

Holzbestand und Waldfläche

Aufgabennummer: A_010

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

In einzelnen Waldgebieten werden eine Abnahme des Holzbestands und die Vernichtung von Waldfläche beobachtet.

- a) Der Holzbestand B eines bestimmten Waldgebiets nimmt jährlich um einen gleichbleibenden Betrag D ab.
- Erklären Sie, ob der Holzbestand B in Abhängigkeit von der Zeit t in Jahren in diesem Gebiet durch eine lineare oder durch eine exponentielle Funktion beschrieben werden kann.
 - Erstellen Sie eine Funktion, die den Holzbestand B in Abhängigkeit von der Zeit t in Jahren beschreibt.
- b) Ein weiteres Waldgebiet hatte ursprünglich einen Holzbestand B_0 von 110 000 m³ Holz. Dieser nimmt jährlich um $p = 4\%$ ab.
- Erstellen Sie eine zu den angegebenen Werten passende Funktionsgleichung.
 - Berechnen Sie, wann der Holzbestand in diesem Waldgebiet nur mehr halb so groß sein wird wie zu Beginn. Runden Sie Ihr Ergebnis auf Jahre.
- c) Die Zerstörung von Waldfläche zum Zwecke anderer Landnutzungsformen wird für ein bestimmtes Gebiet mit der folgenden Gleichung angegeben:

$$A(t) = 2,16 \cdot 10^6 \cdot t$$

t ... Zeit in Monaten

$A(t)$... zerstörte Fläche in Hektar (ha) zum Zeitpunkt t

- Berechnen Sie, wie viel Hektar Waldfläche in diesem Gebiet pro Minute zerstört werden. (Der Monat wird mit 30 Tagen gerechnet.)

Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Möglicher Lösungsweg

- a) Die Abnahme durch jeweils gleichbleibende Beträge D bedeutet, dass eine lineare Funktion vorliegt.

Begründung:

Beginn: B_0

nach 1 Jahr = $B_0 - D$ D ... jährliche Abnahme

nach 2 Jahren: $B_0 - 2D$

Es ergibt sich nach t Jahren die Form:

$B(t) = B_0 - t \cdot D$... Gleichung einer linearen Funktion

(Diese Darstellung ist nicht die einzig mögliche: Die Argumentation könnte z. B. auch anhand einer Grafik geführt werden. Jede andere sinnvolle Argumentation ist gültig.)

- b) 4 % weniger bedeutet eine relative Abnahmerate von 0,96.

Der Bestand zu Beginn betrug 110 000 m³.

Holzbestand nach t Jahren: $f(t) = 110\,000 \cdot 0,96^t$

halber Bestand: $55\,000 = 110\,000 \cdot 0,96^t$

Lösung mittels Technologieeinsatz: $t = 16,98$

oder: $t = \ln(0,5) : \ln(0,96)$

Nach ungefähr 17 Jahren ist der Holzbestand nur mehr halb so groß.

- c) Die Vernichtung der Waldfläche wird als lineare Funktion in Abhängigkeit von der Zeit t in Monaten zu 30 Tagen dargestellt.

Die lineare Zunahme bedeutet, dass das Ausmaß an Zerstörung um den gleichen monatlichen Betrag zunimmt, um $2,16 \cdot 10^6$ ha.

pro Minute: $\frac{2,16 \cdot 10^6}{30 \cdot 24 \cdot 60} = 50$

Das bedeutet, dass pro Minute in diesem Gebiet durchschnittlich 50 ha Wald zerstört werden.

Klassifikation

Teil A

Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) 3 Funktionale Zusammenhänge

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) 1 Zahlen und Maße

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) D Argumentieren und Kommunizieren
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Nebenhandlungsdimension:

- a) A Modellieren und Transferieren
- b) B Operieren und Technologieeinsatz
- c) —

Schwierigkeitsgrad:

- a) mittel
- b) mittel
- c) mittel

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 2
- c) 2

Thema: Biologie

Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Tropischer_Regenwald