

Roborowski-Zwerghamster*

Aufgabennummer: B_177

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

- a) Die durchschnittliche Körpermasse von Zwerghamstern wird bei der Geburt mit 1,2 g angegeben, nach 1 Woche mit 4,3 g, nach 2 Wochen mit 8,7 g, nach 3 Wochen mit 12,5 g und nach 4 Wochen mit 14,2 g.

Die zeitliche Entwicklung der durchschnittlichen Körpermasse von Zwerghamstern soll für die ersten 4 Lebenswochen näherungsweise durch eine Polynomfunktion 3. Grades f beschrieben werden.

- 1) Ermitteln Sie mithilfe von Regression eine Gleichung dieser Polynomfunktion 3. Grades f . Wählen Sie $t = 0$ für den Zeitpunkt der Geburt.

Zur Zeit t_1 gilt: $f''(t_1) = 0$ und $f'(t_1) > 0$

- 2) Interpretieren Sie die Bedeutung der Stelle t_1 im gegebenen Sachzusammenhang.

3,5 Wochen nach der Geburt hat ein Zwerghamster 62 % der durchschnittlichen Körpermasse eines ausgewachsenen Zwerghamsters.

- 3) Bestimmen Sie mithilfe der Funktion f , welche durchschnittliche Körpermasse ein ausgewachsener Zwerghamster gemäß diesem Modell hat.

* ehemalige Klausuraufgabe

- b) Die täglich aufgenommene Nahrungsmenge eines ausgewachsenen Zwerghamsters hängt von seiner Körpermasse ab.

Die folgende Formel gibt näherungsweise den Zusammenhang zwischen der täglich aufgenommenen Nahrungsmenge N und der Körpermasse M an:

$$N = 1,422 \cdot \ln(M) - 1,78$$

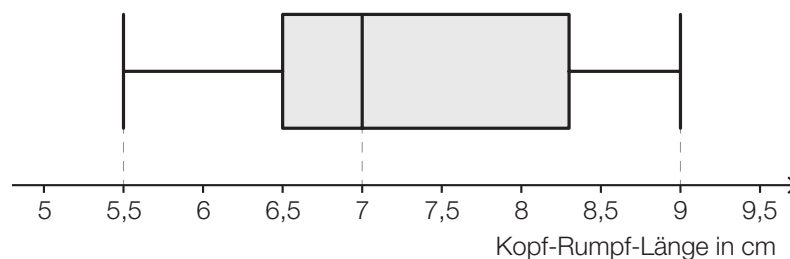
N ... täglich aufgenommene Nahrungsmenge in g

M ... Körpermasse in g

- 1) Berechnen Sie die täglich aufgenommene Nahrungsmenge bei einer Körpermasse von 30 g.
- 2) Formen Sie die Formel nach M um.

$$M = \underline{\hspace{10cm}}$$

- c) Im nachstehenden Boxplot sind die Kopf-Rumpf-Längen einer Zwerghamsterpopulation dargestellt.



- 1) Ermitteln Sie die Spannweite.

Jemand behauptet: „Es gibt in dieser Zwerghamsterpopulation mindestens 1 Zwerghamster mit einer Kopf-Rumpf-Länge von 7 cm.“

- 2) Argumentieren Sie, dass diese Behauptung nicht zwingend richtig sein muss.

Möglicher Lösungsweg

a1) Ermittlung mittels Technologieeinsatz:

$$f(t) = -0,28 \cdot t^3 + 1,46 \cdot t^2 + 1,95 \cdot t + 1,19 \quad (\text{Koeffizienten gerundet})$$

t ... Zeit in Wochen

$f(t)$... durchschnittliche Körpermasse zur Zeit t in g

a2) Zur Zeit t_1 tritt die größte Zunahme der durchschnittlichen Körpermasse auf.

a3) $f(3,5) = 13,73...$

$$\frac{13,73...}{0,62} = 22,15...$$

Ein ausgewachsener Zwerghamster hat gemäß diesem Modell eine durchschnittliche Körpermasse von rund 22,2 g.

b1) $N = 1,422 \cdot \ln(30) - 1,78 = 3,05...$

Ein 30 g schwerer Zwerghamster nimmt täglich rund 3,1 g Futter auf.

b2) $N + 1,78 = 1,422 \cdot \ln(M)$

$$\frac{N + 1,78}{1,422} = \ln(M)$$

$$M = e^{\frac{N + 1,78}{1,422}}$$

c1) $9 - 5,5 = 3,5$

Die Spannweite beträgt 3,5 cm.

c2) Wenn es sich bei dieser Zwerghamsterpopulation um eine gerade Anzahl an Zwerghamstern handelt, so wird der Median (7 cm) als arithmetisches Mittel der beiden mittleren Werte (einer geordneten Liste) berechnet und muss somit nicht bei einem der Zwerghamster auftreten.

Lösungsschlüssel

a1) 1 × B1: für das richtige Ermitteln der Gleichung der kubischen Regressionsfunktion

a2) 1 × C: für die richtige Interpretation im gegebenen Sachzusammenhang

a3) 1 × B2: für das richtige Bestimmen der durchschnittlichen Körpermasse eines ausgewachsenen Zwerghamsters

b1) 1 × B1: für die richtige Berechnung der täglich aufgenommenen Nahrungsmenge

b2) 1 × B2: für das richtige Umformen der Formel

c1) 1 × C: für das richtige Ermitteln der Spannweite

c2) 1 × D: für die richtige Argumentation