

# Erwärmung von Substanzen

Aufgabennummer: A\_096

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Eine Substanz wird aus dem Kühlschrank (Temperatur  $T_1$ ) genommen und in einen Raum mit der Umgebungstemperatur  $T_2$  gebracht.

Die Erwärmung der Substanz kann mithilfe der Funktion  $T$  in Abhängigkeit von der Zeit beschrieben werden:

$$T(t) = T_2 - (T_2 - T_1) \cdot 0,94^t \text{ mit } T_2 > T_1$$

$t$  ... Zeit in Minuten (min)

$T(t)$  ... Temperatur nach  $t$  Minuten in Grad Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ )

- a) – Begründen Sie mathematisch anhand der Funktionsgleichung, warum die Temperatur nicht über  $T_2$  ansteigen kann.
- b) Die Substanz muss bei einer Temperatur von  $13^{\circ}\text{C}$  weiterverarbeitet werden.
  - Berechnen Sie, wie lange es dauert, bis die Substanz nach Entnahme aus dem Kühlschrank diese Temperatur erreicht hat, wenn  $T_1 = 6^{\circ}\text{C}$  und  $T_2 = 24^{\circ}\text{C}$  beträgt.
- c) – Beschreiben Sie im Sachzusammenhang die Bedeutung von  $T'(t)$ .
- d) Bei einer anderen Substanz lässt sich die Temperaturzunahme mit der folgenden Funktion beschreiben:

$$T(t) = T_2 - (T_2 - T_1) \cdot 0,96^t$$

- Erklären Sie, was sich über die 2. Substanz in diesem Sachzusammenhang im Vergleich mit der 1. Substanz aussagen lässt.

*Hinweis zur Aufgabe:*

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

## Möglicher Lösungsweg

- a) Wenn  $t \rightarrow \infty$ , geht  $0,94^t \rightarrow 0$ , und somit geht  $(T_2 - T_1) \cdot 0,94^t \rightarrow 0 \Rightarrow$   
Die theoretisch maximal erreichbare Temperatur beträgt  $T_2$ .

b)  $T(t) = 24 - 18 \cdot 0,94^t$   
 $13 = 24 - 18 \cdot 0,94^t$   
 $18 \cdot 0,94^t = 11$   
 $0,94^t = \frac{11}{18}$   
 $t \cdot \lg(0,94) = \lg\left(\frac{11}{18}\right)$   
 $t = 7,959\dots$

Nach ca. 8 min hat sich die Substanz auf die Temperatur von  $13^\circ$  erwärmt.

- c)  $T'(t)$  ist die momentane Änderungsrate der Temperatur in Abhängigkeit von der Zeit.  
Die Funktionswerte von  $T'$  geben an, um wie viel  $^\circ\text{C}$  sich die Temperatur pro Minute zu einer bestimmten Zeit ändert.
- d) Die Temperaturzunahme erfolgt langsamer. Dies wird durch den Änderungsfaktor 0,96 beschrieben. Die Temperaturdifferenz nimmt pro Zeiteinheit um 4 % ab.

## Klassifikation

☒ Teil A

☐ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) 4 Analysis
- d) 3 Funktionale Zusammenhänge

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) —
- d) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

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

Nebenhandlungsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —
- d) —

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

- a) 1
- b) 1
- c) 1
- d) 1

Thema: Sonstiges

Quellen: —