

STATION 9: WANTED: HEIMLICHE „ENERGIEFRESSER“

Bei diesem Versuch soll Energieverschwendung auf den Grund gegangen werden. Hier handelt es sich um Einsparmöglichkeiten, die oft unterschätzt werden. Denn elektrische Geräte können auch dann Energie aufnehmen, wenn sie eigentlich gar nicht eingeschaltet sind.

Wie das? Beim Anschließen eines Fernsehers oder Akkus im Stand-by-Betrieb stellt man fest, dass der Leistungsmesser ständig eine Leistung von etwa 6 Watt anzeigt.

Geht man davon aus, dass der Fernseher an 365 Tagen im Jahr und an 20 Stunden am Tag, in denen er eigentlich ganz ausgeschaltet sein könnte, auf Stand-by geschaltet ist, ergibt sich über das Jahr ein nicht zu verachtender Energieeinsatz von 44 Kilowattstunden. Die sind rund 10 Euro wert, und mit dem Geld könnte man etwas Besseres anfangen.



Wenn man davon ausgeht, dass in Millionen Haushalten etliche Geräte auf Stand-by geschaltet sind und dies das ganze Jahr über, dann erkennt man, dass hier sehr hohe Einsparmöglichkeiten liegen. Experten gehen davon aus, dass mehrere große Kraftwerke abgeschaltet werden könnten, wenn man diese Quellen der Energieverschwendung vollständig abstellen könnte.

Eure Aufgabe: Sucht in den Klassenzimmern, Fachräumen und Lehrerzimmern nach Geräten, die sich im Stand-by-Modus befinden. Gibt es welche? Wenn ja, dann entwerft kleine Hinweisschilder und klebt diese zur Information auf die Geräte!

Das kann man auch als Wettbewerb organisieren. Zum Beispiel: Wer das witzigste Hinweisschild entwirft, bekommt einen Kinogutschein!

Welches Gerät in eurer Schule hat die größte elektrische Leistung? Diese könnt ihr fast immer vom Typenschild des Geräts ablesen. Macht euch auf die Suche. Heiße Tipps sind: der Ventilator einer zentralen Lüftungsanlage (z. B. für die Turnhalle, die Aula oder Fachräume; häufig versteckt in einer Lüftungszentrale im Keller oder auf dem Dach), ein elektrischer Brennofen oder ein Elektro-Herd in der Schulküche. Aber: Ist dieses Gerät gleichzeitig auch der größte Energiefresser? Was meint ihr? Jetzt müsstet ihr es eigentlich wissen?

Und so geht ihr bei dem Experiment vor!

So geht es:

Die **Leistung** verschiedener elektrischer Geräte soll **gemessen** und die Jahresenergieeinsätze sollen miteinander verglichen werden.

Wie ihr das macht:

Geräte bereithalten. Leistungsmesser/Energiemesser zwischen Steckdose und Gerät stecken. Gerät einschalten und elektrische Leistung (Momentanwert, in Watt W) sowie die Energieaufnahme (über einen Zeitraum, in Wattstunden Wh) oder Durchschnittsleistung (über einen Zeitraum, in W) messen und protokollieren. Über die geschätzten Betriebszeiten der Geräte (Stunden pro Tag, Tage pro Jahr) den Jahresenergieeinsatz abschätzen.

Unser Rechenbeispiel: In jedem Klassenzimmer sind 30 Glühlampen mit je 75 Watt (= 0,075 Kilowatt (kW)) eingeschaltet. Pro Jahr gibt es etwa 200 Schultage. Wir gehen davon aus, dass die Lampen an jedem Tag etwa 2 Stunden brennen.

Dann lautet die Rechnung:

30 Glühlampen × 0,075 kW × 2 Stunden pro Tag × 200 Tage pro Jahr =

$$900 \text{ kW} \times \frac{\text{h}}{\text{d}} \times \frac{\text{d}}{\text{a}} = 900 \text{ kWh (Kilowattstunden pro Jahr).}$$

Vergleichend könnt ihr nun ausrechnen, wie hoch der Energieeinsatz pro Jahr wäre, wenn statt der Glühlampen Energiesparlampen mit 13 W eingesetzt würden und wie viel Energie man so sparen könnte.

Die physikalischen Einheiten zur Auffrischung:

Watt = W

1.000 Watt = 1 kW (Kilowatt)

Stunde

Tag

Jahr

= **h** (von: lat. hora)

= **d** (von: lat. dia)

= **a** (von lat. annum)

kWh ist die Abkürzung für Kilowattstunde und besagt, wie viel Energie bezogen, eingesetzt wird.

Was ihr dafür braucht:

2 Leistungsmesser/Energiemesser. Einen Föhn, einen PC, einen Overhead-Projektor, einen Wasserkocher oder andere ähnliche Geräte. Einen Taschenrechner. Die beiliegenden Formblätter zum Versuch und Stifte.

Wertung:

Das Ganze führt ihr selbst bereits vor der Rallye durch (als eine Art „Musterlösung“). Die Abschätzung des Energieeinsatzes pro Jahr für ein Gerätes ist zwar eine gute Übung, ein korrektes Ergebnis kann aber leider nicht angegeben werden. Daher sollte die Gruppe, deren Leistungssumme am wenigsten von der von euch ermittelten Summe der Leistungen der Geräte abweicht, die höchste Punktzahl erhalten.

Was ihr bedenken solltet:

Ihr solltet sowohl für eure eigene Messung als auch für alle Gruppen die exakt gleichen Geräte verwenden. Der Leistungsmesser/Energiemesser hat verschiedene Anzeigen (z. B. Leistung oder Arbeit) und Empfindlichkeiten; man sollte also wissen, welcher Wert jeweils gerade angezeigt wird.

Bei der Ermittlung der eingesetzten Jahresenergie werdet ihr feststellen, dass eine hohe Leistung nicht automatisch einen hohen Jahresenergieeinsatz bedeutet, weil dieser eben auch von der Betriebszeit oder Laufzeit abhängt.

Vergleich des Jahresenergieeinsatzes - ein Rechenbeispiel:

Föhn mit 1000 W Leistung und Handyladegerät mit 6 W Leistung

	Föhn	Handyladegerät
Leistung (W)	1000 W = 1 kW	6 W = 0,006 kW
Laufzeit pro Tag = Stunde (hora) pro Tag (dies) Einheit : h/d	$\frac{1}{4} \frac{h}{d}$	$24 \frac{h}{d}$
Laufzeit pro Jahr = Tage (dies) pro Jahr (annum) Einheit: d/a	$365 \frac{d}{a}$	$365 \frac{d}{a}$
Stromverbrauchsrechnung: Leistung × Stunden pro Tag × Tage pro Jahr	$1 \text{ kW} \times 0,25 \frac{h}{d} \times 365 \frac{d}{a} =$ $91,25 \text{ kW} \times \frac{h}{d} \times \frac{d}{a} =$ $91,25 \frac{\text{kWh}}{a}$	$0,006 \text{ kW} \times 24 \frac{h}{d} \times 365 \frac{d}{a} =$ $52,65 \text{ kW} \times \frac{h}{d} \times \frac{d}{a} =$ $52,65 \frac{\text{kWh}}{a}$

Station : Wanted! Heimliche „Energiefresser!“
(Formblatt für Gruppen)

Gruppe:

Gerät	Leistung ¹ in Kilowatt (kW) A	Betriebszeit ² in Stunden pro Tag B	Betriebszeit ² in Tagen pro Jahr C	Energieeinsatz in kWh pro Jahr = A x B x C
Summe	-	-	-

- ¹ Momentanwert (abgelesen) oder Mittelwert (Durchschnittswert, errechnet aus Energieeinsatz und Zeit, z. B.: 14,0 Wh / 2,0 min = 14,0 Wh / 2/60 h = 420 W = 0,42 kW)
- ² Schätzwert