



Wieviel Energie steckt in meinem Handy?

Lehrerkommentar

Stufe

(Mittelstufe) Oberstufe

Zeit

2–3 Lektionen

Material

AB1 Interview: Was ist graue Energie?

AB2 Wie viel Energie steckt in meinem Handy?

AB3 Das will ich tun
L1 Lösungen zu AB2
Farbige Blätter

Lehrplan 21 MNG

SuS können ökonomische, ökologische und soziale Überlegungen in der Güterproduktion bzw. der Bereitstellung von Dienstleistungen aus Sicht des Produzenten bzw. Anbieters beschreiben und Interessens- und Zielkonflikte erklären.

SuS können anhand des Produktlebenszyklus von Gütern aufzeigen, welche ökonomischen, ökologischen und sozialen Überlegungen in Konsumententscheidungen einfließen.

Quelle

PUSCH

Kurzbeschreibung

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

Einführung

Das Interview (AB1) eignet sich besonders gut als Gruppenauftrag zu zweit. Die SuS können Personen im öffentlichen Raum befragen und die gesammelten Antworten mit in die Lektion nehmen.

In 4er-Gruppen notieren die SuS auf farbigen Blättern die gesammelten Antworten aus den Interviews. Diese werden an der Wand aufgehängt und im Plenum gemeinsam diskutiert. Weitere Informationen dazu finden Sie hier: www.pusch.ch/klassenprojekte

Erarbeitung

Nachdem die Interviews im Plenum ausgewertet wurden, lösen die SuS das Arbeitsblatt AB2 (zuerst eigenständig, danach in kleinen Gruppen).

Beide Arbeitsblätter (AB1 und AB2) bieten den SuS einen kurzen informativen Text, aus welchem 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.

Hintergrundinformationen

Unsere Handys benötigen relativ wenig Energie beim Gebrauch. Im gesamten Lebenszyklus des Smartphones wird allerdings sehr viel Energie aufgewendet. Die Energiemenge, welche für Rohstoffgewinnung, Herstellung, Transport, Verkauf und Entsorgung eines Produktes eingesetzt wird, bezeichnet man als graue Energie. Wenn zur Herstellung Maschinen oder spezielle Infrastruktureinrichtungen notwendig sind, wird üblicherweise auch der Energiebedarf für deren Produktion und Instandhaltung mitberücksichtigt. Smartphones gehören heute zum Alltag, haben eine durchschnittliche Nutzungsdauer von weniger als 18 Monaten, und die allerwenigsten Besitzer sind sich der Menge an seltenen Erden, Metallen oder Rohstoffen, die elektronische Geräte beinhalten, bewusst.

Da die Prozesskette sehr komplex sein kann, fallen die Berechnungen oft entsprechend ungenau und unsicher aus. Zudem kommen gewisse Abgrenzungsprobleme hinzu, welche eine Quantifizierung der grauen Energie nur noch schwieriger machen.

Weshalb ist die graue Energie überhaupt wichtig, wenn der Endnutzer diese nicht beeinflussen kann? Ohne die Einschätzungen der grauen Energie entsteht in den meisten Fällen ein verzerrtes Bild der Realität. Die Schweiz gilt grundsätzlich im Vergleich mit anderen Industrieländern als relativ klimafreundlich. Laut Bundesamt für Umwelt (BAFU) lagen die CO₂-Emissionen pro Kopf im Jahr 2013 bei 5.31 t pro Jahr, deutlich niedriger als in anderen Ländern. Der Einbezug der grauen Energie erhöht allerdings die Emissionen pro Person erheblich. Dabei handelt es sich um CO₂-Emissionen, welche im Ausland bei der Herstellung und bei der Entsorgung eines Produkts entstehen. Die Schweiz kommt damit auf ca. 12.5 t CO₂-Äquivalente pro Kopf und Jahr und erreicht die für OECD-Länder üblichen Werte.

Graue Energie spielt somit nicht nur bei Smartphones oder anderen elektronischen Geräten eine wichtige Rolle. Auch für Lebensmittel, Baumaterialien, Batterien, Kleider, Verpackungen, Freizeitaktivitäten und Dienstleistungen gibt es Ökobilanzen, welche unter anderem die enthaltene graue Energie, aber auch die Gewinnung dieser Energie beinhaltet.

Beispiele für graue Energie

Die hier aufgeführten Zahlen können je nach Quelle und Berechnung unterschiedlich ausfallen und gelten deshalb als Richtlinien:

- ✓ 1 kg Schokolade: 2.5 kWh
- ✓ 1 T-Shirt 100% Baumwolle: 20 kWh
- ✓ 1 Paar Jeans 100% Baumwolle: 43.94 kWh
- ✓ 500 Blätter Kopierpapier recycelt: 28 kWh
- ✓ 500 Blätter Kopierpapier chlorfrei gebleicht: 41 kWh
- ✓ Traditionelles Einfamilienhaus (125 m² Wohnfläche): 154'825 kWh

Sogar bei Freizeitaktivitäten, bei welchen die eigene Körperenergie eingesetzt wird, kann die graue Energie berechnet werden. Beim Schwimmunterricht müssen beispielsweise noch Reiseweg, zusätzliche Ernährung, Duschen und Infrastruktur mitberücksichtigt werden.

- ✓ Schwimmen: 37 kWh pro Stunde Aktivität
- ✓ Skifahren: 25.6 kWh pro Stunde Aktivität



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 jedesmal, wenn wir etwas kaufen. Schliesslich musste auch der neue Pullover, 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 zweit im öffentlichen Raum (vor einem Einkaufszentrum, auf der Strasse etc) 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 Produktes 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 jedesmal, wenn wir etwas kaufen. Schliesslich musste auch der neue Pullover, 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 Handy graue Energie versteckt?

Die Berechnung der grauen Energie ist sehr kompliziert. In einem Handy stecken **42 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 Handy herzustellen?

Berechnung:

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

Gegenstand	Graue Energie	So lange müsste ich strampeln
Desktop PC (ohne Bildschirm)	1328 kWh	
Fernseher	732 kWh	
Kühlgerät	905 kWh	
Smartphone	42 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 Stromverbrauch während der Nutzung der Geräte vergleichen kannst, folgt eine Auflistung des jährlichen Energieverbrauchs derselben Geräte:

Gegenstand	Energieverbrauch pro Jahr
Desktop PC (ohne Bildschirm)	204 kWh
Fernseher	240 kWh
Kühlgerät	876 kWh
Smartphone	21 kWh

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

a)	b)	c)	d)
----	----	----	----

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 vielversprechende Ideen?



Merkblatt:

Wie viel Energie steckt in meinem Handy?

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 jedesmal, wenn wir etwas kaufen. Schliesslich musste auch der neue Pullover, 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 Produktes benötigt wird.

Wo ist in deinem Handy 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 Handy stecken **42 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 Handy herzustellen?

Berechnung:

42 x 10 Stunden = 420 Stunden = 17,5 Tage und Nächte

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

Gegenstand	Graue Energie	So lange müsste ich strampeln
Desktop PC (ohne Bildschirm)	1328 kWh	13'280h = 553 Tage = 1.5 Jahre
Fernseher	732 kWh	7'320h = 305 Tage = 10 Monate
Kühlgerät	905 kWh	9'050h = 377 Tage = 1 Jahr und 12 Tage
Smartphone	42 kWh	420h = 17,5 Tage

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 Stromverbrauch während der Nutzung der Geräte vergleichen kannst, folgt eine Auflistung des jährlichen Energieverbrauchs derselben Geräte:

Gegenstand	Energieverbrauch pro Jahr
Desktop PC (ohne Bildschirm)	204 kWh
Fernseher	240 kWh
Kühlgerät	876 kWh
Smartphone	21 kWh

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

- a) 6.5 Jahre b) 3 Jahre c) etwas mehr als 1 Jahr d) 2 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 vielversprechende Ideen?