterin vorgelesen werden, in dem die Sch aufgefordert werden, einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten und ein Energiesparkonto für die Schule einzurichten (M2-01). Nach einer kurzen Projektvorstellung sammeln die Sch zunächst Ideen zu folgenden Fragestellungen an der Tafel:</p> <p>Spalte 1: Wo wird an der Schule Energie verbraucht?</p> <p>Spalte 2: In welcher Form wird Energie verbraucht? Die Sammlung dient als Vorbereitung für die Gruppenarbeit.</p>	M2-01, Tafel
5 min	Gruppenbildung	Aus der ersten Spalte werden im Anschluss etwa 7 Räume ausgewählt, deren Energiebilanz analysiert werden soll (z.B. Klassenraum, Fachraum Physik/Chemie, Flure, Cafeteria, Sporthalle, Lehrerzimmer). Entsprechend der Raumzahl werden sieben Recherche-Gruppen gebildet. Darüber hinaus wird eine weitere Gruppe zusammengestellt, die IT-Gruppe, die das Energiesparkonto einrichtet.	

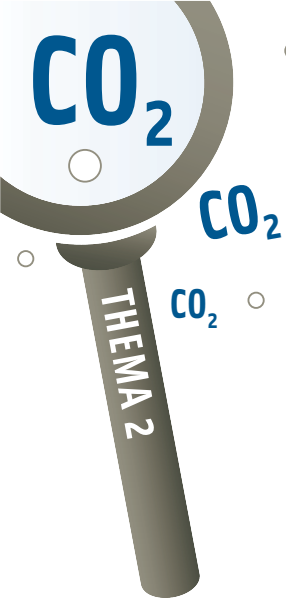
Fortsetzung der Tabelle auf Seite 25



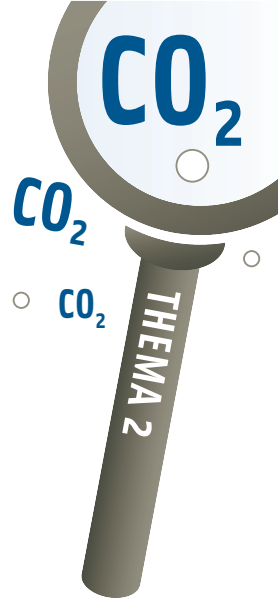


70 min	Projektumsetzung	Jede Gruppe erhält ein Arbeitsblatt, auf dem die Arbeitsaufträge formuliert sind. Entsprechend dem Leistungsniveau kann für die Recherche-Gruppen M2-02a oder b gewählt werden. M2-03 wird an die IT-Gruppe ausgeteilt. Die Gruppen arbeiten weitgehend selbständig. Die Sch teilen die Aufgaben untereinander auf und legen einen Zeitplan fest. Sie werden dazu ermutigt, während der Projektarbeit kurze Zwischenevaluationen durchzuführen. Die L unterstützt die Sch individuell in ihrem Arbeitsprozess.	M2-02a, M2-02b, M2-03
	<b>Arbeitsschritte der Recherche-Gruppen</b>		
	1. Tabellen anlegen	Entweder nutzen die Gruppen die vorgeschlagenen Tabellen auf Arbeitsblatt M2-2a oder erstellen eigene Tabellen in Word oder Excel am Computer, in die sie Energieverbrauch, Energieverschwendung und Energiesparmaßnahmen eintragen (Arbeitsblatt M2-01b).	M2-02a, M2-02b, evtl. Computer und Drucker
	2. Raum-analyse	Die Gruppen erheben Energiedaten in ihrem Raum und überlegen Einsparmöglichkeiten. Sie tragen die Ergebnisse in die Tabellen ein.	Luxmeter, Strommessgeräte, Thermometer, evtl. Computer
	3. Plakat-erstellung	Die Sch besprechen Layout und Inhalt der Plakate und fertigen diese arbeitsteilig an. Evtl. machen sie dafür Fotos und drucken sie aus.	Plakate, Fotos, Klebstoff, Scheren u.a. Bastelmaterialien, evtl. Computer und Drucker
4. Vorbereitung der Präsentation	Die Gruppen treffen Absprachen bezüglich der Präsentation. Sie teilen ein, wer welchen Teil übernimmt und machen sich Notizen.	Karteikarten für Notizen	

Fortsetzung der Tabelle auf Seite 26



Arbeitsschritte der IT-Gruppe			
	1. Einrichten des Energiesparkontos	Die Sch richten ein Energiesparkonto am Computer ein. Sie besorgen sich die notwendigen Informationen zum Schulgebäude beim Hausmeister oder bei der Schulleitung. Außerdem können sie auf die Angaben im Protokollbogen zum Energie Rundgang zurückgreifen, falls dieser zuvor durchgeführt wurde (M3-03).	M2-03, Internet, evtl. M3-03
	2. Eintragen der Verbräuche ins Energiesparkonto	Die Sch tragen mithilfe der Abrechnungen der Energieversorger Daten ins Energiesparkonto ein und speichern sie ab. Darüber hinaus können sie auch Zählerstände ablesen und eintragen. Für jüngere Klassen können die Daten auf den Abrechnungen farblich hervorgehoben werden, um das Eintragen zu erleichtern.	Internet, Abrechnungen zu Strom-, Gas- und Wasserverbrauch der Schule
	3. Plakat-erstellung	Die Sch besprechen Layout und Inhalt des Plakats und fertigen dieses arbeitsteilig an. Evtl. machen sie dafür Fotos und drucken sie aus.	Plakat, Fotos, Klebstoff, Scheren u.a. Bastelmaterialien, evtl. Computer und Drucker
	4. Vorbereitung der Präsentation	Die Gruppen treffen Absprachen bezüglich der Präsentation. Sie teilen ein, wer welchen Teil übernimmt und machen sich Notizen.	Karteikarten für Notizen
45 min	Gruppenpräsentationen	Die Gruppen präsentieren ihre Ergebnisse mithilfe der Plakate vor der Klasse (3-5 min/Gruppe) und hängen diese in der Schule an den entsprechenden Orten auf.	Plakate, Karteikarten für Notizen, Klebeband, Strick oder Nägel und Hammer
15 min	Projektauswertung	Die Sch werten mündlich mithilfe einfacher Symbole das Gesamtprojekt aus. Sie beziehen sich bei ihren Beiträgen auf drei Punkte: 1. Welche guten Ideen gab es? Was war interessant? (Symbol: Energiesparlampe) 2. Was hat mir nicht gefallen, was war uninteressant? (Symbol: Mülleimer) 3. Welche Fragen sind offen geblieben? (Symbol: Fragezeichen)	Symbolkarten
15 min	Ausblick	Die Sch erstellen eine Liste, auf der verzeichnet wird, wer zukünftig und in welchen Intervallen das Energiesparkonto aktualisiert (im Idealfall IT-Gruppe).	Terminkalender

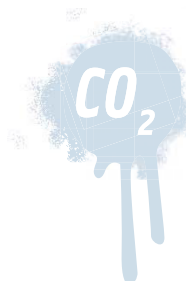


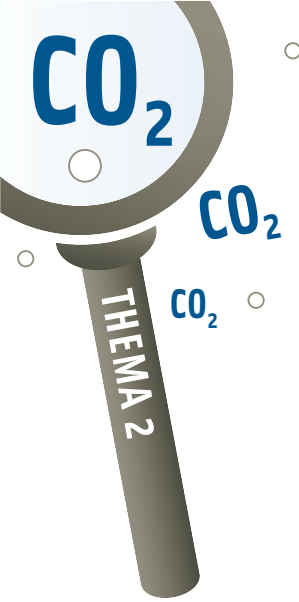
### Energieverbrauch der Schule mit dem Energiesparkonto auswerten

Zeitplan/ Fach	Aktivitäten und Methoden	Material/Medien
25 min  Phy Ch NaWi	Anhand der Fragen auf dem Arbeitsblatt analysieren die Sch den Energieverbrauch der Schule (Heizenergie, Strom und Wasser). Dabei beschäftigen sie sich sowohl mit Energieverbrauch und Energiekosten als auch mit Energieeinsparungen. Das Energiesparkonto dient ihnen als Datengrundlage. Für die Auswertung wird den Sch eine Leseberechtigung erteilt (siehe Info: Das Energiesparkonto für Schulen). Das Arbeitsblatt wird im Anschluss gemeinsam besprochen. Dieses Modul kann nur durchgeführt werden, wenn die Schule ein Energiesparkonto eingerichtet und Energiedaten über mindestens zwei Abrechnungszeiträume bzw. Jahre (auch rückwirkend) eingetragen wurden.	M2-04, Internet

### CO<sub>2</sub>-Bilanz der Schule mit dem Energiesparkonto auswerten

Zeitplan/ Fach	Aktivitäten und Methoden	Material/Medien
25/45 min  Ma Phy	Für die Auswertung der CO <sub>2</sub> -Bilanz muss den Sch eine Leseberechtigung für das Energiesparkonto erteilt werden (siehe Info: Das Energiesparkonto für Schulen). Aus diesem lesen die Sch zunächst ab, wie viel CO <sub>2</sub> die Schule pro Jahr verursacht und überlegen, wobei dieses entsteht. Anhand des Jahresenergieverbrauchs berechnen sie dann die CO <sub>2</sub> -Emissionen für Strom. Ihre Rechnungsergebnisse überprüfen sie mithilfe des Energiesparkontos, denn das Konto rechnet den Energieverbrauch in kWh oder m <sup>3</sup> automatisch in kg CO <sub>2</sub> um. Danach setzen sie diese in Bezug zu den CO <sub>2</sub> -Emissionen, die beim Heizen entstehen (1. Arbeitsblatt). Das 2. Arbeitsblatt eignet sich nur für höhere Klassenstufen. Hier berechnen die Sch das Volumen der CO <sub>2</sub> -Emissionen der Schule (den sog. Klimaballon) und bestimmen den Durchmesser dieses Ballons. Dieses Modul kann nur durchgeführt werden, wenn die Schule ein Energiesparkonto eingerichtet und Energiedaten über mindestens zwei Abrechnungszeiträume bzw. Jahre (auch rückwirkend) eingetragen wurden.	M2-05, Internet





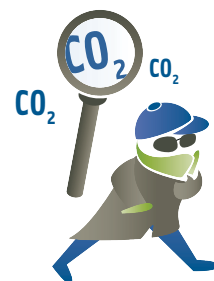
## Wie können die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Schule gesenkt werden?

Zeitplan/ Fach	Aktivitäten und Methoden	Material/Medien
20 min Deu NaWi Phy AWT	Dieses Modul baut auf das vorherige auf, kann aber auch separat durchgeführt werden, wenn die Sch sich im Vorfeld mit der CO <sub>2</sub> -Bilanz der Schule auseinandergesetzt haben. Anknüpfend an diese Auseinandersetzung sammeln sie Ideen, wie die CO <sub>2</sub> -Emissionen der Schule langfristig gesenkt werden könnten. Dabei sollen sie sowohl über Instandsetzungsmaßnahmen und technische Verbesserungen nachdenken, als auch über Veränderungen im Nutzerverhalten. Wenn die Schule bereits ein Energiesparkonto angelegt hat, können sie sich auch im Drop-Down-Menü unter „Neues Ereignis eintragen“ und in den Online-Ratgebern (siehe Links im Energiesparkonto) über solche Maßnahmen informieren und beratschlagen, welche für die Schule in Frage kommen. Ihre Ideen notieren die Sch stichpunktartig auf einem Zettel. Sie sollen sie später nutzen, um einen Brief an die Schulleitung zu schreiben, in dem sie ihre Vorschläge zur CO <sub>2</sub> -Senkung formulieren.	Internet

## Schul-Energiespartag

Zeitplan/ Fach	Aktivitäten und Methoden	Material/Medien
variabel NaWi Phy AWT Ku Deu	Die Sch organisieren gemeinsam einen Schul-Energiespartag. Dieser sollte während der Heizperiode stattfinden. Ziel ist, an diesem Tag so wenig Energie wie möglich zu verbrauchen. Z.B. könnte die Heizung runtergedreht sowie auf Beleuchtung und elektrische Geräte verzichtet werden. Hier müsste der Hausmeister oder die Hausmeisterin zu Rate gezogen werden. Natürlich müssen die Sch zuerst einmal die Schulleitung überzeugen. Wenn der Energiespartag genehmigt ist, kann damit begonnen werden, in der Schule „Werbung“ dafür zu machen. Vielleicht kann auch ein lokaler Fernsehsender oder eine Zeitung gewonnen werden, die über die Aktion berichten. Die Sch könnten Listen für die anderen Sch und L zusammenstellen, auf denen erklärt wird, was zu tun und was zu lassen ist an diesem Tag (z.B.: Warm anziehen und Taschenlampen mitbringen). Am Energiespartag tragen die Sch dann mehrmals Zählerstände in das Energiesparkonto der Schule ein (soweit ein solches Konto eingerichtet ist), um im Anschluss nachzuvollziehen, wie viel Energie an diesem Tag eingespart werden konnte. Wichtig ist, dass auch am Tag davor und am Tag danach die Zählerstände eingetragen werden, um Vergleichstageswerte zu haben.	evtl. Internet

# M2-01 Offener Brief an Schulen



Liebe Schülerinnen und Schüler,

ohne ein Umdenken in Energiefragen wird es kaum möglich sein, die Folgen des Klimawandels zu begrenzen. Im Kyoto-Protokoll hat sich Deutschland zu einer deutlichen Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen verpflichtet. Die getroffenen Maßnahmen zeigen bereits Wirkung. Trotzdem ist der Energieverbrauch immer noch sehr hoch. Ein einzelner Mensch in Deutschland verursacht im Jahr durchschnittlich 10 Tonnen CO<sub>2</sub>. Um den Anstieg der Temperatur weltweit auf 2°C zu begrenzen, dürfte ein Mensch durchschnittlich höchstens 2 Tonnen pro Jahr ausstoßen. Nur so können die Folgen des Klimawandels langfristig begrenzt werden.

Neben dem Einsatz effizienterer Technologien und dem Ausbau der erneuerbaren Energien ist ein sparsamer Umgang mit den Energieressourcen ein notwendiger Schritt hin zu einer nachhaltigen Energieversorgung.

Mit dem neu entwickelten **Energiesparkonto für Schulen** wurde nun ein Instrument geschaffen, mit dem Schulen langfristig ihre Energiebilanz verbessern können. Denn das Energiesparkonto dokumentiert den Verbrauch von Strom, Heizenergie und Wasser und zeigt Einsparerfolge auf.

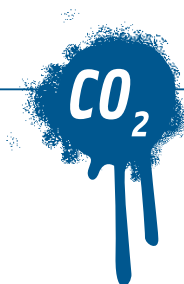
Wir würden uns freuen, wenn ihr ein Energiesparkonto für eure Schule einrichtet und damit einen Beitrag zum Klimaschutz leistet. Die Unterrichtsmaterialien unterstützen euch beim Anlegen des Online-Kontos. Sie enthalten außerdem vielfältige Hinweise, wie ihr an der Schule Energie einsparen und damit den CO<sub>2</sub>-Ausstoß senken könnt.

Wenn ihr euch langfristig in Energiesparprojekten engagiert, kann eure Schule auch als Klimaschule in den Klimaschutzschulenatlas aufgenommen werden ([www.klimaschutzschulenatlas.de](http://www.klimaschutzschulenatlas.de)).

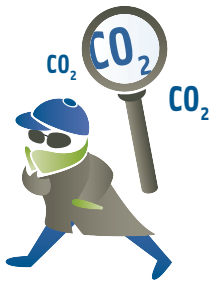
Viel Erfolg bei euren Aktionen!

Mit klimafreundlichen Grüßen

Die Bürgermeisterin







# M2-02a Energie-Recherche

**Gruppenaufgabe:** Verschafft euch einen Überblick über die Energiesituation im Raum und überlegt, wo ihr Energie einsparen könnt. Für die Messungen benötigt ihr ein Luxmeter (zum Messen der Beleuchtungsstärke), ein Thermometer und ein Strommessgerät, das zwischen Gerät und Steckdose geschaltet wird.

Raum: \_\_\_\_\_

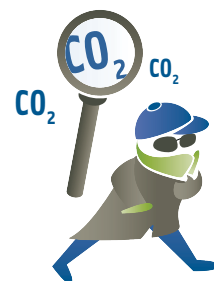
**Richtwerte Beleuchtung** 300 lux im Klassenraum, 100 lux in Nebenräumen, 500 lux in Fachräumen

**Beleuchtung:** Legt das Luxmeter zum Messen auf die Tische im Raum.

Raumseite	Können Lampen einzeln angeschaltet werden? (ja/nein)	Persönliche Einschätzung (zu hell/zu dunkel/genau richtig)	Beleuchtungsstärke in lux		Energiespartipps (Überlegt, wo und wann Lampen zugeschaltet werden müssen.)
			Lampen aus	Lampen ein	
Fenster					
Mitte					
Wand					
Tafel					

## Stromverbrauch

Gerät	Anzahl	Leistung in Watt	Zustand (stand-by/aus/an)	Energiespartipps (Überlegt, wo und warum Strom vergeudet wird.)



## Raumtemperatur

	Temperatur-empfinden (zu warm/zu kalt/okay)	Ist	Soll	Heizungs-thermostate einstellbar (ja/nein)
Temperatur				
Energie-spartipps				

### Richtwerte für die Raumtemperatur

20°C im Klassenraum  
 18°C in Nebenräumen und Sporthalle  
 15°C in Treppenhäusern

	Anzahl	davon offen	davon gekippt	Lüftungsgewohnheiten (Dauerkipp, Stoßlüften, nie Lüften)
Fenster				
Energie-spartipps				

## Warmwasser

Der Raum bekommt Warmwasser über:

- Boiler
- Durchlauferhitzer
- zentrale Warmwasserversorgung

**Zirkulation:** Um sofort Warmwasser zur Verfügung zu haben, lässt man mithilfe einer Pumpe das warme Wasser in der Leitung zirkulieren. Das ist für einige Räume notwendig, verbraucht aber zusätzlich Energie.

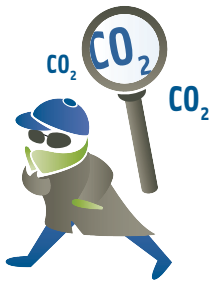
Nutzung des Warmwassers (Hände waschen, putzen, Experimente etc.)	Bei zentraler Versorgung: mit oder ohne Zirkulation?	Wird Warmwasser in diesem Raum benötigt?	Energiespartipps

## Bewertung

Wie würdet ihr den Energieverbrauch im Raum einschätzen?

A	B	C	D	E	F
---	---	---	---	---	---

niedriger Energieverbrauch >>> hoher Energieverbrauch



## M2-02b Energie-Recherche

**Gruppenaufgabe:** Verschafft euch einen Überblick über die Energiesituation im Raum. Überlegt, wo Energie eingespart werden kann und haltet die Rechercheergebnisse auf einem Plakat fest.

1. Legt zunächst am Computer eine Tabelle in Word oder Excel an, in der ihr den Energieverbrauch im Raum erfassen könnt. Überlegt euch dazu sinnvolle Kategorien, um Beleuchtung, Stromverbrauch von Geräten, Raumtemperatur und Warmwasserverbrauch zu dokumentieren.
2. Führt dann eine Energie-Recherche im Raum durch und notiert die Ergebnisse in der Tabelle. Für die Messungen benötigt ihr ein Luxmeter (zum Messen der Beleuchtungsstärke), ein Thermometer und ein Strommessgerät, das zwischen Gerät und Steckdose geschaltet wird.
3. Erarbeitet Energiespartipps auf der Grundlage eurer Rechercheergebnisse und notiert sie unten im Kasten.
4. Gestaltet ein Informationsplakat mit Energiespartipps für den Raum.
5. Bereitet eine 5-minütige Präsentation zum Plakat vor.

### Hinweise zu den Messungen

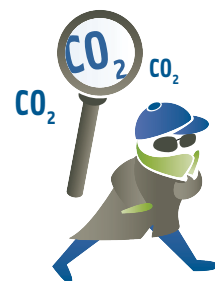
#### Richtwerte für die Beleuchtung

300 lux im Klassenraum  
100 lux in Nebenräumen  
500 lux in Fachräumen

#### Richtwerte für die Temperatur

20°C im Klassenraum  
18°C in Nebenräumen und Sporthalle  
15°C in Treppenhäusern

Notiert hier eure Energiespartipps für Raum: \_\_\_\_\_



# Hinweise zum Erstellen von Word-Tabellen

## Tabelle anlegen

Leeres Word-Dokument öffnen und Datei in einem Ordner abspeichern. Die Tabelle kann über die Menüleiste angelegt werden.

**Menüleiste:** Tabelle > Einfügen > Tabelle (Zeilen- und Spaltenanzahl festlegen)

## Spaltenbreite verändern



Die Breite kann manuell verändert werden, indem man mit dem Cursor auf die Spaltengrenze klickt und diese dann verschiebt. Mit einem Doppelklick wird automatisch die optimale Breite festgelegt.

## Einfügen weiterer Spalten oder Zeilen

An entsprechende Stelle in die Tabelle klicken, dann

**Menüleiste:** Tabelle > Einfügen > Spalte nach links/rechts oder Zeile oberhalb/unterhalb

## Zellen verändern: Linien in der Tabelle zeichnen oder entfernen

**Menüleiste:** Tabelle > Tabelle zeichnen Symbole Stift  oder Radiergummi  anklicken und damit neue Linie ziehen bzw. zum Entfernen auf entsprechende Linien klicken.

Über Escape wieder zurück zum Cursor.

**Speichern in regelmäßigen Abständen nicht vergessen!**

# Hinweise zum Erstellen von Excel-Tabellen

## Tabelle anlegen

Excel-Programm öffnen und Datei in einem Ordner abspeichern.

## Spalten manuell verändern

Die Breite kann manuell verändert werden, indem man mit dem Cursor auf die Spaltengrenze zwischen den Buchstaben in der ersten Zeile klickt und diese dann verschiebt.

## Spalten verändern

Klicke in die entsprechende Spalte, dann über

**Menüleiste:** Format > Breite (Zahl eintragen) oder > Optimale Breite

## Zeilen verändern

Klicke in die entsprechende Zeile, dann über

**Menüleiste:** Format > Höhe (Zahl eintragen) oder > Optimale Höhe

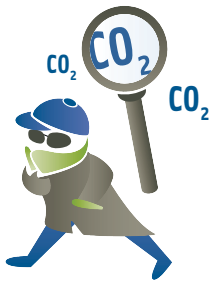
## Zellen verbinden

Mit dem Cursor Zellen markieren, dann  Zellen verbinden in der Menüleiste anklicken.

## Einfügen weiterer Zeilen und Spalten

Entsprechende Zeile bzw. Spalte markieren (auf Buchstabe oder Zahl außen klicken), dann auf der Tastatur strg + drücken. Mit strg - können markierte Zeilen und Spalten gelöscht werden.

**Speichern in regelmäßigen Abständen nicht vergessen!**



# M2-03 Einrichten eines Energiesparkontos für die Schule

**Gruppenaufgabe:** Richtet ein Online-Energiesparkonto für die Schule ein. Unten werden die einzelnen Schritte erklärt. Alle notwendigen Angaben erhaltet ihr von eurer Lehrerin oder eurem Lehrer. Fragt außerdem den Hausmeister oder die Hausmeisterin, wenn ihr nicht weiter wisst.

Informiert euch zunächst auf [www.energiesparclub.de/schule](http://www.energiesparclub.de/schule) über das Energiesparkonto für Schulen und beantwortet die folgenden Fragen:

1. Was kann das Energiesparkonto?

---

---

---

---

2. Was benötigt man für ein Energiesparkonto?

---

---

---

---

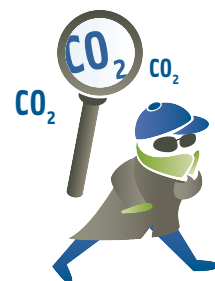
Los geht's!

## Energiesparkonto anmelden auf [www.energiesparclub.de/schule](http://www.energiesparclub.de/schule)

Die Einrichtung des Kontos erfolgt Schritt für Schritt. Infotexte bieten Hilfe zu jeder Angabe. Zur Anmeldung sind Name, E-Mail-Adresse und Passwort nötig, mit denen ihr euch beim nächsten Besuch wieder einloggen könnt. Lasst euch die E-Mail-Adresse der Schule geben und vereinbart mit der Schulleitung ein Passwort.

## Angaben zur Schule eintragen

Tragt zunächst die Basisdaten zur Schule ein, wie Name der Schule, Postleitzahl, Gebäudetyp, Heizenergieträger und Baujahr des Gebäudes. Das Konto speichert alle Angaben und Einträge. Sie lassen sich jederzeit ergänzen oder ändern.



### Energieverbrauch eintragen

Tragt nun die Verbrauchsdaten zu Heizenergie, Strom und Wasser ein. Ihr könnt sowohl abgelesene Zählerstände als auch Daten aus den Abrechnungen der Energieversorger eintragen. Bei Zählerständen sind der Wert und das Ablesedatum einzutragen, bei Abrechnungen der abgerechnete Zeitraum, die Brennstoff- und Stromkosten sowie die Zählerstände. Die Angaben findet ihr in den jeweiligen Abrechnungen. Beispiele zu Abrechnungen im Energiesparkonto helfen euch, die jeweils benötigten Angaben zu finden.



### Ergebnisse anzeigen

Sobald ihr mehrere Zählerstände oder Abrechnungen zu einem Bereich eingetragen habt, zeigt das Energiesparkonto Ergebnisse an. Für Heizenergie, Strom und Wasser könnt ihr euch grafisch den Verbrauch sowie den damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Ausstoß und die Kosten anzeigen lassen. Aus den bisherigen Angaben erstellt das Konto eine Voraussage für das aktuelle Jahr.

3. Hier könnt ihr offene Fragen an Hausmeister oder Hausmeisterin und Schulleitung notieren.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

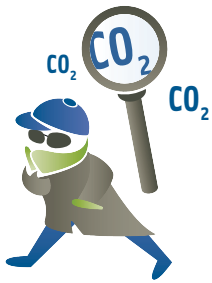
---

---

---

---

**Gruppenaufgabe:** Informiert die Schulöffentlichkeit über das Energiesparkonto. Gestaltet ein Informationsplakat über das Energiesparkonto, auf dem ihr auch die ersten Ergebnisse veröffentlicht. Zur Veranschaulichung könnt ihr zum Beispiel Screenshots vom Energiesparkonto ausdrucken. Wenn ihr eine Schülerzeitung habt, könnt ihr auch einen Artikel darüber verfassen. Bereitet außerdem eine 5-minütige Präsentation für eure Mitschülerinnen und Mitschüler vor.



# M2-04 Energieverbrauch der Schule auswerten

**Aufgabe:** Mithilfe des Energiesparkontos kannst du analysieren, wie sich der Energieverbrauch deiner Schule über die Jahre entwickelt hat. Finde heraus, ob ihr es geschafft habt, Energie und damit auch Energiekosten zu sparen.

**Log dich zunächst auf [www.energiesparclub.de/schule](http://www.energiesparclub.de/schule) über einen Code in das Energiesparkonto deiner Schule ein.**

In der Menüleiste gibt es verschiedene Rubriken: Konto, Strom, Heizen und Wasser. Hier findest du alle notwendigen Informationen zur Beantwortung der folgenden Fragen.

**1.** Unter der Rubrik „Konto“ gibt es eine Übersicht über die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Strom, Heizenergie und Wasser an deiner Schule. Sind die Emissionen und damit der Verbrauch seit dem ersten Dateneintrag gesunken oder gestiegen?

Strom:  gesunken  gleich geblieben  gestiegen

Heizen:  gesunken  gleich geblieben  gestiegen

Wasser:  gesunken  gleich geblieben  gestiegen

Wobei entstehen die meisten CO<sub>2</sub>-Emissionen?  Strom  Heizen  Wasser

Überlege, warum?

---

---

**2.** Schau dir die Rubriken „Strom“ und „Heizen“ genauer an. Berechne, wie viel Energie deine Schule im Vergleich zum Vorjahr weniger oder mehr verbraucht hat. Trage alle Einsparwerte mit einem grünen Stift ein. Benutze einen roten Stift, wenn mehr Energie verbraucht wurde. Beachte, dass du dir an der rechten Seite die Werte nach Verbrauch, Kosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen anzeigen lassen kannst!

Wie viel Energie hat deine Schule im Vergleich zum Vorjahr weniger oder mehr verbraucht?

Strom: \_\_\_\_\_ kWh Heizenergie: \_\_\_\_\_ kWh

Um wie viel Kilogramm haben sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen verändert?

Strom: \_\_\_\_\_ kg Heizenergie: \_\_\_\_\_ kg

Wie viel Geld hatte der Schulträger dadurch mehr oder weniger auf dem Konto?

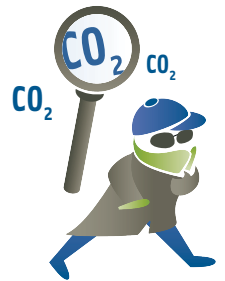
Strom: \_\_\_\_\_ € Heizenergie: \_\_\_\_\_ €

Stelle Vermutungen an, wodurch mehr oder weniger Energie verbraucht wurde.

---

---

# M2-05 CO<sub>2</sub>-Bilanz der Schule auswerten



Log dich zunächst auf [www.energiesparclub.de/schule](http://www.energiesparclub.de/schule) über einen Code in das **Energiesparkonto deiner Schule ein.**

In der Menüleiste gibt es verschiedene Rubriken: Konto, Strom, Heizen und Wasser. Hier findest du alle notwendigen Informationen zur Beantwortung der folgenden Fragen.

1. Überlege, wodurch deine Schule CO<sub>2</sub> verursacht.

---

---

---

---

2. Wie viel Kilogramm CO<sub>2</sub> verursacht deine Schule im Jahr? \_\_\_\_\_ kg

Konnte CO<sub>2</sub> vermieden werden? Wenn ja, wie viel Kilogramm? \_\_\_\_\_ kg

Diese Informationen findest du im grünen Kasten.

3. Berechne, wie viel CO<sub>2</sub> durch den Verbrauch von Strom im letzten Jahr entstanden ist. Unter der Rubrik „Strom“ findest du eine Angabe zum Stromverbrauch in Kilowattstunden: \_\_\_\_\_ kWh. Diesen Wert kannst du in CO<sub>2</sub>-Emissionen umrechnen, indem du ihn mit dem Faktor 0,633 kg/kWh multiplizierst.

Wenn deine Schule Ökostrom bezieht, dann beträgt der Faktor nur 0,04 kg/kWh. Überlege warum.

Überprüfe deine Rechnung, indem du auf derselben Seite im kleinen Kästchen rechts von „Verbrauch“ auf „CO<sub>2</sub>“ umstellst.

4. Wie viel CO<sub>2</sub> wurde durch das Heizen der Schule im letzten Jahr ausgestoßen? Überlege, wie du diese Angabe am schnellsten findest! \_\_\_\_\_ kg

5. Vergleiche die CO<sub>2</sub>-Werte durch Strom und Heizenergie miteinander. Was fällt dir auf? Wie ist dieser Unterschied zu erklären?

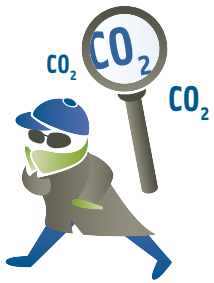
---

---

---

---





6. Wie groß ist der Klimaballon deiner Schule?

Rechne zunächst aus, wie viel CO<sub>2</sub> pro Tag an deiner Schule im letzten Jahr ausgestoßen wurde. **Tipp:** Berechne zuerst den CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Jahr für Strom, Heizen und Wasser.

Ein **Klimaballon** veranschaulicht, wie viel CO<sub>2</sub> ausgestoßen wird. CO<sub>2</sub>-Emissionen müssen dafür von Masse (kg) in Volumen (m<sup>3</sup>) umgerechnet werden.

Rechne dann die CO<sub>2</sub>-Emissionen in das Volumen eines Ballons. Dividiere dafür den eben errechneten CO<sub>2</sub>-Tageswert in kg mit 1,98 kg/m<sup>3</sup>. Denn so kann man mithilfe der Dichte von CO<sub>2</sub> das Volumen ausrechnen!

Jetzt kannst du noch berechnen, welches Volumen der Klimaballon jeder Schülerin bzw. jedes Schülers am Tag hat. Dafür musst du herausfinden, wie viele Personen ihr an der Schule seid.

Welchen Durchmesser hätte ein solcher Klimaballon? Wenn Volumenberechnung noch nicht Thema im Unterricht war, dann lass deinen Mathelehrer oder deine Mathelehrerin rechnen und trage das Ergebnis hier ein.

Formel **Volumen**

Kugel:  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$

Hilfe:  $r = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}}$   
 $d = 2r$