

ENERGIE-UNGLEICHHEIT: EXO- UND ENDOSOMATISCHER NUTZEN VON ENERGIE ... oder der Unterschied zwischen Apfelessen und Autofahren



Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabe 1: Lotka und der Nutzen von Energie	1
2. Informationen: Text T1	2
3. Aufgabe 2: Rechnen	2
4. Aufgabe 3: Einheiten umrechnen	3
5. Aufgabe 4: Text	4
6. Informationen: Text T2	4
7. Aufgabe 5	5



1. Aufgabe 1: Lotka und der Nutzen von Energie

Lies den Text T1 auf Seite 2 und beantworte dann folgende Frage: Was ist der Unterschied zwischen der Energie in einem Keks und der Energie, die in ein Smartphone fließt?

i Quelle: Joan Martinez-Alier (2009) Social Metabolism, Ecological Distribution Conflicts, and Languages of Valuation, *Capitalism Nature Socialism*, 20:1, 58-87, DOI:10.1080/10455750902727378

2. Informationen: Text T1

Der Mathematiker und Biophysiker Alfred Lotka unterschied zwischen endosomatischem und exosomatischem Nutzen von Energie. Wir nutzen Energie auf endosomatische Weise, wenn wir essen: Jeder Mensch auf dieser Erde muss etwa 1800-2500 kcal am Tag essen, um seinen Körper am Leben zu halten. Manche essen etwas mehr, andere etwas weniger, aber es gibt keinen großen Unterschied zwischen den Menschen. Diese Art von Energie kommt von Pflanzen, oder von Tieren, die Pflanzen gegessen haben. Dagegen nutzen wir Energie auf exosomatische Weise für all jene Dinge, die sich außerhalb unseres Körpers befinden: Kochen, heizen, Serien schauen, Auto fahren etc. Diese Energie kommt größtenteils aus fossilen Brennstoffen wie Erdöl, Erdgas und Kohle. Ein geringer Teil kommt auch aus erneuerbaren Energien wie Windrädern und Solaranlagen sowie Biomasse. Im exosomatischen Energieverbrauch gibt es riesige Unterschiede zwischen den Menschen auf der Welt.

i Quelle: Joan Martinez-Alier (2009) Social Metabolism, Ecological Distribution Conflicts, and Languages of Valuation, *Capitalism Nature Socialism*, 20:1, 58-87, DOI:10.1080/10455750902727378



3. Aufgabe 2: Rechnen

Im Text heißt es: „Ein geringer Teil kommt auch aus erneuerbaren Energien wie Windrädern und Solaranlagen sowie Biomasse.“ Stimmt das? - Berechne:

1. Wie viel Prozent aller Energie, die 2019 erzeugt wurde, kam aus Windkraft?
2. Wie viel Prozent aller Energie, die 2019 erzeugt wurde, kam aus Biomasse?
3. Wie viel Prozent der Energie kam aus allen erneuerbaren Energien zusammen? (Biokraftstoffen, Solarenergie, Windkraft, Wasserkraft und andere erneuerbare Energiequellen)

Nutze dafür die folgenden Daten für das Jahr 2019 (Einheit: TWh):

- Kohle: 43849
- Solarenergie: 724
- Öl: 53620
- Gas: 39292
- Biomasse: 11111
- Andere Erneuerbare Energien: 652
- Wasserkraft: 4222
- Atomkraft: 2796
- Windkraft: 1430
- Biokraftstoffe: 1143
- Alle Energieträger (= Gesamt): 158839

i Quelle: Our World in Data: Global direct primary energy consumption], https://ourworldindata.org/grapher/global-primary-energy?country=~OWID_WRL



4. Aufgabe 3: Einheiten umrechnen

1 cal (eine Kalorie) ist so viel wie 4,18 Joule.

Wenn eine Person täglich 2400 kcal essen zu sich nimmt, wie viel Energie pro Tag sind das in Megajoule?

Und wie viele Gigajoule sind das im Jahr?



5. Aufgabe 4: Text

- a) Lies den Text T2 (siehe unten).
 - b) Fasse den Text in eigenen Worten zusammen. Was überrascht dich?
 - c) Berechne euren exosomatischen Energieverbrauch in einem Jahr. Gehört ihr zu den reicheren oder ärmeren Personen auf diesem Planeten?
-

6. Informationen: Text T2

Neben dem endosomatischen Energieverbrauch von 3,65 GJ im Jahr, benutzen arme Menschen zusätzlich etwa 10 GJ im Jahr auf exosomatische Weise, z.B., um zu kochen, überfüllte Busse zu benutzen, ihr Haus zu reparieren oder Kleidung herzustellen.

Stell dir nun eine Person vor, die in einer reichen Stadt am Stadtrand lebt und jeden Tag 25 km mit dem Auto zur Arbeit und zurückfährt, und dafür mindestens 3 Liter Benzin benutzt (das sind etwa 30.000 kcal). Damit ist der tägliche exosomatische Energieverbrauch allein schon durch das Autofahren mehr als 12-mal so hoch wie der Energieverbrauch durch das Essen von Nahrungsmitteln.

In armen Ländern ist „Essensenergie“ (endosomatisch genutzte Energie) ein beträchtlicher Anteil des gesamten Energieverbrauchs: Das Verhältnis von exosomatischem und endosomatischem Energieverbrauch ist etwa 2 oder 3. In den USA dagegen ist das Verhältnis von exo/endosomatischer Energieverbrauch 100!!! (D.h. auf jede „gegessene“ Kalorie kommen 100 Kalorien durch Stromverbrauch, Reisen etc.) Auch in den Ländern der Europäischen Union (z.B. in unserem Land) brauchen wir etwa 200 bis 300 GJ im Jahr, d.h. unser Energieverbrauch ist 20mal so hoch wie in armen Ländern.

Da unsere Energie größtenteils aus fossilen Brennstoffen kommt, erklärt der Unterschied im exosomatischen Energieverbrauch den Unterschied in den CO₂-

Emissionen pro Kopf, die den Klimawandel verursachen: Reiche Menschen stoßen viel mehr CO₂ aus als arme, und treiben damit den Klimawandel an. Gleichzeitig leiden viele arme Länder stärker an den Folgen des Klimawandels. Diese Ungerechtigkeit führt zu Konflikten, wer von den Nutzen der fossilen Brennstoffe profitiert, und wer den Schaden des Klimawandels übernehmen muss.



7. Aufgabe 5

- a) Nehmen wir hypothetisch an, wir würden alle so leben, wie Menschen in armen Ländern – wie viele Menschen könnten mit so einem Lebensstil auf der Erde leben?
- b) Mit deinem Ergebnis nehme Stellung zu folgender Aussage: Was ist ein größeres Problem für Nachhaltigkeit: Bevölkerungswachstum in armen Ländern oder ein energieintensiver Lebensstil in reichen Länder

i Hinweise:

- 158839 TWh wurden 2019 an Energie verbraucht.
- 1 TWh = 3600000 Gigajoules (GJ)
- Gegenwärtig leben fast 8 Mrd. Menschen auf der Erde

i Tipp:

Der Gesamtenergieverbrauch in armen Ländern beträgt 3,65 GJ endosomatisch genutzte Energie und 10 GJ exosomatisch genutzte Energie.