Angewandte Naturwissenschaften - Klasse 9 - schwer

Thema: Ressourcen | Arbeitszeit: ca. 60 Minuten | Kompetenzen: Ressourcenbilanzen modellieren, Kosten und Amortisation berechnen sowie Annahmen prüfen

Grundwissen

Ressourcenentscheidungen benötigen eine Systemgrenze. Direkte Einsparungen können durch Herstellung, Wartung oder Verhaltensänderungen teilweise aufgehoben werden. Amortisationszeiten beruhen auf Annahmen und sind keine Garantie.

Material und Messdaten

Schule: 280 Personen, 190 Schultage. Ausgang 18 l Wasser pro Person/Tag. Maßnahme senkt den Verbrauch laut Pilot um 22 %. Investition 4 800 €, Wasser+Abwasser 5,60 €/m³. Wartung 260 €/Jahr. Herstellung der Technik benötigt einmalig 38 m³ Wasser.

Aufgaben

1. Berechne Jahresverbrauch vor und nach der Maßnahme sowie die jährliche Einsparung in m³.

2. Berechne Brutto-Kosteneinsparung, Nettoeinsparung nach Wartung und statische Amortisationszeit.

3. Berechne nach wie vielen Jahren auch der Herstellungs-Wasserbedarf bilanziell ausgeglichen ist.

4. Führe eine Sensitivitätsprüfung für nur 12 % Verbrauchssenkung durch. Berechne Nettoeinsparung und Amortisationszeit neu.

5. Beurteile die Investition. Nenne mindestens drei Annahmen, zwei nichtmonetäre Kriterien und einen Plan zur Erfolgskontrolle.

Vollständige Lösungen

Angewandte Naturwissenschaften - Klasse 9 - Ressourcen

1. Vorher: 280·190·18 = 957 600 l = **957,6 m³**. Nachher: 957,6·0,78 = **746,9 m³**. Einsparung **210,7 m³/Jahr**.

2. Brutto: 210,672·5,60 = **1 179,76 €**. Netto: 1 179,76-260 = **919,76 €/Jahr**. Amortisation: 4 800/919,76 = **5,22 Jahre**.

3. 38/210,672 = **0,18 Jahre**, also bei gleichmäßiger Nutzung rund 2,2 Monate Schultage-Betrieb.

4. 12 %: Einsparung 957,6·0,12 = 114,912 m³. Netto: 114,912·5,60-260 = **383,51 €**. Amortisation: 4 800/383,51 = **12,52 Jahre**.

5. Das Urteil hängt stark von tatsächlicher Einsparung, Preis, Lebensdauer, Wartung und Nutzerverhalten ab. Nichtmonetär zählen Versorgungssicherheit und Umweltwirkung. Monatliche, witterungsbereinigte Zählerstände mit Vorjahresvergleich und Dokumentation von Nutzerzahl/Defekten prüfen den Erfolg.

Bewertungsrahmen: Verbrauchsbilanz 20 %, Kosten/Amortisation 20 %, Wasserbilanz 15 %, Sensitivität 20 %, Urteil/Kontrolle 25 %.
Sicherheit: Zähler und technische Anlagen nur durch befugte Personen bedienen.

Lösung online
QR-Code scannen:
https://uebungsblaetter.sekundarschule-ausleben.de/loesungen/angewandte-naturwissenschaften/angewandte-naturwissenschaften-k9-ressourcen-schwer.html