

Angewandte Naturwissenschaften - Klasse 8 - schwer

Thema: Umwelt und Klima | Arbeitszeit: ca. 60 Minuten | Kompetenzen: Energiebilanzen vergleichen, Modellparameter trennen und Klimaschlussfolgerungen begrenzen

Grundwissen

Oberflächen unterscheiden sich in Reflexion und Absorption. Eine Energiebilanz berücksichtigt aufgenommene und abgegebene Energie. Temperaturänderungen hängen zusätzlich von Masse, Material, Wärmekapazität und Wärmeverlusten ab.

Material und Messdaten

Drei Platten unter derselben Lampe: A schwarz, 200 g, 22→40 °C; B weiß, 200 g, 22→31 °C; C schwarz, 400 g, 22→31 °C. Material gleich. Vereinfachend gilt $E = m \cdot c \cdot \Delta T$ mit $c = 0,90 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$.

Aufgaben

1. Berechne die Temperaturänderung und die gespeicherte Wärmeenergie jeder Platte.

2. Vergleiche A mit B sowie A mit C. Trenne den Einfluss von Farbe und Masse.

3. Berechne, um wie viel Prozent die Energieaufnahme von B unter der von A liegt. Erkläre, warum A und C trotz verschiedener Endtemperatur gleich viel Energie speichern.

4. Beurteile die Aussage „Eine dunkle Erdoberfläche wird immer doppelt so warm“. Nenne drei Modellgrenzen.

5. Plane einen zweifaktoriellen Versuch mit Farbe und Masse. Lege Faktorstufen, Wiederholungen, Messzeitpunkte und eine Auswertung fest, die Wechselwirkungen sichtbar macht.

Vollständige Lösungen

Angewandte Naturwissenschaften - Klasse 8 - Umwelt und Klima

1. A: ΔT 18 K, $E = 200 \cdot 0,90 \cdot 18 = \mathbf{3240 \text{ J}}$. B: ΔT 9 K, $E = \mathbf{1620 \text{ J}}$. C: ΔT 9 K, $E = 400 \cdot 0,90 \cdot 9 = \mathbf{3240 \text{ J}}$.
2. A/B: gleiche Masse, andere Farbe; Schwarz erwärmt sich stärker und speichert hier mehr Energie. A/C: gleiche Farbe, doppelte Masse; C zeigt bei gleicher berechneter Energie nur die halbe Temperaturänderung.
3. $(3240-1620)/3240 \cdot 100 = \mathbf{50 \%}$. C besitzt doppelte Masse; daher benötigt es für dieselbe Energie nur die halbe Temperaturänderung.
4. Nicht haltbar: Temperaturwirkung hängt nicht nur von Farbe ab. Modellgrenzen sind fehlende Atmosphäre/Wolken, andere Wärmekapazitäten und Wasserbewegung, wechselnde Einstrahlung, Verdunstung und räumliche Wärmeflüsse; drei genügen.
5. Je helle/dunkle Platten mit z. B. 200/400 g, alle vier Kombinationen mindestens dreimal. Gleiche Starttemperatur, Lampe, Abstand und Material; Temperatur jede Minute. Mittelwertkurven getrennt nach beiden Faktoren zeichnen und Differenzen der Farbwirkung bei beiden Massen vergleichen.

Bewertungsrahmen: Energie 25 %, Faktorvergleich 20 %, Prozent/Erklärung 15 %, Modellurteil 20 %, Versuchsplan 20 %.

Sicherheit: Heiße Platten und Lampen nicht berühren; ausreichenden Abstand einhalten.



Lösung online

QR-Code scannen:

<https://uebungsblaetter.sekundarschule-ausleben.de/loesungen/angewandte-naturwissenschaften/angewandte-naturwissenschaften-k8-umwelt-klima-schwer.html>