

Angewandte Naturwissenschaften - Klasse 9 - schwer

Thema: Stoffe und Nachhaltigkeit | Arbeitszeit: ca. 65 Minuten | Kompetenzen: Lebenszyklusdaten normieren, Zielkonflikte analysieren und robuste Entscheidungen treffen

Grundwissen

Ein fairer Produktvergleich benötigt dieselbe funktionelle Einheit, etwa 1000 Nutzungen. Lebenszyklusdaten umfassen Herstellung, Nutzung und Entsorgung. Ergebnisse hängen von Lebensdauer, Transport und Recyclingquote ab.

Material und Messdaten

Trinkflasche A: Herstellung 3,6 kg CO₂e, 500 Nutzungen, Reinigung 2 g je Nutzung. B: Herstellung 7,0 kg CO₂e, 1400 Nutzungen, Reinigung 1,5 g je Nutzung. Am Lebensende werden bei A 0,4 kg, bei B 1,2 kg CO₂e gutgeschrieben. Vergleiche 1000 Nutzungen; bei A sind zwei Flaschen nötig.

Aufgaben

1. Berechne die Gesamtbilanz beider Systeme für 1000 Nutzungen einschließlich Gutschrift.

2. Berechne Emissionen pro Nutzung und den prozentualen Vorteil des besseren Systems.

3. Bestimme den Break-even der Nutzungen ohne Entsorgungsgutschrift, ab dem B trotz höherer Herstellung günstiger wird.

4. Prüfe die Robustheit, wenn B nur 700 Nutzungen erreicht und deshalb für 1000 Nutzungen zwei Flaschen benötigt werden.

5. Entwickle eine begründete Beschaffungsempfehlung mit mindestens vier Entscheidungskriterien, Datenlücken und einer Regel für vorzeitigen Ersatz.

Vollständige Lösungen

Angewandte Naturwissenschaften - Klasse 9 - Stoffe und Nachhaltigkeit

1. A: $2 \cdot 3,6 + 1000 \cdot 0,002 - 2 \cdot 0,4 = \mathbf{8,4 \text{ kg CO}_2\text{e}}$. B: $7,0 + 1000 \cdot 0,0015 - 1,2 = \mathbf{7,3 \text{ kg CO}_2\text{e}}$.

2. A: **8,4 g/Nutzung**; B: **7,3 g/Nutzung**. Vorteil B: $(8,4 - 7,3) / 8,4 \cdot 100 = \mathbf{13,1 \%}$.

3. Ohne Gutschrift: $3,6 + 0,002n = 7,0 + 0,0015n$; $0,0005n = 3,4$; $n = \mathbf{6800}$. Dieser rechnerische Break-even liegt außerhalb der angegebenen Lebensdauern und zeigt die Bedeutung der Systemgrenze.

4. Bei zwei B-Flaschen: $2 \cdot 7,0 + 1,5 - 2 \cdot 1,2 = \mathbf{13,1 \text{ kg}}$. Dann ist A mit 8,4 kg klar günstiger; das Ergebnis ist gegenüber kurzer Lebensdauer von B nicht robust.

5. Empfehlung nur bei gesicherter Lebensdauer: Klimabilanz, Haltbarkeit, Reparierbarkeit, Schadstofffreiheit, Kosten und Recyclingweg prüfen. Datenlücken sind Transport und reale Reinigungsenergie. Ersatz nur bei Sicherheitsmangel oder nicht reparierbarer Undichtigkeit, nicht rein kosmetisch.

Bewertungsrahmen: Lebenszyklusbilanz 25 %, Normierung 15 %, Break-even 20 %, Robustheit 20 %, Empfehlung 20 %.

Sicherheit: Materialien nur entsprechend Herstellerangaben nutzen; beschädigte Trinkgefäße ersetzen.



Lösung online

QR-Code scannen:

<https://uebungsblaetter.sekundarschule-ausleben.de/loesungen/angewandte-naturwissenschaften/angewandte-naturwissenschaften-k9-stoffe-nachhaltigkeit-schwer.html>