

Navigationsgeräte*

Aufgabennummer: B_465

Technologieeinsatz:

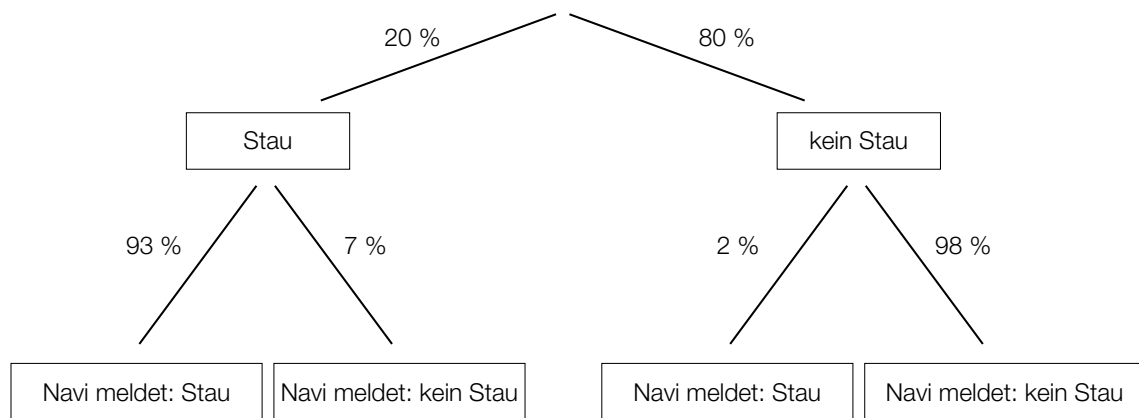
möglich ☒

erforderlich ☐

Moderne Navigationsgeräte (Navis) haben eine Reihe von Zusatzfunktionen.

- a) Für einen bestimmten Straßenabschnitt ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Stau auftritt, konstant.

Die Meldung „Stau“ oder „kein Stau“ am Navi ist jedoch nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit richtig. Dieser Sachverhalt ist im nachstehenden Baumdiagramm dargestellt.



- 1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer zufällig ausgewählten Fahrt auf diesem Straßenabschnitt ein Stau auftritt und dieser vom Navi gemeldet wird.
- 2) Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit folgendermaßen berechnet wird: $P(E) = 0,2 \cdot 0,93 + 0,8 \cdot 0,02$

- b) Entlang einer 45 km langen Teststrecke auf einer Autobahn sind insgesamt 8 Radarboxen in gleichen Abständen zur Überwachung der Geschwindigkeit aufgestellt. Eine dieser Radarboxen steht am Anfang und eine am Ende der Strecke.

Die Abstände der Radarboxen vom Streckenanfang lassen sich durch eine Folge $(a_1, a_2, \dots, a_8)$ modellieren.

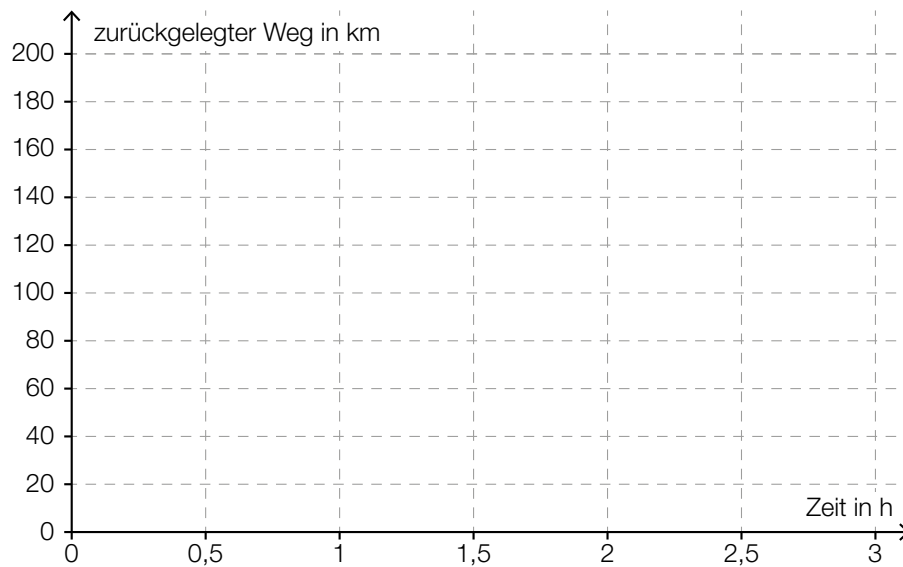
- 1) Geben Sie an, welche Art von Folge hierfür in Frage kommt. Begründen Sie Ihre Entscheidung.
- 2) Stellen Sie für diese Folge ein explizites Bildungsgesetz auf.

Die 8 Radarboxen werden unabhängig voneinander mit der Wahrscheinlichkeit 0,95 vom Navi erkannt.

- 3) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass genau 2 Radarboxen auf dieser Strecke nicht erkannt werden.

- c) Entlang einer 200 km langen Strecke fährt jemand die erste Hälfte des Weges mit einer Geschwindigkeit von 100 km/h und die zweite Hälfte des Weges mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h. Die Geschwindigkeiten auf den beiden Weghälften werden dabei modellhaft als jeweils konstant angenommen.

1) Stellen Sie diese Fahrt im nachstehenden Weg-Zeit-Diagramm dar.



Jemand behauptet, dass die mittlere Geschwindigkeit für die gesamte Fahrt 75 km/h beträgt.

2) Zeigen Sie, dass diese Behauptung falsch ist.

Möglicher Lösungsweg

a1) $P(\text{„Stau tritt auf und wird vom Navi gemeldet“}) = 0,2 \cdot 0,93 = 0,186$

a2) $E \dots$ das Navi meldet einen Stau auf diesem Straßenabschnitt

b1) Da die Abstände zwischen den Radarboxen gleich groß sind, lassen sich ihre Abstände vom Streckenanfang als arithmetische Folge modellieren.

b2) $a_n = \frac{45}{7} \cdot (n - 1)$

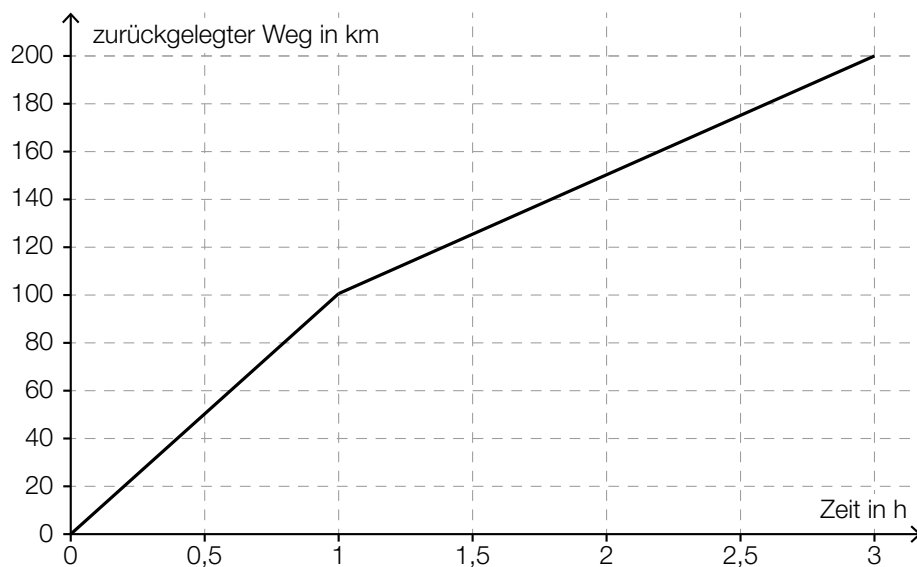
b3) Binomialverteilung mit $p = 0,05$, $n = 8$:
 $X \dots$ Anzahl der nicht erkannten Radarboxen

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$P(X = 2) = 0,0514\dots$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 5,1 %.

c1)



c2) $\frac{200 \text{ km}}{3 \text{ h}} = 66,66\dots \text{ km/h} \neq 75 \text{ km/h}$

Die mittlere Geschwindigkeit beträgt rund 66,7 km/h, daher ist die Behauptung falsch.

Lösungsschlüssel

- a1) 1 × B: für die richtige Berechnung der Wahrscheinlichkeit
- a2) 1 × C: für die richtige Beschreibung des Ereignisses im gegebenen Sachzusammenhang
- b1) 1 × D: für das richtige Angeben und die richtige Begründung
- b2) 1 × A: für das richtige Aufstellen des expliziten Bildungsgesetzes
- b3) 1 × B: für die richtige Berechnung der Wahrscheinlichkeit
- c1) 1 × A: für das richtige Darstellen der Fahrt im Weg-Zeit-Diagramm
- c2) 1 × D: für den richtigen Nachweis