



## Graue Energie

Kommentar für Lehrperson

# Energie und Klima



## Wie viel Energie steckt in meinem Smartphone?

### Zyklus

(2. Zyklus)  
3. Zyklus

### Zeit

1–2 Lektionen

### Material

AB1 Interview: Was ist graue Energie?  
AB2 Wie viel Energie steckt in meinem Smartphone?  
AB3 Das will ich tun  
L1 Lösungen zu AB2  
Farbige Blätter

### Lehrplan 21

[WAH.1.3b](#)  
[WAH.3.2c](#)

### SDG

leistet einen Beitrag zu:



### Weitere Angebote von Pusch

[Umweltunterricht](#)  
[Unterrichtsmaterial](#)  
[Weiterbildungen](#)  
[Best Practices](#)

### Kurzbeschreibung

Mittels eines Interviews und eines Arbeitsblatts setzen sich die Schülerinnen und Schüler (SuS) mit der Thematik der grauen Energie auseinander und berechnen so, wie viel Energie in ihrem Smartphone tatsächlich steckt.

### Unterrichtsverlauf

#### Einführung

- Das Interview (AB1a/b) eignet sich besonders gut als Auftrag für zu Hause. Die SuS sollen ihre Eltern, Freunde, Verwandten oder Nachbarn befragen und die gesammelten Antworten mit in die nächste Lektion nehmen.
- In 4er-Gruppen notieren die SuS die gesammelten Antworten aus den Interviews auf farbige Blätter. Diese werden an der Wandtafel aufgehängt und im Plenum gemeinsam diskutiert.

#### Erarbeitung

- Nachdem die Interviews im Plenum ausgewertet wurden, lösen die SuS das Arbeitsblatt AB2a/b (zuerst in Einzelarbeit, danach in kleinen Gruppen).
- Beide Arbeitsblätter (AB1 und AB2) bieten den SuS einen kurzen informativen Text, aus dem sie erfahren, was mit «grauer Energie» gemeint ist. So besteht für die Lehrperson die Möglichkeit, AB2 unabhängig von AB1 im Unterricht zu behandeln und umgekehrt.

#### Abschluss

- Im Plenum wird das Arbeitsblatt AB2 besprochen.
- Zur Ergebnissicherung füllen die SuS am Schluss das Merkblatt AB3 aus.

## Legenden



Information



Arbeitsanweisung



Austauschen



Überlegen



Erkenntnis



Handlungsabsicht

## Hintergrundinformationen

Smartphones sind aus unserem heutigen Alltag kaum mehr wegzudenken. Mit einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von knapp 2 Jahren sind sie jedoch nur sehr kurzlebige Produkte. Die allerwenigsten Besitzer sind sich bewusst, wie viele Rohstoffe und Energie dieser übermassige Konsum verbraucht.

Beim Gebrauch benötigen unsere Smartphones vergleichsweise wenig Energie. Über den gesamten Lebenszyklus gesehen sieht das Bild jedoch anders aus. Die Energiemenge, welche für Rohstoffgewinnung, Herstellung, Transport, Verkauf und Entsorgung eines Produktes eingesetzt wird, bezeichnet man als graue Energie. Bei einem Smartphone macht die graue Energie mehr als zwei Drittel des gesamten Energieverbrauchs aus. Und überall dort, wo Energie verbraucht wird, entstehen wiederum klimawirksame Emissionen.

Da die Prozessketten sehr komplex sein können, fallen Berechnungen zum Gesamtenergieverbrauch oft entsprechend ungenau und unsicher aus. Zudem kommen gewisse Abgrenzungsprobleme hinzu, welche eine Quantifizierung der grauen Energie zusätzlich erschweren.

Wird bei einer Aussage zur Umweltbelastung eines Produktes die graue Energie nicht berücksichtigt, entsteht häufig ein falsches Bild der Wirklichkeit. Dies zeigt sich dementsprechend auch bei den Emissionen. Die Schweiz gilt im Vergleich mit anderen Industrieländern als relativ klimafreundlich. Laut Bundesamt für Umwelt (BAFU) liegen die Treibhausgasemissionen bei 5.4 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Kopf, was deutlich niedriger ist als in anderen Ländern. Addiert man allerdings die durch Importgüter im Ausland verursachten Emissionen hinzu, beläuft sich das Total der Pro-Kopf-Emissionen auf mehr als das Doppelte (14 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2015). Damit liegt der Treibhausgas-Fussabdruck pro Kopf deutlich über dem Durchschnitt der EU-Länder.

Graue Energie spielt nicht nur bei Smartphones oder anderen elektronischen Geräten eine wichtige Rolle. Auch für Lebensmittel, Baumaterialien, Kleider, Freizeitaktivitäten oder Dienstleistungen gibt es Ökobilanzen, welche den Gesamtenergieverbrauch und somit auch sämtliche Emissionen in ihren Berechnungen berücksichtigen.

## Weiterführende Informationen

### Links

- Amt für Umwelt und Energie Basel: [Energiedetektive Basel](#)
- WWF Schweiz (2018): [Wie nachhaltig ist das Smartphone? Dokumentation zum Video «Check your Phone»](#)

### Videos

- WWF Schweiz (2014): [Check your Phone – wie nachhaltig ist das Smartphone?](#)

### Quellen

- Amt für Umwelt und Energie Basel. 2019. *Lebenszyklus des Smartphones. Was ein Smartphone von der Entwicklung bis zur Entsorgung erlebt*. Zugriff unter: [https://energiedetektive.ch/fileadmin/generic\\_lib/Resources/Public/Downloads/newsletter/NL\\_2019\\_01\\_web.pdf](https://energiedetektive.ch/fileadmin/generic_lib/Resources/Public/Downloads/newsletter/NL_2019_01_web.pdf) (abgerufen am: 15.02.2021)
- Bundesamt für Umwelt BAFU. 2021. *Klima: Das Wichtigste in Kürze*. Zugriff unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/inkuerze.html> (abgerufen am: 15.02.2021)
- Schweizerische Energie-Stiftung. 2020. *Hintergrundpapier: «Konsum & Graue Energie»*. Zugriff unter: [https://www.energiestiftung.ch/files/energiestiftung/fliess-textbilder/Publikationen/20210330\\_Hintergrundpapier\\_Graue%20Energie\\_v3.pdf](https://www.energiestiftung.ch/files/energiestiftung/fliess-textbilder/Publikationen/20210330_Hintergrundpapier_Graue%20Energie_v3.pdf) (abgerufen am: 15.02.2021)



# Interview: Was ist graue Energie?



Wir alle brauchen Energie im Alltag. Wir arbeiten mit dem Computer, fahren Zug, schalten das Licht an und wohnen in geheizten Räumen. Dieser Energieverbrauch ist offensichtlich. Doch wir verbrauchen auch Energie, wenn wir es uns gar nicht bewusst sind – beispielsweise jedes Mal, wenn wir etwas kaufen. Schliesslich musste auch der neue Pull-over, das Mittagssandwich oder das Smartphone produziert und in den Laden gebracht werden. Energie wird dabei zum Beispiel für den Antrieb von Maschinen, das Beheizen von Schmelzöfen (Metall) oder für Transporte verwendet. Weil dieser Energieverbrauch nicht offensichtlich ist, wird er als «grau» bezeichnet.

Wissen aber wirklich alle, was graue Energie überhaupt ist?



Führe dieses Interview zu Hause mit deinen Eltern, Geschwistern, Verwandten, Bekannten, Nachbarn oder anderen Personen aus deinem Freundeskreis durch und notiere die Antworten direkt auf dieses Blatt.

## 1. Was ist graue Energie?

Person A: .....

Person B: .....

Person C: .....

Person D: .....

Person E: .....

**Falls sie den Begriff «graue Energie» nicht kennen, kannst du ihnen Folgendes erklären:**



**Als «graue Energie» wird die Energiemenge bezeichnet, die für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung eines Produkts benötigt wird.**

**2. Wie könnten Sie den Verbrauch der grauen Energie verringern?**

Person A: .....

Person B: .....

Person C: .....

Person D: .....

Person E: .....

**3. In welchen Produkten aus Ihrem Alltag steckt Ihrer Meinung nach am meisten graue Energie?**

Person A: .....

Person B: .....

Person C: .....

Person D: .....

Person E: .....

**4. Die Berechnung der grauen Energie ist sehr schwierig. Weshalb?**

Person A: .....

Person B: .....

Person C: .....

Person D: .....

Person E: .....



***Für die Berechnung der grauen Energie eines Produkts müssen viele verschiedene Zwischenschritte berücksichtigt werden. Das macht alles schwieriger!***



# Wie viel Energie steckt in meinem Smartphone?



Wir alle brauchen Energie im Alltag. Wir arbeiten mit dem Computer, fahren Zug, schalten das Licht an und wohnen in geheizten Räumen. Dieser Energieverbrauch ist offensichtlich. Doch wir verbrauchen auch Energie, wenn wir es uns gar nicht bewusst sind – beispielsweise jedes Mal, wenn wir etwas kaufen. Schliesslich musste auch der neue Pull-over, das Mittagssandwich oder das Smartphone produziert und in den Laden gebracht werden. Energie wird dabei zum Beispiel für den Antrieb von Maschinen, das Beheizen von Schmelzöfen (Metall) oder für Transporte verwendet. Weil dieser Energieverbrauch nicht offensichtlich ist, wird er als «grau» bezeichnet.

**Wie würdest du «graue Energie» definieren?**

**Wo ist in deinem Smartphone graue Energie versteckt?**

.....

.....

.....

Die Berechnung der grauen Energie ist sehr kompliziert.  
In einem Smartphone stecken ungefähr **75 kWh** graue Energie.

**Ein Vergleich:**

Um auf einem Fahrrad mit Generator 1 kWh zu erzeugen, musst du **10 Stunden** strampeln. Wie lange müsstest du strampeln, um die Energie zu erzeugen, die es braucht, um ein Smartphone herzustellen?

Berechnung: .....



Hier einige weitere Beispiele von grauer Energie. Berechne, wie lange du dafür strampeln musst.

| Gerät      | Graue Energie | So lange müsste ich strampeln |
|------------|---------------|-------------------------------|
| Smartphone | 75 kWh        |                               |
| Laptop     | 887 kWh       |                               |
| Fernseher  | 5847 kWh      |                               |

Angenommen, jemand erwidert: «Diese Zahlen stimmen bei mir nicht; ich lasse den Fernseher nie auf Standby, mein Gerät verbraucht deshalb viel weniger!». Wie würdest du auf diese Aussage antworten?

.....

.....

.....

.....

Damit du die graue Energie mit dem Energieverbrauch während der Nutzung der Geräte vergleichen kannst, folgt eine Auflistung des jährlichen Energieverbrauchs derselben Geräte:

| Gerät         | Direkter Energieverbrauch |
|---------------|---------------------------|
| a) Smartphone | 7.5 kWh/Jahr              |
| b) Laptop     | 12.8 kWh/Jahr             |
| c) Fernseher  | 73 kWh/Jahr               |

Wie lange müsstest du die Geräte nutzen, damit du dieselbe Menge Energie verbraucht hast, die für die Herstellung aufgewendet wurde?

- a) .....
- b) .....
- c) .....

Jetzt weißt du, was graue Energie bedeutet und kennst den Unterschied zum Energieverbrauch eines Gegenstands, wenn er eingeschaltet ist. Bildet 3er-Gruppen, und sammelt Ideen, worauf ihr achten könnt, um graue Energie einzusparen. Schreibt eure Ideen auf das Merkblatt. Wer findet am meisten gute Ideen?





# Merkblatt: Wie viel Energie steckt in meinem Smartphone?

## Graue Energie ist ...



.....

.....

.....

.....

## Wie kann ich graue Energie einsparen? Worauf muss ich achten?



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



# Wie viel Energie steckt in meinem Smartphone?



Wir alle brauchen Energie im Alltag. Wir arbeiten mit dem Computer, fahren Zug, schalten das Licht an und wohnen in geheizten Räumen. Dieser Energieverbrauch ist offensichtlich. Doch wir verbrauchen auch Energie, wenn wir es uns gar nicht bewusst sind – beispielsweise jedes Mal, wenn wir etwas kaufen. Schliesslich musste auch der neue Pull-over, das Mittagssandwich oder das Smartphone produziert und in den Laden gebracht werden. Energie wird dabei zum Beispiel für den Antrieb von Maschinen, das Beheizen von Schmelzöfen (Metall) oder für Transporte verwendet. Weil dieser Energieverbrauch nicht offensichtlich ist, wird er als «grau» bezeichnet.

Wie würdest du «graue Energie» definieren?

*Als «graue Energie» wird die Energiemenge bezeichnet, die für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung eines Produkts benötigt wird.*

Wo ist in deinem Smartphone graue Energie versteckt?

**Rohstoffabbau, z. B. Kupfer**

**Transporte per Schiff, Bahn, Flugzeug oder Lastwagen**

**Produktion durch Maschinen**

**Infrastrukturen, z. B. Computer, Verkaufsläden etc.**

Die Berechnung der grauen Energie ist sehr kompliziert.

In einem Smartphone stecken **75 kWh** graue Energie.

**Ein Vergleich:**

Um auf einem Fahrrad mit Generator 1 kWh zu erzeugen, musst du **10 Stunden** strampeln. Wie lange müsstest du strampeln, um die Energie zu erzeugen, die es braucht, um ein Smartphone herzustellen?

Berechnung: **75 x 10 Stunden = 750 Stunden = 31 Tage**

Hier einige weitere Beispiele zur grauen Energie. Berechne, wie lange du dafür strampeln musst.

| Gerät      | Graue Energie | So lange müsste ich strampeln |
|------------|---------------|-------------------------------|
| Smartphone | 75 kWh        | <b>750 h = 31 Tage</b>        |
| Laptop     | 887 kWh       | <b>8870 h = 370 Tage</b>      |
| Fernseher  | 5847 kWh      | <b>58'470 h = 2436 Tage</b>   |

Angenommen, jemand erwidert: «Diese Zahlen stimmen bei mir nicht; ich lasse den Fernseher nie auf Standby, mein Gerät verbraucht deshalb viel weniger!». Wie würdest du auf diese Aussage antworten?

**Die graue Energie ist die für den Rohstoffgewinn, die Herstellung, den Transport, den Vertrieb, den Verkauf und die Entsorgung benötigte Energie eines Produkts. Der Energieverbrauch des Produkts während seines Betriebs oder auf Standby gehört *nicht* zur grauen Energie.**

Damit du die graue Energie mit dem Energieverbrauch während der Nutzung der Geräte vergleichen kannst, folgt eine Auflistung des jährlichen Energieverbrauchs derselben Geräte:

| Gerät      | Direkter Energieverbrauch |
|------------|---------------------------|
| Smartphone | 7.5 kWh/Jahr              |
| Laptop     | 12.8 kWh/Jahr             |
| Fernseher  | 73 kWh/Jahr               |

Wie lange müsstest du die Geräte nutzen, damit du dieselbe Menge Energie verbraucht hast, die für die Herstellung aufgewendet wurde?

- a) 10 Jahre**
- b) 69 Jahre**
- c) 80 Jahre**

Jetzt weißt du, was graue Energie bedeutet und kennst den Unterschied zum Energieverbrauch eines Gegenstands, wenn er eingeschaltet ist. Bildet 3er-Gruppen und sammelt Ideen, worauf ihr achten könnt, um graue Energie einzusparen. Schreibt eure Ideen auf das Merkblatt. Wer findet am meisten gute Ideen?