

Energie und Klimawandel

3. Physikalische Grundlagen: Energie und ihre Eigenschaften II

Aufgabe 1

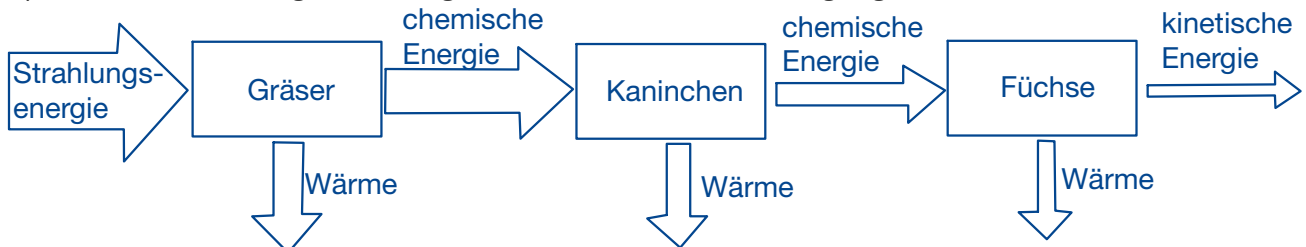
Die Nahrungspyramide beschreibt die Energieübertragung in einem Ökosystem von Produzenten zu Konsumenten. Ein einfaches Modell besteht aus Gräsern (Produzenten), Kaninchen (Primärkonsumenten) und Füchsen (Sekundärkonsumenten).



Durch Photosynthese wandeln die Gräser Strahlungsenergie in chemische Energie um. Die Kaninchen fressen die Gräser und nutzen etwa 10 % der chemischen Energie der Gräser.

Schließlich fressen die Füchse die Kaninchen und nutzen etwa 20 % der chemischen Energie der Kaninchen.

a) **Zeichne** ein Energieflussdiagramm, welches diesen Vorgang veranschaulicht.



b) Die Kaninchen können nur 10 % der chemischen Energie der Gräser nutzen. Die Füchse können nur 20 % der chemischen Energie der Kaninchen nutzen.

Erläutere, was mit der restlichen Energie geschieht.

Ein Großteil der Energie wird im Rahmen von Stoffwechselvorgängen entwertet und in

Form von Wärme an die Umgebung abgegeben.

Die Wärme ist nicht verloren, aber dann nicht weiter nutzbar.

Der Anteil der nutzbaren chemischen Energie beträgt nur 10% bzw. 20%.

c) **Berechne**, wie viel der ursprünglich von den Gräsern umgewandelten Energie der Fuchs am Ende nutzen kann.

20% von 10% sind 2% —> Der Fuchs nutzt 2% der chemischen Energie der Gräser.

d) **Erkläre**, warum die Anzahl der Glieder einer Nahrungskette begrenzt ist.

Im Verlauf einer Nahrungskette wird ein Großteil der Energie entwertet. Die Konsumenten in

jeder Stufe nutzen nur 10%-20% der chemischen Energie aus der vorherigen Stufe. Der

Großteil wird in Wärme umgewandelt und ist nicht mehr nutzbar. Je länger die Nahrungskette,

desto weniger nutzbare Energie steht den höheren Konsumenten zur Verfügung.

Irgendwann ist nicht mehr genug nutzbare Energie für eine weitere Stufe übrig.

Aufgabe 2

Die Strahlungsenergie der Sonne lässt sich mithilfe einer Solarzelle im Haushalt nutzen:

Strahlungsenergie trifft auf eine Solarzelle auf dem Dach eines Hauses.

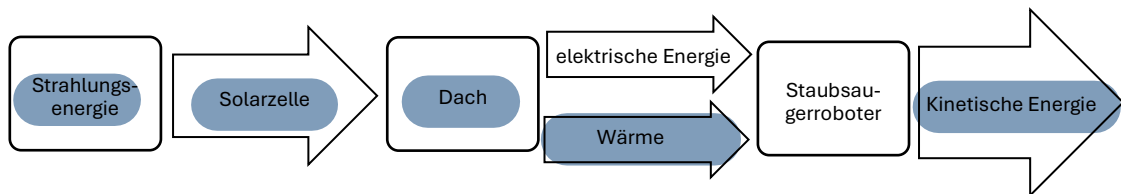
Die Solarzelle wandelt die Strahlungsenergie in elektrische Energie und Wärme um.

Anschließend wird diese elektrische Energie zum Betrieb eines Staubsaugerroboters genutzt.

a) Ali hat zu der Situation folgendes Energieflussdiagramm gezeichnet.

Dabei sind ihm einige Fehler unterlaufen.

Markiere und **erkläre** seine Fehler.



Pfeile stehen für Energie und die Kästen für Energiewandler. Das Dach ist keins von beidem.

Stattdessen müsste die Solarzelle als Energiewandler in dem Kasten stehen. In den Pfeil links

daneben müsste man die Strahlungsenergie schreiben. Links daneben in den Kasten die Sonne.

Wärme kann man nicht weiter nutzen, sie wird deshalb nicht nach rechts zum Energiewandler

eingetragen, sondern als Pfeil nach unten. Ebenfalls wandelt der Staubsaugerroboter einen Teil

der elektrischen Energie auch in Wärme um. Dort muss ein Pfeil ergänzt werden (Energieentwertung).

Schließlich ist der Pfeil für kinetische Energie zu groß. Es kann nicht mehr kinetische Energie geben

als zuvor elektrische Energie vorhanden war (Energieerhaltung).

b) Häufig wird die elektrische Energie nicht direkt genutzt, sondern mit ihr ein Akku geladen.

Der Akku wandelt dabei die elektrische Energie in chemische Energie um.

Später wird die chemische Energie wieder in kinetische Energie umgewandelt und kann genutzt werden, z.B. für den Staubsaugerroboter.

Das ist natürlich praktisch. Es gibt aber auch einen Nachteil!

Welche negative Folge hat die mehrfache Umwandlung der Energie für die nutzbare Energiemenge? **Erkläre** diesen Effekt mithilfe des Energiekonzepts.

Die mehrfache Energieumwandlung führt zu einer geringen Menge nutzbarer Energie.

Denn bei jeder Energieumwandlung wird ein Teil der Energie in Wärme umgewandelt und an

die Umgebung abgegeben (Energieentwertung).

Die Energie ist zwar nicht verloren, kann aber nicht weiter genutzt werden.



Expertenaufgaben

3. Amir und seine Mutter führen folgende Unterhaltung über die letzte Stromrechnung.

Beurteile beide Aussagen mithilfe des Energiebegriffs und dessen Eigenschaften.

Erkläre auch, wieso es trotz Energieerhaltung sinnvoll ist, den Fernseher und das Licht auszuschalten, wenn man gerade nicht im Raum ist.

Unser Energieverbrauch ist letzten Monat schon wieder gestiegen!
Lässt du etwa immer noch überall das Licht brennen und den Fernseher an?
Lass das bitte, wir müssen Energie sparen!



Wieso Energie sparen?
In der Schule haben wir gelernt, dass Energie immer erhalten bleibt. Sie kann nicht erzeugt werden und auf jeden Fall auch nicht verbraucht werden!



Umgangssprachlich meint Energieverbrauch, die Menge der Energie, die im Haushalt genutzt wird und danach nicht mehr weiter genutzt werden kann. Physikalisch gesehen: Die Menge der entwerteten Energie. Amir hat mit seiner Aussage über die Energieerhaltung auch recht: Die Energie ist nicht verbraucht und weg. Stattdessen liegt sie jetzt in Form von Wärme vor. Die Menge der gesamten Energie ist immer gleich, nur die Menge der nutzbaren Energie nimmt ab. Es ist trotzdem sinnvoll, Geräte auszuschalten, wenn man sie nicht braucht. Dann muss weniger Energie vom Kraftwerk umgewandelt und ins Haus transportiert werden. Das ist ressourcenschonend (Stichwort fossile Brennstoffe) und spart Geld (für die bereitgestellte Energie muss bezahlt werden).

4. **Erfinde** weitere Aufgaben, bei denen Energie und deren Eigenschaften eine Rolle spielen. Informiere dich zum Beispiel zum Thema erneuerbare Energien und erfinde eine passende Aufgabe.
