

Klimawandel und Energiesparen in Gebäuden / Haushalt

Versuchsmaterialien und Anleitungen



Ein Unterstützungsangebot im Rahmen des Programms KEiM

Kontakt:

Pädagogisches Institut
Cordula Jeschor
Fürther Straße 80a
90429 Nürnberg
Tel.: 0911 231 9059

E-Mail: cordula.jeschor@stadt.nuernberg.de

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Lehrkräfte!

Die vorliegenden Versuchsmaterialien und Anleitungen sollen Sie bei der Arbeit zum Thema Energiesparen mit Schülern und Schülerinnen unterstützen. Vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels wird dieses Thema immer wichtiger und es ist dringend notwendig, den Schülern ihre Möglichkeiten beim Energiesparen durch korrektes Nutzerverhalten möglichst einfach und anschaulich darzustellen.

Im Rahmen des Programms KEiM (Keep Energy in Mind) der Stadt Nürnberg wurden diese Materialien von den KEiM-Beratern Petra Nahlig und Cordula Jeschor entwickelt.

Die Materialien sind ein Grundstock und können bei Bedarf weiterentwickelt werden. Deshalb: Falls Sie Verbesserungsvorschläge, Ideen zur Ergänzung oder Änderungswünsche haben, geben Sie uns bitte Rückmeldung!

Mit freundlichen Grüßen
für das KEiM-Team

Cordula Jeschor

Inhaltsverzeichnis

I. Hinweise zur Nutzung.....	3
Vorbereitung	3
Aufbau der Stationen	3
Nachbereitung.....	3
Weiterarbeit	3
II. Inhalte der Aufgaben.....	4
A Plenum: Einführung Klimawandel.....	4
B Stationen Strom.....	4
C Stationen: Thema Heizung	5
III. Tu-Es!-Ideen für Lehrkräfte	6

I. Hinweise zur Nutzung

Vorbereitung

Vor der Durchführung der Versuche mit den Schülern müssen Sie ein paar kleinere Vorbereitungen zu einzelnen Versuchen treffen:

- Versuch A1: Computer oder Laptop zum Schauen des Filmes mitbringen
- Versuch A5: Kleine Eiswürfel in den Eiswürfelformen herstellen
- Versuch B5: H-Milch (1,5 % Fett) einkaufen
- Versuch B7: Zugang zum Internet
- Versuch B9: Verschiedene Elektrogeräte aus dem Schulhaus mitbringen (z.B. Wasserkocher, Radio, OHP)
- Versuch C1: Große Eiswürfel in den Eiswürfelformen herstellen
- Versuch C2: Sehr warmes Wasser (nur so heiß, dass man sich nicht verbrennt!) in die Thermoskanne füllen

Bei (fast) jeder Aufgabe gibt es eine Versuchsanleitung und eine Liste, in die die Schüler ihre Ergebnisse eintragen können. Diese **Listen** müssen Sie bitte vor dem Einsatz in der Klasse kopieren. Die Kopiervorlagen bekommen Sie mitgeliefert.

Aufbau der Stationen

Überlegen Sie sich, ob Sie alle Aufgaben und Stationen mit den Schülern durchführen wollen – oder ob Sie nur einzelne Themenbereiche (z.B. nur Strom) ansprechen wollen. Bei der Auswahl helfen Ihnen die Farben der Versuchsanleitungen bzw. die Farbmarkierungen an den Kisten:

- Grün: Einführung Klimawandel und Energiesparen im Gebäude
- Orange: Thema Strom
- Blau: Thema Heizung

Nehmen Sie die Materialien für die (ausgewählten) Stationen mit in ihr Klassenzimmer. Jeder Schüler bekommt einen Stoffbeutel mit einem Versuch (aus den Kisten) in die Hand und baut sie auf einen Tisch auf. Die laminierte Versuchsanleitung kann mit dem Kartenhalter aufgestellt werden, die Materialien werden daneben gelegt. So haben Sie keine Vorbereitungszeit im Klassenzimmer.

Nachbereitung

Wenn die Schüler alle Aufgaben gelöst haben, können Sie sich gegenseitig ihre Ergebnisse präsentieren.

Weiterarbeit

Zur Weiterarbeit an diesem wichtigen Thema haben wir vielen Versuchen einen **Tu-Es!-Vorschlag** beigelegt (bzw. dieser Anleitung zusammengefasst beigelegt). Die Vorschläge lassen sich gut zu einem Projekt ausarbeiten, bei dem in der Schule tatsächlich Energie gespart werden kann.

Dies zahlt sich für Sie doppelt aus! Denn erstens bekommen Sie im Rahmen des Programms KEiM anteilig Gelder aus den tatsächlichen Einsparungen wieder. Und zweitens hätten Sie mit einem Energiespar-Projekt gute Chancen, beim KEiM-Wettbewerb eine Prämie zu bekommen!

II. Inhalte der Aufgaben

A Plenum: Einführung Klimawandel

Neben den knapper werdenden Ressourcen ist der globale Klimawandel der Hauptgrund, warum es wichtig ist, Energie zu sparen. Deshalb bietet sich ein Einstieg zum Thema Klimawandel an:

Ein Vorschlag: Schauen Sie zuerst den **Film** an. In Minute 18:30 – 22:55 wird schematisch der Klimawandel gezeigt. Danach führen Sie den **Versuch zum Treibhauseffekt** durch (bei Sonnenschein) und **diskutieren** Sie dann mit der Klasse über die Folgen des Klimawandels anhand von Fotos bzw. auch der Cartoons. Ein schöner Versuch zu den Folgen des Klimawandels ist der **Eisschmelzversuch** zum Thema Meeresspiegelanstieg. Zum Abschluss der Einheit können die Kinder sich in Kleingruppen mit dem **Klimaquiz** auseinandersetzen (Hinweis Klimaquiz: sehr schwer).

Außerdem könnten Sie sich noch mit dem Energiebedarf im Haushalt, dem Suchbild zum Energieverbrauch im Gebäude und der Entstehung fossiler Energieträger auseinandersetzen.

Aufgabe	Material
A1 – Film „Was ist Was – Klima“	DVD, z.B. Minute 18:30 – 22:48 Medium zum Schauen des Films bereitstellen
A2 – Versuch Treibhauseffekt	Glasschüssel, 2 Digitalthermometer, Sonne!
A3 – Fotos zu Folgen des Klimawandels	Fotokarten
A4 – Cartoons zum Klimawandel und Energiesparen	Cartoons
A5 – Meeresspiegelanstieg, Schmelzversuch	2 Schüsseln mit Markierung 2 Steine 6 Eiswürfel Wasser
A6 – Klimaquiz	15 Sätze mit Karten zum Klimaquiz in Umschlägen
A7 - Energiebedarf im Haushalt	Lösung: Auto (31%), Licht (2%), Elektrogeräte (8%), Warmwasser (9%), Heizung (50%)
A8 - Suchbild: Energieverbrauch	Suchbild
A9 - Entstehung fossiler Energieträger	Gezeichnete Bilderkarte

B Stationen Strom

Diese Aufgaben eignen sich gut als Lernzirkel. Die Schüler können je nach Altersklasse selbstständig arbeiten. Sinnvoll ist es, wenn Sie den Schülern zuerst das System erklären und auch die wichtigsten Geräte vorab erläutern (z.B. Energiekostenmessgerät).

Wichtig: Erklären Sie den Schülern vor dem Einsatz der Geräte den korrekten Umgang mit Strom! Bei Verwendung der Herdplatte müssen Sie die Schüler ebenfalls auf die hiermit verbundenen Gefahren hinweisen und dafür sorgen, dass diese nur unter Aufsicht durchgeführt wird. In Steckdosen und Glühbirnenfassungen darf nie gefasst werden – auch z.B. nicht in die Steckdosen der Energiekostenmessgeräte!

Aufgabe	Material
B 1 - Lichtstärkemessung im Schulhaus	Luxmeter
B 2 – Glühbirne, Energiesparlampe und Halogenlampe im Vergleich	Konsole mit Glühbirne, Energiesparlampe und Halogenlampe, Energiekostenmessgerät
B 3 – Scheinaus Radio	Energiekostenmessgerät
B 4 – Scheinaus Computer	Energiekostenmessgerät Computer bereitstellen

B 5 – Überflüssige Kleingeräte	Milchaufschäumer (elektrisch / Hand) Milch
B 6 –Föhn: Auf welcher Stufe braucht man am Wenigsten Energie?	Föhn, Energiekostenmessgerät
B 7 – Kühlschranks: Vergleich des Kühlschranks im Lehrerzimmer mit einem hoch effizienten Kühlschrank	Internetzugang bereitstellen
B 8 – Kochen: mit Deckel und ohne Deckel, Nachwärme nutzen	2 Herdplatten, 2 Töpfe, Wasserkocher, 3 Energiekostenmessgeräte, Wasser Achtung: 1. Die Schüler dürfen diesen Versuch nur unter Aufsicht durchführen - Verbrennungsgefahr! 2. Stecker sofort nach Gebrauch ziehen, da sonst die Platte weiterheizt!
B 9 - Messen mit dem Stromzähler	Stromzähler, verschiedene Elektrogeräte (z.B. OHP, Radio, Computer, Wasserkocher; Föhn von Station C6)
B 10 - Rechnen mit dem Stromzähler	Blatt mit Rechnung

C Stationen: Thema Heizung

Auch die Aufgaben und Versuche zur Heizung eignen sich gut als Lernzirkel.

Hinweis: Bei Versuch C 1 geht es vor allem darum, dass gut isolierte Gebäude weniger Wärme verlieren. Dies spart natürlich Energie! Diesen Versuch bauen Sie am Besten gemeinsam mit den Schülern zu Beginn der Stunde auf. Am Ende der Stunde können Sie das Ergebnis gemeinsam anschauen.

Hinweis: Das **CO₂-Messgerät** (Versuch C 9) ist sehr teuer. Bitte weisen Sie die Kinder auf den sorgsam Umgang hin – bzw. handhaben Sie das Gerät nur selber. Am Besten ist es, wenn Sie gleich zu Beginn der Stunde die CO₂-Ampel aufstellen. Sie eignet sich gut, um im Laufe der Zeit die Entwicklung des CO₂-Gehaltes im Klassenzimmer zu kontrollieren.

Aufgabe	Material
C 1 – Eisblock-Versuch	isolierte Schachtel, zwei große Eisblocks (in Plastikschaalen!)
C 2 - Temperaturwahrnehmungen	Drei Schüsseln, kaltes, lauwarmes und sehr warmes Wasser aus der Thermoskanne
C 3 - Flaschengeist (warme Luft dehnt sich aus)	PET-Flasche, Spüli, Plättchen
C 4 - Daunenfederversuch (warme Luft steigt nach oben)	Feder, Teelicht, Feuerzeug, Stativ, Glasröhre
C 5 - Welche Thermometer gibt es?	
C 6 - Temperatur im Klassenzimmer messen	Analoges Thermometer
C 7 - Unterschiedliche Temperaturen im Schulhaus messen!	Digitalthermometer
C 8 - Gekippte Fenster	
C 9 – CO ₂ -Ampel	CO ₂ -Ampel
C 10 – Funktionsweise eines Thermostatventils	Aufgeschnittenes Thermostatmodell, Thermostatventil mit zwei Petflaschen, Föhn, kaltes Wasser!

III. Tu-Es!-Ideen für Lehrkräfte

Im Rahmen der Versuche lernen die Schüler und Schülerinnen viele Aspekte kennen, wie Energie durch bewusstes Verhalten eingespart werden kann. Ziel ist es, diese Aspekte dann auch im Schulgebäude und zu Hause anzuwenden. Denn nur mit dem Wissen alleine ist es nicht getan – Handeln ist gefragt!

In der Schule ist es wichtig, mit den Kindern und Jugendlichen gemeinsam ein konsequent umweltbewusstes Verhalten zu leben und einzuüben. Deshalb finden Sie im Folgenden eine Tu-Es!-Ideenliste, welche Energiesparmaßnahmen in der Schule ergriffen werden können und auch Grundlage für ein Projekt sein können.

Machen Sie Hausrundgänge durch Ihre Schule! Beachten Sie dabei z.B. folgende Aspekte:

- Gibt es an allen **Computerarbeitsplätzen** bereits **schaltbare Steckerleisten**? Wenn nicht, dann sprechen Sie oder die Schüler mit dem Hausmeister. Vielleicht können Sie ihn gemeinsam überzeugen, dass er Steckerleisten für alle Schulcomputer besorgt? (Aufgabe B4: Scheinaus Computer)
- Falls schon **Steckerleisten** vorhanden sind, dann können Sie überprüfen, ob sie auch **genutzt werden!** Schicken Sie die Schüler durch alle Klassenzimmer und lassen Sie sie nachschauen, ob alle Computer wirklich ausgeschaltet sind. Wenn nicht, dann überlegen Sie sich, wie Sie alle Schüler und Lehrer davon überzeugen können, die Steckerleisten auch zu nutzen. (Aufgabe B4: Scheinaus Computer)
- In vielen Klassenzimmern gibt es tragbare **Radios**. Oftmals brauchen diese Radios noch Strom, obwohl sie vermeintlich ausgeschaltet sind. Die einzige Möglichkeit solch ein kleines Radio **ohne echten Aus-Schalter** auszuschalten ist, den **Stecker zu ziehen**. Lassen Sie die Schüler überprüfen, in welchen Klassenzimmern solche Radios stehen und informieren Sie (oder die Schüler) die Kollegen darüber. (Aufgabe B3: Scheinaus Radio)
- Neben Radios und Computern gibt es noch viele andere Geräte, die – obwohl ausgeschaltet – noch immer Strom brauchen. Lassen Sie die Schüler diese **heimlichen Stromfresser suchen**. Die Suche wird erleichtert, wenn Sie den Schülern den Trick verraten: Bei den meisten dieser heimlichen Stromfresser blinkt noch ein kleines Lämpchen. Diese Geräte brauchen noch Strom! (Aufgaben B3 und B4: Scheinaus Radio und Scheinaus Computer)
- In manchen Schulen gibt es noch immer alte, **stromintensive Glühlampen**. Suchen Sie im Schulhaus, ob Sie noch solche Glühlampen entdecken. Lassen Sie die Kinder auch im Lehrerzimmer und im Sekretariat nachschauen. Hier befinden sich oftmals noch kleine Tischlampen mit Halogenlicht oder alten Glühbirnen. Überzeugen Sie die Lampenbesitzer diese Glühlampen **durch Energiesparlampen zu ersetzen**. (Aufgabe B2: Glühlampe Ade!)
- In manchen Klassenzimmern kann man die Deckenlampen unabhängig voneinander an- und ausschalten. Das hat den Vorteil, dass man die **Deckenlampen, die am (hellen) Fenster sind, bereist ausschalten** kann, während die Deckenlampen an der Wand noch angeschaltet bleiben können. Überprüfen Sie gemeinsam mit Ihren Schülern, ob dies in Ihrer Schule möglich ist. Wenn ja, dann ist es sinnvoll die **Lichtschalter zu beschriften**. Denn dann muss man nicht erst alle Schalter ausprobieren, bevor man den richtigen erwischt. Ein professionelles Beschriftungsgerät kann beim PI ausgeliehen werden. (Aufgabe B2: Glühlampe Ade!)
- Ganz besonders viel Energie wird verschwendet, wenn falsch gelüftet wird. **Richtig lüftet** man, indem man die Heizung zudreht, dann das Fenster für ein paar Minuten weit aufmacht, dann wieder schließt und dann erst die Heizung wieder anschaltet. Gehen Sie mit den Schülern in den Pausenhof oder auf die Straße und zählen Sie, wie viele Fenster gekippt sind. Informieren Sie alle Klassen darüber, dass viel Energie durch

diese Kipplüftung verloren geht und **weisen Sie auf korrektes Stoßlüften hin!** (Aufgaben C8, C9, C10: CO₂-Ampel, Thermostatventil, gekippte Fenster zählen) Hinweis: in manchen Schulen kann man nicht Stoßlüften, weil die Fenster aus Sicherheitsgründen nur gekippt werden können. In diesem Fall können Sie sich behelfen, indem sie über den Flur querlüften...)

- Sehr viel Heizenergie wird verschwendet, weil **Räume überhitzt** sind. Wenn Sie die Temperaturen im Schulhaus und im Klassenzimmer überprüft haben, können Sie versuchen mit dem **Hausmeister** zu sprechen. Er kann evtl. bei der **Regelung der Temperatur** unterstützen. (Aufgabe C7: Temperaturmessung)
- Wenn es in Ihrem Klassenzimmer im Laufe des Vormittags sehr warm wird, dann kann es sinnvoll sein, bei einer etwas **geringeren Temperatur** den Unterricht zu beginnen. Bereits eine um 1°C abgesenkte Raumtemperatur spart 6% Energie! Vielleicht können Sie jeweils nach Unterrichtsende das Thermostat ein kleines bisschen runterdrehen? (Aufgabe C6: Temperaturkurve im Klassenzimmer)
- In vielen Klassenzimmern stehen die **Möbel direkt vor der Heizung**. Dies ist schlecht, weil dann die Luft nicht richtig zirkulieren kann. Es ist sinnvoll, alle Möbel mindestens 50 cm von der Heizung wegzurücken. Überprüfen Sie mit Ihren Schülern, wo die Möbel in den Klassenzimmern stehen. Überlegen Sie ob eine **Umstellung möglich** ist. Informieren Sie alle anderen Klassen darüber!

Zusätzlich können Sie bei einem Hausrundgang auch noch auf folgendes achten:

- Im Lehrerzimmer sind oft **Kaffeemaschinen**, die den ganzen Vormittag den Kaffee auf einer **Wärmeplatte** warmhalten. Wäre es z.B. möglich hier eine **Thermoskanne** anzuschaffen?
- Im Sekretariat befinden sich **Drucker**. Diese werden oft nicht richtig ausgeschaltet. Können die Drucker evtl. an eine **schaltbare Steckerleiste** angeschaltet werden?
- In vielen Schulen gibt es z.B. im Lehrerzimmer sog. **Untertischboiler**, die permanent warmes Wasser bereithalten. Diese Warmwasserbereitung benötigt besonders viel Strom. Wäre es vielleicht möglich, diese Untertischboiler über das **Wochenende** oder zumindest jeweils über die **Ferien abzuschalten**?

Im Rahmen eines Hausrundgangs können Sie gleich eine kleine „Inventur“ machen:

- Erstellen Sie mit Ihren Schülern eine Liste mit allen Elektrogeräten Ihrer Schule. Gehen Sie dazu durch jedes Stockwerk und schreiben Sie genau auf, welche Geräte es in welchen Zimmern gibt (z.B. Haupttrakt – erster Stock – Zimmer 1.2: Untertischboiler, Kaffeemaschine, Computer. Diese Liste kann Sie und Ihre Schüler unterstützen, vor den Ferien alle Geräte abzuschalten, die in den Ferien nicht laufen müssen

Auch die Einführung systematischer Klassendienste ist ein idealer Aufhänger für Energiesparprojekte:

- In vielen Schulen stellt jede Lehrkraft ihre eigenen **Klassenzimmerregeln** auf. Vielleicht ist es aber auch sinnvoll, dass Sie sich in Ihrem Kollegium absprechen und gemeinsame Regeln für die Klassenzimmer erstellen. Dadurch könnten Sie auch die Klassendienste vereinheitlichen. Organisieren Sie z.B. neben dem klassischen Tafeldienst auch noch einen "**Lichtdienst**", einen „**Lüftungsbeauftragten**“ und einen „**Wassersparsheriff**“.

Vieles, was die Kinder in der Schule gelernt haben, können Sie auch zu Hause praktisch anweisen:

- Lassen Sie die Kinder z.B. über mehrere Tage zu Hause den Stromzähler ablesen und zu Hause überprüfen, ob sie Energiespartipps für ihre Eltern haben.