

Sicherheit auf dem Schulweg*

Aufgabennummer: A_293

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

Im Nahbereich von Schulen stellen die zu- und abfahrenden Fahrzeuge ein großes Problem dar.

- a) Vor einer Schule werden Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt. Es ist bekannt, dass sich Kfz-Lenker/innen mit einer Wahrscheinlichkeit von nur 26 % an das geltende Tempolimit halten.
- 1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass sich von 20 zufällig ausgewählten Kfz-Lenkerinnen und -Lenkern mehr als die Hälfte an das geltende Tempolimit hält.
- b) Vor einer Schule wurden über einen Zeitraum von einer Woche Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt. 2 958 Fahrzeuge, das sind 85 % aller kontrollierten Fahrzeuge, fuhren langsamer als 33 km/h.
- 1) Berechnen Sie, wie viele Fahrzeuge in dieser Woche insgesamt kontrolliert wurden.
- Die Ergebnisse dieser Geschwindigkeitsmessungen sollen in einem Boxplot dargestellt werden.
- 2) Erklären Sie, warum für diesen Boxplot die Aussage „Das Quartil q_3 beträgt 35 km/h“ nicht richtig sein kann.

* ehemalige Klausuraufgabe

- c) Der relative Anteil derjenigen Schüler/innen, die mit dem Auto zur Schule gebracht werden, kann für einen bestimmten Zeitabschnitt modellhaft durch die Funktion f beschrieben werden.

$$f(t) = 0,1 + 0,2 \cdot b^t$$

t ... Zeit ab Beginn der Beobachtung

$f(t)$... relativer Anteil derjenigen Schüler/innen, die mit dem Auto zur Schule gebracht werden, zur Zeit t

b ... Parameter ($b > 0, b \neq 1$)

- 1) Beschreiben Sie den Einfluss des Parameters b auf das Monotonieverhalten der Funktion f .

Folgende Berechnung wurde durchgeführt:

$$f(0) = 0,1 + 0,2 \cdot b^0 = 0,1 + 0 = 0,1$$

- 2) Beschreiben Sie, welcher Fehler bei dieser Berechnung gemacht wurde.

Möglicher Lösungsweg

a1) Binomialverteilung mit $n = 20$, $p = 0,26$

X ... Anzahl der Kfz-Lenker/innen, die sich an das geltende Tempolimit halten

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$P(X > 10) = 0,0054...$$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 0,5 %.

b1) $2958 : 0,85 = 3480$

In dieser Woche wurden insgesamt 3480 Fahrzeuge kontrolliert.

b2) Diese Aussage kann nicht richtig sein, da bekannt ist, dass 85 % der Fahrzeuge langsamer als 33 km/h fahren. Daher kann das Quartil q_3 (also diejenige Geschwindigkeit, die von mindestens 25 % der Fahrzeuge erreicht oder überschritten wurde) nicht größer als 33 km/h sein.

c1) Beschreibung des Einflusses des Parameters b auf das Monotonieverhalten:

$b < 1$... f ist streng monoton fallend

$b > 1$... f ist streng monoton steigend

c2) Es wurde fälschlich $b^0 = 0$ angenommen.

Lösungsschlüssel

- a1) 1 × B: für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit
- b1) 1 × B: für das richtige Berechnen der Anzahl der Fahrzeuge
- b2) 1 × D: für das richtige Erklären
- c1) 1 × C1: für das richtige Beschreiben des Einflusses des Parameters b
- c2) 1 × C2: für das richtige Beschreiben des Fehlers