



---

Programm Transfer-21

Lernangebot Nr. 30  
**Energie und Wasser sparen in der Schule**

Erstellt von der „AG Qualität & Kompetenzen“ des  
Programms Transfer-21

## Impressum

Dieses Material ist eine Veröffentlichung des Programms Transfer-21 und wurde von der Arbeitsgruppe „Qualität & Kompetenzen“ entwickelt.

### **Mitglieder der „AG Qualität & Kompetenzen“ des Programms Transfer-21:**

Dr. Dietrich Aldefeld (ehemals Mitglied des Lenkungsausschusses Mecklenburg-Vorpommern), Dr. Christiane Averbeck (ehemals Geschäftsführung Koordinierungsstelle, FU-Berlin), Elisabeth Geffers-Strübel (Projektleitung Thüringen), Prof. Dr. Gerhard de Haan (Projektleitung Koordinierungsstelle, FU-Berlin), Jürgen Drieling (Projektleitung Niedersachsen), Armin von Dziegielewski (IFB Rheinland-Pfalz), Beate Fritz (Projektleitung Brandenburg), Hilla Metzner (Projektleitung Berlin), Melanie Helm (Projektleitung Saarland), Reiner Mathar (Projektleitung Hessen), Gerhard Nobis (Projektleitung Hamburg), Dr. Michael Plesse (Koordinierungsstelle, FU-Berlin), Sabine Preußner (Koordinierungsstelle, FU-Berlin), Rolf Schulz (Projektleitung Nordrhein-Westfalen), Jörg Utermöhlen (Landesschulbehörde Niedersachsen), Dorothee Werner-Tokarski (Pädagogisches Zentrum Rheinland-Pfalz)

### **Autorin**

Sabine Preußner

### **Layout**

Mareike Hoffmann

### **Herausgeber**

Programm Transfer-21  
Koordinierungsstelle  
Freie Universität Berlin  
Prof. Dr. Gerhard de Haan  
Arnimallee 9  
14195 Berlin

Telefon: (030) 838 525 15  
info@transfer-21.de  
www.transfer-21.de

Berlin 2007



Gefördert als BLK-Programm von  
Bund und Ländern im Zeitraum vom  
01.08.2004 bis 31.12.2006.

## Energie und Wasser sparen in der Schule

Im Vordergrund dieses Lernangebots steht die folgende Teilkompetenz der Gestaltungskompetenz: *Die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren können:*

Die Schüler ermitteln und beurteilen die Hintergründe, Formen und Auswirkungen des eigenen Lebensstils anderer Personen sowie Gesellschaften auf die Lebens- und Arbeitssituation anderer Menschen sowie der Biosphäre (E. 1.3).

### Allgemeine Hinweise:

In Schulen wird oft unbewusst zu viel Energie und Wasser verbraucht. Bewusster sparsamer Umgang mit Licht, Heizung und Wasser kann schnell zu großen Einsparungen und zu einer messbaren Verringerung der Umweltbelastungen führen. Dieses Bewusstsein muss jedoch erarbeitet und immer wieder aktiviert werden. Dieses Lernangebot stellt einen Einstieg in das Energiesparen an Schulen dar.

Die Arbeitsaufträge können mit einer normalen Klassenstärke von 20 – 30 Schülern durchgeführt werden.

Die Präsentationen der Arbeitsgruppenergebnisse können auch auf einem PC vorgenommen werden. Hilfreich wäre das Vorhandensein eines Beamers.

**Methode:** Projekt in Gruppenarbeit

**Zeitrahmen:** 90 Minuten

### Materialien:

Materialien für die Schüler (Material 1)  
Arbeitsaufträge  
Lösungen für die Lehrkraft

**Altersstufe:** 9./10. Schuljahr

**Fächer:** Physik, Politik, Wirtschaft

### Arbeitsaufträge:

1. Suche mit Hilfe des Materials „**Auf der Suche nach den Energiefressern**“ mit deiner Arbeitsgruppe in der Schule nach drei Beispielen für unnötigen Energie- und Wasserverbrauch und deren Folgen für die Umwelt. Erarbeite dazu Verbesserungsvorschläge und berechne die Einsparmöglichkeiten.

Fertige als Arbeitsgruppen-Ergebnis einen Aufruf an die Mitschüler deiner Schule an, in dem du sie motivierst, deine Verbesserungsvorschläge anzunehmen.

**Erwartungshorizont:**

<b>Arbeitsauftrag Nr.</b>	<b>Erwartete Schülerleistung</b>	<b>Gestaltungskompetenz</b>
1	Informationen zur Thematik aus Text entnehmen, wesentliche Aussagen verstehen und benennen können Beschreiben und reflektieren des (eigenen) Umgangs mit Energie und Wasser in der Schule (Transferieren der Informationen auf reale eigene Situation; Reflektieren des eigenen Lebensstils) Beschreiben der ökologischen Folgen der unbewussten Nutzung von Energie und Wasser Gemeinsam Ideen entwickeln für eine motivierende nachhaltige Energienutzung. Gemeinsames Produkt erstellen und präsentieren können	T.1 E.1.3 T.3.4 T.2, T.3.4 G.1.1, G.3.1

**Literaturhinweise/Internetlinks:**

Als zusätzlicher Informationstext und zur inhaltlichen Vertiefung würde sich z.B. das MSE-Modul „Die Energiesparschule“ eignen (siehe [www.energie-umwelt-schule.de](http://www.energie-umwelt-schule.de)).

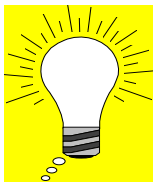
**Lösungen:**

Siehe unter Erwartungshorizont

Zudem: Einübung der 5-Schritt-Lesetechnik : 1. „Überfliegen“ / 2. Fragen / 3. Lesen / 4. Zusammenfassen / 5. Wiederholen – Informationen darstellen, reflektieren, bewerten

# Auf der Suche nach den Energiefressern

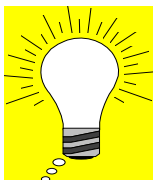
## Highlights & Einsichten



1. **Stand-by -Geräte** haben scheinbar nur einen geringen Stromverbrauch. Ebenso ausgeschaltete elektrische Geräte, die aufgrund ihrer Konstruktion immer noch einen geringen Stromverbrauch aufweisen können. Da diese Stromverbräuche aber durchgehend auftreten, summiert sich der Jahresverbrauch zu enormen Größen. Eine Videoanlage mit 25Watt kommt so auf 225kWh (Umweltbelastung etwa 135 kg CO<sup>2</sup>/ Kosten etwa 50€) pro Jahr. Ein Kopierer hatte mit 75W im ausgeschalteten Zustand immerhin einen Jahresverbrauch von 657kWh aufzuweisen (Umweltbelastung etwa 395 kg CO<sup>2</sup> / Kosten etwa 150€).

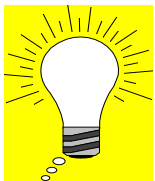
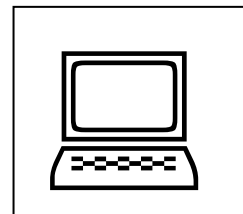
**Kleinvieh macht auch Mist!  
Ein "stiller elektrischer  
Verbrauch" von 1 Watt  
verbraucht 9 kWh pro Jahr!**

**Abhilfe:** abschaltbare Steckerleisten (Kosten etwa 6,50 DM) besorgen und nach Gebrauch abschalten!



2. **Energiemanagement in PC** nutzen! Dadurch wird der Leistungsbedarf von 109W auf 76Watt gesenkt. So kann der Energieverbrauch um 30% gesenkt werden.

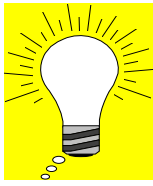
**Abhilfe:** Energiemanagement aktivieren!



3. **Stromtarife** für Schulen sind sehr unterschiedlich und für Uneingeweihte schwer zu durchschauen. Bei guter Kenntnis, lässt sich bei optimaler Nutzung enorm viel Geld einsparen. So ist es z.B. wichtig zu wissen, dass in einigen Schulen 1/3 der Stromrechnung für den Arbeitspreis und 2/3 für den Leistungspreis bezahlt wird. Richtiger Umgang mit der elektrischen Leistung (kW) schont die Kasse, richtiger Umgang mit der elektrischen Arbeit (kWh) schont die Umwelt!

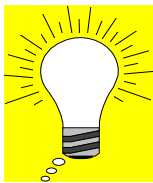
**Elektrische Arbeit (Energie) wird am Zähler aufgezählt und wird üblicherweise an Schulen nach Tag- (T1) und Nachttarif (T2) unterschieden. Die maximal beanspruchte Leistung wird auch vom Zähler registriert und ist Grundlage für etwa 2/3 der Stromrechnung.**

**Abhilfe:** Stromtarife studieren!



4. **Elektrische Durchlauferhitzer** für heißes Wasser haben zwar in der Regel im Vergleich zu einem Warmwasserspeicher weniger Wärmeverluste, aber dafür benötigen sie eine sehr hohe Leistung von vielleicht 4 bis 15 kW. In Schulen erhöht diese u.U. enorm die teure Leistungsspitze mit bis zu 200€/kW.

**Abhilfe:** Warmwasser besser mit Gasdurchlauferhitzer erzeugen oder - Durchlauferhitzer mit Zeitschaltuhr aus der Spitzenlastzeit herausnehmen oder - stattdessen einen leistungsärmeren Boiler/Speicher nutzen.

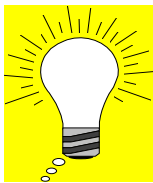


5. **Elektrische Wärmegeräte** sind in der Regel sehr viel stärker umweltbelastend als Wärmegeräte mit anderer Energieversorgung. Von der Primärenergie bis zur Steckdose gehen bei der Elektroenergie etwa 2/3 durch Wärme- und Übertragungsverluste verloren. Die

**1 kWh elektrische Arbeit belastet die Umwelt mit etwa 0,6kg CO<sup>2</sup>!**

Umweltbelastung ist demnach schon vor der Nutzung etwa 3 mal so groß.

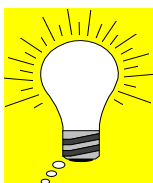
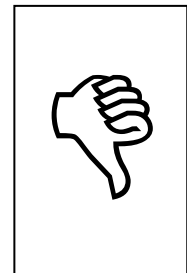
**Abhilfe:** Möglichst keine Elektrowärmegeräte anschaffen. Möglichst Gasherd anstatt Elektroherd!



6. **Heizlüfter** haben i.d.R. eine elektrische Leistung von 2000 Watt. Obwohl sie in Schulen nicht genutzt werden dürfen, findet man sie doch hin und wieder. Bei täglicher Nutzungsdauer von 4 Stunden über 6 Wintermonate wird so 880kWh verbraucht (Umweltbelastung etwa 530 kg CO<sup>2</sup> /

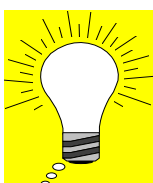
Kosten etwa 200€).

**Abhilfe:** Radiatoren in den Müll!!!



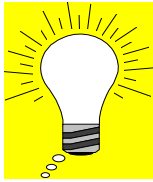
7. **Alte Kühlschränke** benötigen in der Regel viel mehr Energie als neue (ohne Gefrierfach und Klasse A). „Einem geschenkten Gaul guckt man nicht ins Maul“!? Ein geschenkter Kühlschrank im Lehrerzimmer kann jedoch leicht zum Trojanischen Pferd werden. Der alte verbraucht u.U. 3kWh/Tag (Umweltbelastung etwa 550 kg CO<sup>2</sup>/Jahr), ein neuer vielleicht 0,3kWh/Tag (Umweltbelastung etwa 55 kg CO<sup>2</sup>/Jahr). Kosteneinsparung im Jahr etwa 1000kWh (Umweltentlastung etwa 500 kg CO<sup>2</sup>/Jahr), macht etwa 220€/Jahr.

**Abhilfe:** Drum prüfe, wer sich länger bindet!!



8. **Waschmaschinen** werden in Schulen häufig für die Reinigung von Wischlappen, Mops, Arbeitskleidung usw. genutzt. Für einen geringen Stromverbrauch und auch für eine geringere Belastung der Umwelt, wäre es nötig, sie erstens mit einem Kalt- und Warmwasseranschluss zu versehen und nur nachts laufen zu lassen.

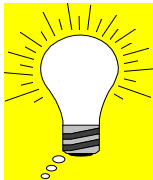
**Abhilfe:** Nur Industriewaschmaschinen mit Warm- und Kaltwasserzufuhr kaufen und den Elektroanschluss mit Zeitschaltuhr für den Nachtbetrieb kombinieren.



9. **LICHT AUS!** auch bei kurzen Pausen! 58Watt Leuchtstofflampen mit konventionellen Vorschaltgeräten benötigen insgesamt etwa 73 Watt; in einem Klassenraum mit 10 Lampen würden pro Stunde also 0,73kWh (Umweltbelastung etwa 0,5 kg CO<sup>2</sup>/h) verbraucht.

**Eine Leuchtstofflampe in einem Klassenraum belastet die Umwelt durchschnittlich mit etwa 55kg CO<sup>2</sup> pro Jahr!**

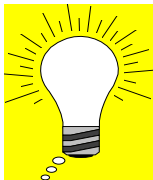
**Abhilfe:** Beleuchtung nur bei Bedarf einschalten. In Pausen von mehr als 5 Minuten das Licht ausschalten.



10. Ist **Pflanzenbeleuchtung** sinnvoll? Eine 12 Stunden pro Tag eingeschaltete Pflanzenbeleuchtung von 100Watt verbraucht pro Jahr 438kWh (Umweltbelastung etwa 263 kg CO<sup>2</sup> / Kosten etwa 100€). Für eine beleuchtete Pflanze müssten in diesem Fall etwa 13 ausgewachsene Fichten "arbeiten".

**Eine ausgewachsene Fichte kann im Jahr etwa 20kg CO<sup>2</sup> absorbieren.**

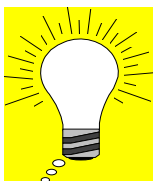
**Abhilfe:** Mehr Bäume pflanzen!(?)



11. Die **Zimmertemperatur** in Klassenräumen sollte 18 °C nicht überschreiten. Diese Temperatur wird häufig überschritten und dann u.U. (unbewusst) durch Öffnen der Fenster wieder abgesenkt.

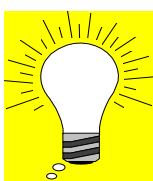
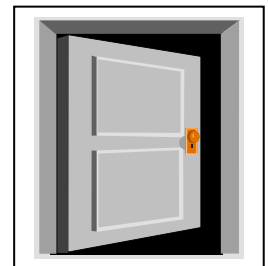
**1°C Raumtemperaturerhöhung haben einen 6-7% höheren Energieverbrauch zur Folge!**

**Abhilfe:** Mit Thermographen die Temperaturverläufe messen und zusammen mit dem Hausmeister für Abhilfe (Thermostate einstellen / Vorlauftemperatur senken) sorgen!



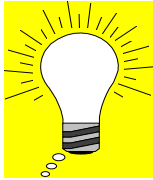
12. **TÜR ZU!** In Klassenräumen sollte die Temperatur 20°C und in Fluren 10°C betragen. Werden die Türen nicht geschlossen, oder die Kippfenster sind geöffnet, funktioniert die Temperaturregelung nicht mehr wie geplant und es geht viel Wärmeenergie unsinnig verloren.

**Abhilfe:** TÜR ZU!



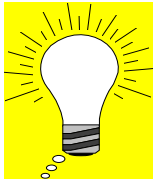
13. **Wasserverlust** durch fehlerhafte Dichtung o.ä. Ein tropfender Wasserhahn kann enorme Kosten verursachen. Gering undichte Wasserhähne mit 1Liter pro Stunde verursachen etwa 9m<sup>3</sup> (Trink-) Wasserverlust (Kosten etwa 70 DM). Stärker tropfende Wasserhähne oder Toilettenbecken können durchaus zu großen Verlusten von 50m<sup>3</sup> Wasser - und mehr - pro Jahr führen (Kosten etwa 200€und mehr).

**Abhilfe:** Sofort den Hausmeister informieren und sofort reparieren!



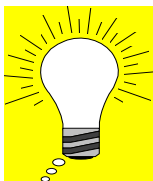
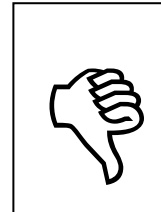
14. **Selbstschließende Armaturen** an Waschbecken verhindern einen dauerhaften Wasserlauf. Erfahrungen zeigen, dass der Einbau von selbstschließenden Wasserhähnen den Wasserverbrauch in der Schule steigen lässt.

**Abhilfe:** Bei den billigeren und weniger empfindlichen Dreharmaturen bleiben und stärker auf ein bewusstes Verbrauchsverhalten hinweisen!



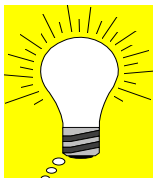
15. **Volle Pulle** den Wasserhahn aufdrehen ist spritzig, kostet aber unnötig (Trink-) Wasser. Richtig dosieren will gelernt sein. 6 Liter/Minute sind maximal nötig, aber es reichen auch schon 3 Liter/Minute.

**Abhilfe:** Ein richtig gewählter Durchflussmengenkonstanthalter für etwa 10€(diebstahlsicher!) reduziert den (Trink-) Wasserverbrauch enorm.



16. **Fünf-Liter-Untertischspeicher** für Warmwasser verbrauchen nur für die Bereithaltung in Stufe III = 375kWh/Jahr (Umweltbelastung etwa 225 kg CO<sup>2</sup> / Kosten etwa 90€) und in Stufe I = 175kWh/Jahr (Umweltbelastung etwa 105 kg CO<sup>2</sup> / Kosten etwa 40€).

**Abhilfe:** Betrieb möglichst nur in niedriger Stufe I ! Noch besser: Mit Zeitschaltuhr in nicht genutzten Zeiten ganz abschalten (Wiedereinschaltzeitpunkt nie in Spitzenlastzeiten legen!). Oder mit einem steckbaren Zusatzgerät „Aqua-Stop“ (Kosten etwa 20€) das automatische Wiedereinschalten des Speichers nach dem Abschalten durch den Thermostaten verhindern.



17. **Aquarien** für die Goldfische müssen nicht geheizt werden. Tut man es dennoch, verbrauchen die Heizstäbe mit z.B. 50 Watt etwa 440kWh/Jahr (Umweltbelastung etwa 270 kg CO<sup>2</sup> / Kosten etwa 90€) .

**Abhilfe:** Nicht heizen! Fische mögen es frisch!