

Schülerzahlen

Aufgabennummer: A_215

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

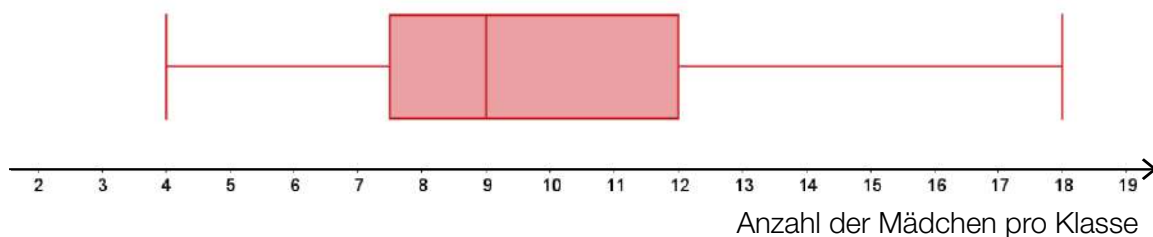
a) An einer höheren Schule sind n Schülerinnen und Schüler angemeldet. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich eine Schülerin oder ein Schüler am ersten Schultag wieder abmeldet, liegt erfahrungsgemäß bei 5 %.

– Interpretieren Sie folgenden mathematischen Ausdruck im Sachzusammenhang:

$$n \cdot 0,05$$

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass sich von 53 angemeldeten Schülerinnen und Schülern keine/keiner am ersten Schultag wieder abmeldet.

b) In einer Schule kann die Anzahl der Mädchen in den einzelnen Klassen durch den nachstehenden Boxplot dargestellt werden.



– Lesen Sie aus dem Boxplot die Spannweite sowie den Median ab.

Ein Mädchen wechselt während des Schuljahres von einer Klasse zur anderen.

Kreuzen Sie die zutreffende Aussage an. [1 aus 5]

Der Median könnte sich ändern.	☐
Der Median wird sich ändern, das arithmetische Mittel wird gleich bleiben.	☐
Das arithmetische Mittel könnte sich ändern.	☐
Das arithmetische Mittel wird sich ändern, der Median wird gleich bleiben.	☐
Sowohl der Median als auch das arithmetische Mittel werden sich ändern.	☐

- c) Die Entwicklung der Anzahl der Schüler/innen aller BHS in Oberösterreich in den Jahren 2000 bis 2013 lässt sich näherungsweise mithilfe der Funktion N beschreiben.

$$N(t) = -35,5 \cdot t^2 + 635 \cdot t + 22072$$

t ... Zeit in Jahren seit dem Jahr 2000 ($t = 0$ für das Jahr 2000)

$N(t)$... Anzahl der Schüler/innen zur Zeit t

- Berechnen Sie den mittleren Anstieg der Anzahl der Schüler/innen im Zeitraum von 2000 bis 2008.

Ab dem Jahr 2009 ist die Anzahl der Schüler/innen rückläufig. Experten gehen davon aus, dass der tiefste Wert (Minimum) im Jahr 2018 erreicht ist.

Es soll eine Polynomfunktion 3. Grades S erstellt werden, die den gleichen Anfangswert und den gleichen Extremwert wie die Funktion N hat und die Prognose für das Jahr 2018 berücksichtigt.

$$S(t) = a \cdot t^3 + b \cdot t^2 + c \cdot t + d$$

$S(t)$... Anzahl der Schüler/innen zur Zeit t

- Erstellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten a , b , c und d .

Hinweis zur Aufgabe:

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

Möglicher Lösungsweg

- a) $n \cdot 0,05$ beschreibt bei n angemeldeten Schülerinnen und Schülern die zu erwartende Anzahl derer, die sich am ersten Schultag wieder abmelden.

X ... Anzahl derjenigen Schüler/innen, die sich am ersten Schultag abmelden

Binominalverteilung mit $n = 53$ und $p = 0,05$:

$$P(X = 0) = 0,0659... \approx 6,6 \%$$

- b) Der Median ist 9. Die Spannweite beträgt 14.

Der Median könnte sich ändern.	☒
[...]	
[...]	
[...]	
[...]	

c) $\frac{N(8) - N(0)}{8 - 0} = \frac{24880 - 22072}{8} = 351$

Der mittlere Anstieg der Anzahl der Schüler/innen im Zeitraum von 2000 bis 2008 beträgt 351 Schüler/innen pro Jahr.

Berechnung des Hochpunkts ($t_{\max} | N_{\max}$) von N mittels Technologieeinsatz:

$$t_{\max} = \frac{635}{71}, N_{\max} \approx 24912$$

Gleichungssystem:

I: $S(0) = 22072$ bzw. $d = 22072$

II: $S(t_{\max}) = N_{\max}$ bzw. $a \cdot \left(\frac{635}{71}\right)^3 + b \cdot \left(\frac{635}{71}\right)^2 + c \cdot \left(\frac{635}{71}\right) + d = 24912$

III: $S'(t_{\max}) = 0$ bzw. $a \cdot 3 \cdot \left(\frac{635}{71}\right)^2 + b \cdot 2 \cdot \left(\frac{635}{71}\right) + c = 0$

IV: $S'(18) = 0$ bzw. $a \cdot 3 \cdot 18^2 + b \cdot 2 \cdot 18 + c = 0$

Klassifikation

☒ Teil A

☐ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 5 Stochastik
- b) 5 Stochastik
- c) 4 Analysis

Nebeninhaltsdimension:

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

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) C Interpretieren und Kommunizieren
- b) C Interpretieren und Kommunizieren
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Nebenhandlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) —
- c) A Modellieren und Transferieren

Schwierigkeitsgrad:

- a) leicht
- b) mittel
- c) schwer

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 2
- c) 3

Thema: Sonstiges

Quellen: —