

## Medikamentenabbau (2)

Aufgabennummer: A\_231

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Bei Seereisen treten immer wieder Fälle von Seekrankheit bei den Passagieren auf. Verschiedene Medikamente stehen zu deren Behandlung zur Verfügung.

a) Der Medikamentenabbau im Blut erfolgt nach dem exponentiellen Zerfallsgesetz:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-0,231 \cdot t}$$

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

$N(t)$  ... Wirkstoffmenge im Blut zur Zeit  $t$  in mg

$N_0$  ... Ausgangsmenge des Wirkstoffs im Blut in mg

– Beschreiben Sie, was mit der Gleichung  $0,5 = e^{-0,231 \cdot t}$  im gegebenen Sachzusammenhang ermittelt werden kann.

Ein Passagier nimmt um 18:00 Uhr und um 22:00 Uhr je eine Tablette mit 50 mg Wirkstoffmenge zu sich.

– Ermitteln Sie, wie viel Milligramm Wirkstoffmenge der Passagier am nächsten Tag um 4:00 Uhr noch im Körper hat.

- b) Ein neuartiges Medikament steht in zwei Formen  $A$  und  $B$  zur Verfügung. Der Abbau des Wirkstoffs wurde für beide Formen in regelmäßigen Zeitabständen gemessen.

Die beiden Wertetabellen zeigen die Wirkstoffmenge  $W(t)$  in Abhängigkeit von der Zeit  $t$ :

Versuchsreihe für $A$	
$t$ in Stunden	$W(t)$ in mg/L
0	30,0
1	27,0
2	24,3
3	21,87

Versuchsreihe für $B$	
$t$ in Stunden	$W(t)$ in mg/L
0	30,00
1	29,25
2	28,50
3	27,75

- Begründen Sie anhand der obigen Tabellen, warum die Versuchsreihe für  $A$  durch ein exponentielles und die Versuchsreihe für  $B$  hingegen durch ein lineares Modell beschrieben werden kann.
- Erstellen Sie eine Funktionsgleichung für den zeitlichen Abbau der Wirkstoffmenge des Medikaments in der Form  $B$ .

*Hinweis zur Aufgabe:*

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

## Möglicher Lösungsweg

- a) Mithilfe dieser Gleichung wird ermittelt, nach welcher Zeit von der ursprünglichen Wirkstoffmenge nur noch die Hälfte vorhanden ist (Halbwertszeit).

Mit  $N_0 = 50$  und  $t = 0$  für 18:00 Uhr gilt:

$$\text{Wirkstoffmenge vor Einnahme der 2. Tablette} = N(4) = 50 \cdot e^{-0,231 \cdot 4} = 19,846\dots$$

Mit  $N_0 = 19,846\dots + 50 = 69,846\dots$  und  $t = 0$  für 22:00 Uhr gilt:

$$\text{Wirkstoffmenge um 4:00 Uhr} = N(6) = 69,846\dots \cdot e^{-0,231 \cdot 6} = 17,466\dots$$

Um 4:00 Uhr hat der Passagier noch rund 17,47 mg des Wirkstoffs im Blut.

- b) Bei der Versuchsreihe für *A* handelt es sich um eine exponentielle Abnahme, da die Wirkstoffmenge in jeder Stunde um denselben prozentuellen Wert (nämlich um 10 %) abnimmt. Die Versuchsreihe für *B* kann durch ein lineares Modell beschrieben werden, da die Wirkstoffmenge in jeder Stunde um denselben konstanten Wert (nämlich um 0,75 mg/L) abnimmt.

$$W(t) = 30 - 0,75 \cdot t$$

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

$W(t)$  ... Wirkstoffmenge zur Zeit  $t$  in mg/L

# Klassifikation

Teil A       Teil B

## Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

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

## Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —

## Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) D Argumentieren und Kommunizieren

## Nebenhandlungsdimension:

- a) C Interpretieren und Dokumentieren
- b) A Modellieren und Transferieren

## Schwierigkeitsgrad:

- a) mittel
- b) mittel

## Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 2

**Thema:** Sonstiges

**Quellen:** —