

## Digitalisierung und Energiesparen

Im Zuge der Digitalisierung wurden und werden neue Geräte angeschafft. Das ist auf der einen Seite notwendig, hilfreich und bequem. Die Kehrseite der Digitalisierung ist jedoch, dass viele elektrische Geräte auch wesentlich mehr Strom verbrauchen und somit auch mehr CO<sub>2</sub> ausgestoßen wird. Ihr recherchiert und klärt, wie die Situation an eurer Schule ist.



### 1. Gerätecheck und Berechnung des jährlichen Stromverbrauchs

Auftrag: Schaut euch um. Wo wird in der Schule überall Strom genutzt? Jedes elektrische Gerät hat eine bestimmte elektrische Leistung  $P$ , die Einheit ist Watt [W]. Willst Du herausfinden, wie viel Energie  $E$  bei der Nutzung des Gerätes gebraucht wird, ist entscheidend, wie lange das Gerät angeschaltet bleibt, also die Zeit  $t$ , in der das Gerät genutzt wird.



1. Geht durch das Schulgebäude und erfasst die vorhandenen elektrischen Geräte. Schreibt die Leistung der jeweiligen Geräte auf (Etikett am Gerät oder auf der Rück- bzw. Unterseite).
2. Die Leistung könnt ihr auch mit einem Stromverbrauchsmessgerät prüfen.<sup>1</sup> Steckt das Messgerät in eine Steckdose und steckt nacheinander verschiedene elektrische Verbraucher in das Messgerät. Schaltet dann jeweils das Gerät an und messt die Leistung ( $P$ ) in Watt [W].  
Probiert verschiedene Einstellungen/Stufen des Gerätes aus. Auch den Stand-By Betrieb! Und rechnet auch mit verschiedenen Nutzungszeiten.
3. Überlegt, über welche Zeit ( $t$ ) das Gerät in der Regel genutzt wird. Als Einheit werden hier Stunden [h] angesetzt. Also z.B. 30 Minuten (Min.) = 0,5 Stunden (h).
4. Rechnet aus, wie viel Energie ( $E$ ) in diesem Zeitraum benötigt wird.  $E = P * t$   
➔ Beachtet die Einheiten! ➔  $1000 W = 1 kW$       und       $60 Min. = 1 h$
5. Rechnet auch noch die CO<sub>2</sub>-Bilanz aus, die der Strom für die Nutzung des Gerätes verursacht.  
➔ Beachtet dabei den aktuellen deutschen Strommix, 2022 lag der CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor bei 434 Gramm pro Kilowattstunde.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Strommessgeräte lassen sich bei örtlichen Verbraucherzentralen ausleihen oder ihr fragt in eurer kommunalen Verwaltung nach.

<sup>2</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-emissionen-pro-kilowattstunde-strom-stiegen-in>



## Arbeitsblatt Gerätecheck und Berechnung des jährlichen Stromverbrauchs

Raum	Gerät	Anzahl	Anmerkungen (z. B. defekt)	Leistung (Watt W oder Kilowatt kW)	tägliche Nutzungszeit (t) in Stunden (h)	täglicher Energieverbrauch in Kilowattstunde (kWh)	CO <sub>2</sub> -Bilanz in g
320	Beispiel: PC + Bildschirm	1	okay	100 W	2 h	0,2 kWh	86,8 g



Arbeitsmaterial , Energiesparen und Digitalisierung ´ von [Unabhängiges Institut für Umweltfragen UfU e.V.](https://www.ufu.de), Projekt „Smarte Energie macht Schule (SemS)“, 2023, lizenziert unter [CC-BY-SA \(4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) - sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht, bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.

Was ist mir bei den Messungen zur Energie von elektrischen Geräten aufgefallen? Wo und wie kann in der Schule Strom eingespart werden?

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....



Arbeitsmaterial , Energiesparen und Digitalisierung ' von [Unabhängiges Institut für Umweltfragen UfU e.V.](https://www.ufu.de), Projekt „Smarte Energie macht Schule (SemS)“, 2023, lizenziert unter [CC-BY-SA \(4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) - sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht, bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.

## 2. Digitalisierung der Schule

Auftrag: Ermittelt in eurer Schule den Stand der Digitalisierung anhand der entsprechend angeschafften Geräte und berechnet, welcher zusätzliche Stromverbrauch damit verbunden ist. Nutzt dafür die Tabelle.

1. Welche digitalen Geräte wurden wann angeschafft?<sup>3</sup> Ordnet sie bitte nach Anschaffungsjahr.
2. Schreibt die Leistung der jeweiligen Geräte auf (Etikett am Gerät oder auf der Rück- bzw. Unterseite). Die Leistung könnt ihr auch mit einem Stromverbrauchsmessgerät prüfen. Steckt das Messgerät in die Steckdose und den Stecker vom jeweiligen Gerät in das Messgerät. Messt die Leistung (P) in Watt [W].  
 Probiert verschiedene Einstellungen/Stufen des Gerätes aus. Checkt auch den Stand-By Betrieb!
3. Überlegt, über welche Zeit (t) das Gerät in der Regel genutzt wird. Als Einheit werden hier Stunden [h] angesetzt. Also z.B. 30 Minuten (Min.) = 0,5 Stunden (h).
4. Rechnet aus, wie viel Energie (E) in diesem Zeitraum benötigt wird.  $E = P * t$   
 Beachtet die Einheiten! → 1000 W = 1 kW und 60 Min. = 1 h
5. Berechnet, wie groß der Energieverbrauch im gesamten Schuljahr ist. Ein Schuljahr umfasst im Durchschnitt 200 Tage.

Jahr: \_\_\_\_\_ Energieverbrauch: \_\_\_\_\_ kWh

Wie bewertet ihr die ermittelten Verbräuche. Ist aus eurer Sicht ein Einsatz digitaler Lernmittel unter Einbeziehung der Ergebnisse sinnvoll? Begründet eure Bewertung!

.....

.....

.....

<sup>3</sup> Informationen sind auch bei euren Lehrkräften, im Schulbüro, dem Hausmeister oder der verantwortlichen Person für IT-Fragen zu erhalten.



Arbeitsmaterial, 'Energiesparen und Digitalisierung' von [Unabhängiges Institut für Umweltfragen UfU e.V.](http://unabhaengigesinstitut.de), Projekt „Smarte Energie macht Schule (SemS)“, 2023, lizenziert unter [CC-BY-SA \(4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) - sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht, bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.

## Arbeitsblatt Digitalisierung der Schulen

jährlicher Energieverbrauch in Kilowattstunde (kWh)								
täglicher Energieverbrauch in Kilowattstunde (kWh)								
tägliche Nutzungszeit (t) in Stunden (h)								
Leistung (Watt W oder Kilowatt kW)								
Anzahl								
Gerät								
Anschaffungsjahr								



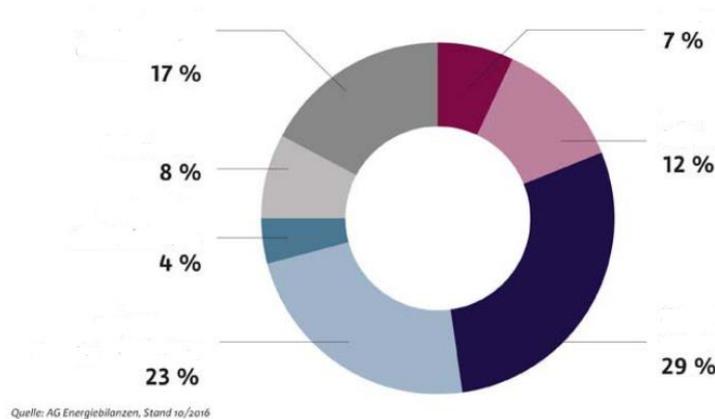
Arbeitsmaterial , Energiesparen und Digitalisierung ´ von [Unabhängiges Institut für Umweltfragen UfU e.V.](https://www.ufu.de), Projekt „Smarte Energie macht Schule (SemS)“, 2023, lizenziert unter [CC-BY-SA \(4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) - sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht, bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.

### 3. Prozentualer Anteil von Stromverbräuchen nach Anwendungsbereichen

Auftrag: Ordnet die Anwendungsbereiche von Strom den in den Diagrammen dargestellten prozentualen Stromverbräuchen zu. <sup>4</sup>

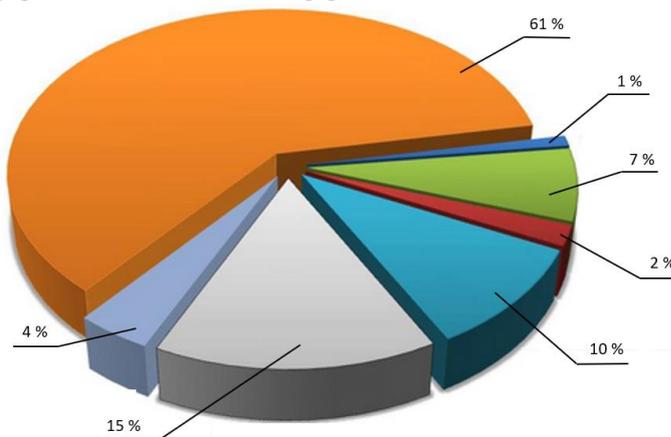
#### Stromverbrauch der Haushalte

Struktur des Stromverbrauchs nach Anwendungsbereichen



1. Beleuchtung
2. Mechanische Haushaltsgeräte
3. Kühl- und Gefriergeräte, sonstige Prozesskälte
4. Heizung
5. Wärmewasserbereitung
6. Kochen, Trocknen, Bügeln und sonstige Prozesswärme
7. Information und Kommunikation / Beleuchtung / Mechanische Haushaltsgeräte / Kühl- und Gefriergeräte, sonstige Prozesskälte

#### Stromverbrauch in Schulen, gegliedert in ihre Anwendungsgebiete



1. Beleuchtung
2. Belüftung
3. Bürogeräte
4. Haushaltsgeräte
5. Hilfsenergie Heizung
6. Warmwasser
7. Zentrale Dienste

Welche Erkenntnisse kannst du im Vergleich zwischen privaten Haushalten und Schulen ziehen? Was bedeutet das für Energiesparansätze in der Schule?

.....

.....

.....

<sup>4</sup> Die Lösungen befinden sich in der Lehrkräfte-Handreichung Digitalisierung und Energiesparen



Arbeitsmaterial, 'Energiesparen und Digitalisierung' von [Unabhängiges Institut für Umweltfragen UfU e.V.](https://www.u-fu.de/), Projekt „Smarte Energie macht Schule (SemS)“, 2023, lizenziert unter [CC-BY-SA \(4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) - sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht, bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.

## 4. Einsparpotentiale ermitteln

Auftrag: Nicht nur zu Hause, auch in der Schule gibt es verschiedene Möglichkeiten, Strom zu sparen. Manche lassen sich relativ leicht umsetzen, andere sind aufwendiger. Oft sind Widerstände zu überwinden, z. B. eingeschliffene Gewohnheiten. Erstellt eine Übersicht über mögliche Sparmaßnahmen und versucht diese so konkret wie möglich zu erfassen. Dabei hilft euch die Tabelle:

- a) Welche Einsparpotentiale seht ihr?
- b) Sammelt diese und überlegt Umsetzungsideen.
- c) Erfasst mögliche Hinderungsgründe und überlegt erste Schritte.
- d) Benennt Verantwortliche bzw. Personen, die zur Unterstützung herangezogen werden können.



Arbeitsmaterial , Energiesparen und Digitalisierung ' von [Unabhängiges Institut für Umweltfragen UfU e.V.](#), Projekt „Smarte Energie macht Schule (SemS)“, 2023, lizenziert unter [CC-BY-SA \(4.0\)](#) - sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht, bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.



## Protokoll Einsparpotentiale ermitteln

Gerät	Wie kann Energie gespart werden?	Was sollte durch wen getan werden?	Mögliche Hinderungsgründe	Erster Schritt	Verantwortlich bzw. Unterstützung nötig
PC im PC-Raum	Ausschalten nach Unterrichtschluss	Hinweisschilder, Info auf DB, im Schülerrat, ...	Keine Zeit, ein kleines von vielen Problemen, IT-Mensch ist dagegen	Kontakt mit IT-Verantwortlichen	N.N., Klassenlehrer unterstützt



Arbeitsmaterial , Energiesparen und Digitalisierung ' von [Unabhängiges Institut für Umweltfragen UfU e.V.](https://www.ufu.de), Projekt „Smarte Energie macht Schule (SemS)“, 2023, lizenziert unter [CC-BY-SA \(4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) - sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht, bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.



## 5. Lichtmessungen in der Schule

In den meisten Schulen hat die Beleuchtung den größten Anteil am Stromverbrauch. Hier ist oftmals ein großes Einsparpotenzial durch Nutzerverhalten und durch verschiedene technische Maßnahmen vorhanden. Um das Einsparpotential zu ermitteln, wird die Beleuchtungsstärke im Schulgebäude gemessen.

Auftrag: Verschafft euch einen Überblick über die Nutzung von Strom für Beleuchtung im Raum und überlegt, wie ihr Energie einsparen könnt.

Für die Messungen benötigt ihr ein Luxmeter (zum Messen der Beleuchtungsstärke)<sup>5</sup>

### Richtwerte Beleuchtung

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

Wie bewertet ihr die Ergebnisse? Schreibt auf, wo noch Optimierungsbedarf besteht.

.....

.....

.....

<sup>5</sup> Luxmeter können über Webportale online geliehen werden, z.B. [www.leihzig.de](http://www.leihzig.de) oder [www.miet24.de](http://www.miet24.de)



Arbeitsmaterial, Energiesparen und Digitalisierung von [Unabhängiges Institut für Umweltfragen UfU e.V.](http://unhaeufiges-institut-fuer-umweltfragen.de), Projekt „Smarte Energie macht Schule (SemS)“, 2023, lizenziert unter [CC-BY-SA \(4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) - sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht, bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.

