

Hochbeet

Aufgabennummer: A_035

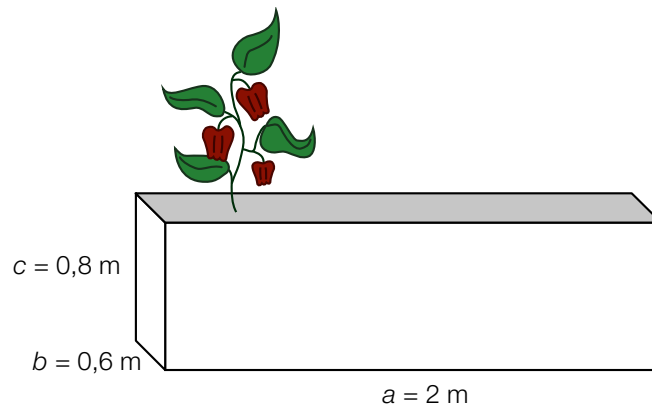
Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Ein Gärtner möchte ein Hochbeet bauen. Dieses wird bis zu einer Höhe von 40 cm mit Zweigen und Laub gefüllt. Darauf kommt eine 20 cm hohe Schicht aus Gras und Kompost. Der Rest wird mit Gartenerde aufgefüllt.

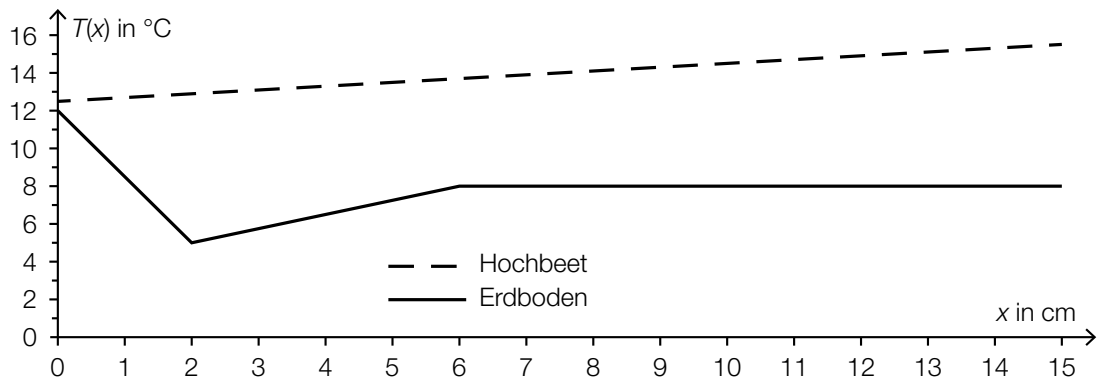
- a) Der Gärtner legt das Beet in Form eines Quaders mit den Maßen laut der nachstehenden Skizze an.



- Berechnen Sie die Menge an Gartenerde in Litern, die benötigt wird, um das quaderförmige Beet bis zum Rand aufzufüllen.
- b) Der Gärtner plant, 2 gleich hohe Beete zu errichten. Ein Beet soll die Form eines Würfels haben, das andere Beet soll die Form eines Drehzylinders haben. Die Bepflanzungsfläche und die Höhe der Schichten sollen bei beiden Beeten gleich groß sein.
- Argumentieren Sie, warum der Verbrauch an Gartenerde beim zylinderförmigen Beet genau der gleiche wie beim würfelförmigen Beet ist.
 - Erstellen Sie eine Formel, mit der der Radius r des Drehzylinders aus der Kantenlänge a des Würfels berechnet werden kann.

$r =$ _____

- c) Die nachstehende Abbildung zeigt den unterschiedlichen Temperaturverlauf im Hochbeet und im Erdboden in Abhängigkeit von der Messtiefe.



x ... Messtiefe in cm

$T(x)$... Temperatur in der Messtiefe x in $^{\circ}\text{C}$

- Interpretieren Sie den Temperaturverlauf im Erdboden, indem Sie aus der obigen Abbildung diejenigen Bereiche ablesen, in denen die Temperatur steigt, fällt bzw. gleich bleibt.
- Erstellen Sie eine Funktionsgleichung für den Temperaturverlauf im Hochbeet.

Hinweis zur Aufgabe:

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

Möglicher Lösungsweg

- a) Das Beet ist 80 cm hoch, davon werden 60 cm mit anderem Füllmaterial aufgefüllt, es bleibt also eine Höhe $c_1 = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$ für die Gartenerde übrig.

$$V = a \cdot b \cdot c_1$$

$$V = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,2 \text{ m}^3$$

$$V = 0,24 \text{ m}^3 = 240 \text{ L}$$

Man benötigt 240 L Gartenerde.

- b) Sowohl das Volumen eines Würfels als auch das Volumen eines Drehzylinders berechnet man mit der Formel $V = G \cdot h$. Da die Grundfläche und die Höhe beim Würfel und beim Zylinder laut Angabe konstant bleiben, benötigt man das gleiche Volumen an Erde.

Die Formeln für die Bepflanzungsflächen der beiden Beete lauten:

$$A_{\text{Würfel}} = a^2$$

$$A_{\text{Drehzylinder}} = r^2 \cdot \pi$$

Durch Gleichsetzen der beiden Flächen und Umformen erhält man:

$$a^2 = r^2 \cdot \pi \Rightarrow r = \frac{a}{\sqrt{\pi}}$$

- c) Beim Graph *Erdboden* ist die Temperatur an der Oberfläche mit 12 °C am größten und sinkt innerhalb der ersten 2 cm auf 5 °C ab. Zwischen 2 cm und 6 cm Messtiefe steigt die Temperatur auf 8 °C an und bleibt dann bis 15 cm Messtiefe konstant.

Funktionsgleichung: $T(x) = 0,2 \cdot x + 12,5$

Eine angemessene Ungenauigkeit beim Ablesen der Werte wird toleriert.

Klassifikation

☒ Teil A

☐ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 2 Algebra und Geometrie
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 3 Funktionale Zusammenhänge

Nebeninhaltsdimension:

- a) 1 Zahlen und Maße
- b) —
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) D Argumentieren und Kommunizieren
- c) C Interpretieren und Dokumentieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) —
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) A Modellieren und Transferieren

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

- a) 1
- b) 2
- c) 2

Thema: Biologie

Quelle: <http://www.forschung-geotechnik.org/Forschung/Geothermik/temperaturmodell.htm>