

# Tagestemperatur

Aufgabennummer: B-C9\_27

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

- a) Die nachstehend angeführten 3 Messwerte wurden an einem Vormittag aufgezeichnet und sollen mithilfe einer abschnittsweise definierten linearen Funktion  $T$  in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  beschrieben werden.

$t$ in h	$T$ in °C
6	8
9	10
12	16

$t$  ... Zeit nach Mitternacht in Stunden (h)

$T(t)$  ... Temperatur nach  $t$  Stunden in Grad Celsius (°C)

Es wird angenommen, dass in den Intervallen  $[6; 9]$  und  $[9; 12]$  die Temperatur jeweils linear zunimmt.

- Stellen Sie den Temperaturverlauf im Intervall  $[6; 12]$  grafisch dar.
- Stellen Sie die Funktion  $T$  abhängig von der Zeit  $t$  im Intervall  $[6; 12]$  auf.
- Berechnen Sie mithilfe dieser Funktion  $T$  die Temperatur um 11:30 Uhr.

- b) An einem Tag im Oktober hat man einen Temperaturverlauf gemessen, der durch eine Polynomfunktion 3. Grades mit  $f(t) = a \cdot t^3 + b \cdot t^2 + c \cdot t + d$  angenähert werden kann.

$t$  ... Zeit nach Mitternacht in Stunden

$f(t)$  ... Temperatur zum Zeitpunkt  $t$  in °C

$t$	2	5	8	11	14	17	20	23
$f(t)$	5,4	4,3	8,3	12,2	15,3	14	9,1	7,2

- Erstellen Sie mithilfe der Regressionsrechnung eine zu den angegebenen Werten passende Polynomfunktion 3. Grades. (Runden Sie dabei die Koeffizienten auf 4 Nachkommastellen.)
- Berechnen Sie den Differenzenquotient dieser Polynomfunktion für das Intervall  $[6; 12]$ .
- Beschreiben Sie, was dieser Differenzenquotient für das Intervall im Sachzusammenhang aussagt.

*Hinweis zur Aufgabe:*

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

## Möglicher Lösungsweg

a) Ansatz über  $T(t) = k \cdot t + d$

$$k_1 = \frac{10-8}{9-6} = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{Punkt einsetzen: } 8 = \frac{2}{3} \cdot 6 + d_1$$

$$\Rightarrow d_1 = 4$$

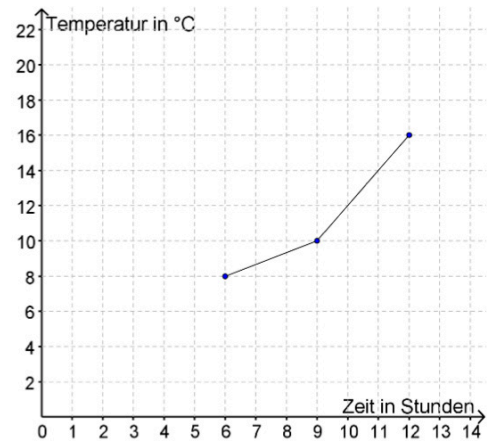
$$k_2 = \frac{16-10}{12-9} = 2 \Rightarrow \text{Punkt einsetzen: } 10 = 2 \cdot 9 + d_2$$

$$\Rightarrow d_2 = -8$$

$$T(t) = \begin{cases} \frac{2}{3}t + 4 & \text{für } t \in [6; 9] \\ 2t - 8 & \text{für } t \in [9; 12] \end{cases}$$

$$T(11,5) = 2 \cdot 11,5 - 8 = 15$$

Um 11:30 Uhr ergibt das Modell 15 °C.



b) Mittels Technologieeinsatz kommt man zur folgenden Gleichung:

$$f(t) = -0,0057 \cdot t^3 + 0,1446 \cdot t^2 - 0,2598 \cdot t + 4,4186$$

Der Differenzenquotient wird gebildet mit:  $\frac{f(12) - f(6)}{12 - 6} = 0,9066 \approx 0,91$

Der Differenzenquotient sagt aus, dass die Temperatur im Intervall  $[6; 12]$  durchschnittlich um rund 1 °C pro Stunde zunimmt.

## Klassifikation

☐ Teil A      ☒ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) 4 Analysis

Nebeninhaltsdimension:

- a) 2 Algebra und Geometrie
- b) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

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

Nebenhandlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) C Interpretieren und Dokumentieren, B Operieren und Technologieeinsatz

Schwierigkeitsgrad:

- a) schwer
- b) mittel

Punkteanzahl:

- a) 3
- b) 3

Thema: Sonstiges

Quellen: —