

Neuronen der Großhirnrinde

Aufgabennummer: A_061

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Die Anzahl der Neuronen in der Großhirnrinde bei Frauen kann durch folgende Funktionsgleichung berechnet werden:

$$N(t) = e^{3,05 - 0,00145 \cdot t}$$

$N(t)$... Anzahl der Neuronen in Milliarden (Mrd.) in Abhängigkeit vom Lebensalter t

t ... Lebensalter in Jahren (a)

- a) „Innerhalb von 50 Jahren nimmt die Anzahl der Neuronen in der Großhirnrinde bei Frauen um 10 % ab.“
 - Überprüfen Sie mithilfe des gegebenen Modells, ob diese Behauptung für die ersten 50 Lebensjahre zutrifft.
- b) – Formen Sie die gegebene Funktionsgleichung auf die Form $N(t) = N_0 \cdot a^t$ um.
- c) – Dokumentieren Sie die Vorgangsweise zur Erstellung eines linearen Modells aus der gegebenen Exponentialfunktion für die Abnahme der Anzahl der Neuronen bis zum 80. Lebensjahr.

Hinweis zur Aufgabe:

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

Möglicher Lösungsweg

- a) $N(0) \approx 21,12$ Mrd.
 $N(50) \approx 19,64$ Mrd.

$$p \approx 100 - \frac{19,64 \cdot 100}{21,12} \approx 7 \%$$

Die Aussage ist falsch. Die Abnahme der Neuronen innerhalb von 50 Jahren beträgt ca. 7 %.

- b) Unter Anwendung von Potenzregeln:

$$N(t) = e^{3,05} \cdot e^{-0,00145 \cdot t} = e^{3,05} \cdot (e^{-0,00145})^t \approx 21,115 \cdot 0,99855^t$$

mit $N_0 \approx 21,115$ und $a \approx 0,99855$

- c) Man ermittelt mithilfe der Gleichung der Exponentialfunktion 2 Punkte. Die Koordinaten der beiden Punkte werden in die Funktionsgleichung der linearen Funktion $f(x) = k \cdot x + d$ eingesetzt. Das entstandene lineare Gleichungssystem mit den Variablen k und d wird gelöst. Die Werte von k und d werden in die lineare Funktionsgleichung eingesetzt.

Hinweis: $N(0) = d$

Auch andere richtige Vorgangsweisen sind als richtig zu werten.

Klassifikation

☒ Teil A

☐ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- 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) B Operieren und Technologieeinsatz
- c) C Interpretieren und Dokumentieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

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

Thema: Biologie

Quelle: Spitzer, M. (2007). *Lernen. Gehirnforschung und die Schule des Lebens*. München: Spektrum Akademischer Verlag.