

**Hauptprüfung Abiturprüfung 2025
Erhöhtes Anforderungsniveau (eAn)**

Baden-Württemberg

Teil B – Stochastik Aufgabensatz 2

Hilfsmittel: WTR und Merkhilfe

berufliche Gymnasien

Alexander Schwarz

www.mathe-aufgaben.com

2 Stochastik (a) 5 BE b) 5 BE c) 2 BE d) 4 BE e) 4 BE)

Für einen Ausbildungsplatz bei der Polizei müssen die Bewerber einen Eignungstest bestehen. Bei diesem müssen sie unter anderem ein Diktat schreiben. Erfahrungsgemäß bestehen 65 Prozent der Bewerber das Diktat.

Untersucht wird zunächst eine Gruppe von 200 Bewerbern.

a) Berechnen Sie jeweils die Wahrscheinlichkeit der folgenden Ereignisse:

A: „In dieser Gruppe bestehen genau 125 Bewerber das Diktat.“

B: „In dieser Gruppe bestehen mindestens 60% der Bewerber das Diktat.“

b) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Anzahl der Bewerber, die das Diktat bestehen, um höchstens eine halbe Standardabweichung vom Erwartungswert dieser Anzahl abweicht.

c) Erläutern Sie in Bezug auf die Anwendungssituation, zu welchem Ereignis die Wahrscheinlichkeit mit folgendem Term berechnet wird:

$$1 - \sum_{i=0}^{30} \binom{200}{i} \cdot 0,35^i \cdot 0,65^{200-i}$$

Die Bewerber müssen die Mittlere Reife oder das Abitur als höchsten Schulabschluss vorweisen. Von den Bewerbern mit Abitur bestehen erfahrungsgemäß 80 Prozent das Diktat, von den Bewerbern mit Mittlerer Reife bestehen erfahrungsgemäß nur 55 Prozent das Diktat.

d) Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Bewerber das Abitur als höchsten Schulabschluss hat.

Betrachtet wird nun eine Gruppe von zufällig ausgewählten fünf Bewerbern. Bei diesen fünf Bewerbern wird ein Drogentest durchgeführt. Es wird davon ausgegangen, dass die Anzahl der bei dem Drogentest positiven Testergebnisse binomialverteilt ist. Die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens einer der fünf Bewerber ein positives Testergebnis hat, beträgt gerundet 14,1%.

e) Aus den fünf Bewerbern wird einer zufällig ausgewählt.
Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass dieser ein positives Testergebnis hat.

Lösungen**2 Stochastik**

- a) Die Zufallsgröße X gibt an, die die Anzahl der Bewerber angibt, die ein Diktat bestehen.

X ist binomialverteilt mit $n = 200$ und $p = 0,65$.

$$P(A) = P(X = 125) \approx 0,044$$

60% der Bewerber sind $0,6 \cdot 200 = 120$ Bewerber.

$$P(B) = P(X \geq 120) = 1 - P(X \leq 119) \approx 0,939$$

- b) Erwartungswert von X : $\mu = n \cdot p = 200 \cdot 0,65 = 130$

$$\text{Standardabweichung von } X: \sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot (1-p)} = \sqrt{200 \cdot 0,65 \cdot 0,35} \approx 6,75$$

$$P(130 - 0,5 \cdot 6,75 \leq X \leq 130 + 0,5 \cdot 6,75) = P(126,6 \leq X \leq 133,4) = P(127 \leq X \leq 133) \\ = P(X \leq 133) - P(X \leq 126) \approx 0,396$$

- c)

$$1 - \sum_{i=0}^{30} \binom{200}{i} \cdot 0,35^i \cdot 0,65^{200-i} = 1 - \sum_{i=0}^{30} P(Y = i) = 1 - P(Y \leq 30) = P(Y \geq 31)$$

Hierbei ist Y binomialverteilt mit $n = 200$ und $p = 0,35$.

Der Term beschreibt die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens 31 Bewerber das Diktat nicht bestehen.

- d)

	Abitur	Mittlere Reife	
Diktat bestanden	$0,8x$	$0,55(1-x)$	$0,65$
Diktat nicht bestanden			
	x	$1-x$	1

Es gilt:

$$0,8x + 0,55(1-x) = 0,65$$

$$\Leftrightarrow 0,25x + 0,55 = 0,65$$

$$\Leftrightarrow 0,25x = 0,1$$

$$\Leftrightarrow x = 0,4$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Bewerber Abitur hat, beträgt $0,4$.

- e) Die Zufallsgröße Z gibt die Anzahl der Bewerber mit positivem Testergebnis.
 Z ist binomialverteilt mit $n = 5$ und unbekanntem p .

$$P(Y \geq 1) = 0,141$$

$$\Leftrightarrow 1 - P(Y = 0) = 0,141$$

$$\Leftrightarrow P(Y = 0) = 0,859$$

$$\Leftrightarrow (1-p)^5 = 0,859 \quad | \sqrt[5]{}$$

$$\Leftrightarrow 1-p = 0,97$$

$$\Leftrightarrow p = 0,03$$

Die Wahrscheinlichkeit eines positiven Testergebnisses beträgt ca. 3%.