

Hauptprüfung Abiturprüfung 2014 (ohne CAS)

Baden-Württemberg

Stochastik Aufgabe 2

Hilfsmittel: GTR, Formelsammlung

**berufliche Gymnasien
(AG, BTG, EG, SG, TG, WG)**

Alexander Schwarz

www.mathe-aufgaben.com

August 2014

2

Die Polizei plant für das Spiel der beiden Fußballvereine Rot-Weiß Kuborg (RWK) und TuS Restadt (TuS) einen Einsatz.

Sie geht davon aus, dass 48% der Zuschauer Fans vom RWK und 30% vom TuS sind. Keiner der Fans ist Fan von beiden Vereinen. Die restlichen Zuschauer werden als neutral eingestuft.

Die Polizei weiß aus Erfahrung, dass 15% aller Zuschauer Alkohol bei sich haben, unter den RWK-Fans sind es sogar 20% und unter den TuS-Fans nur 10%.

2.1

Die Polizei kontrolliert vor dem Stadion vier zufällig ausgewählte Personen aus einer Gruppe von RWK-Fans.

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten folgender Ereignisse:

A: Mindestens eine Person hat Alkohol dabei.

B: Genau zwei Personen haben Alkohol dabei.

C: Höchstens eine Person hat keinen Alkohol dabei.

(6 Punkte)

2.2

Wie viel Prozent der neutralen Zuschauer haben Alkohol bei sich ?

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass von allen Personen, die Alkohol dabei haben, eine zufällig ausgewählte Person ein TuS-Fan ist ?

(5 Punkte)

2.3

Der Einsatzleiter möchte wissen, wie viele Personen mindestens in einer Gruppe von TuS-Fans kontrolliert werden müssen, um mit mehr als 60% Wahrscheinlichkeit mindestens zwei Personen mit Alkohol erwischen.

Der Sohn des Einsatzleiters meint, dass die kleinste natürliche Zahl n , die die Ungleichung

$$0,6 < 1 - (0,9^n + 0,9^{n-1} \cdot 0,1)$$

erfüllt, die gesuchte Personenzahl ist.

Begründen Sie, warum dieser Ansatz falsch ist.

(4 Punkte)

Lösungen

2.1

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein kontrollierter RWK-Fan Alkohol dabei hat, beträgt 20%.

Ereignis A:

Zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit wird die Wahrscheinlichkeit des Gegenereignisses berechnet.

$$P(A) = 1 - P(\text{keine Person hat Alkohol dabei}) = 1 - 0,8^4 = 0,5904$$

$$P(B) = 0,2^2 \cdot 0,8^2 \cdot \binom{4}{2} = 0,1536$$

(es gibt $\binom{4}{2}$ Möglichkeiten, die Reihenfolge der Personen mit bzw. ohne Alkohol zu tauschen)

Ereignis C:

Wahrscheinlichkeit, dass alle Alkohol dabei haben: $0,2^4 = 0,0016$

Wahrscheinlichkeit, dass genau ein Fan keinen Alkohol dabei hat: $0,2^3 \cdot 0,8 \cdot 4 = 0,0256$

$$P(C) = 0,0016 + 0,0256 = 0,0272$$

2.2

Der prozentuale Anteil der Zuschauer mit Alkohol kann mit der folgenden Tabelle gelöst werden:

	Mit Alkohol	Ohne Alkohol	Summe
Neutral	2,4%	19,6%	22%
TuS-Fan	$10\% \cdot 0,3 = 3\%$	27%	30%
RWK-Fan	$20\% \cdot 0,48 = 9,6\%$	38,4%	48%
Summe	15%	85%	100%

Von den neutralen Zuschauern haben $\frac{2,4}{22} \approx 0,109 = 10,9\%$ Alkohol bei sich.

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person, die Alkohol dabei hat, ein TuS-Fan ist, kann aus der Tabelle abgelesen werden: $\frac{3}{15} = 0,2 = 20\%$

2.3

Gesucht ist die Anzahl n von Personen, die mindestens zu kontrollieren sind, um mit Wahrscheinlichkeit $> 60\%$ mindestens zwei Personen mit Alkohol zu erwischen.

Das Gegenereignis ist die Wahrscheinlichkeit, höchstens eine Person mit Alkohol zu erwischen.

$$P(\text{keine Person wird erwischt}) = 0,9^n$$

$$P(\text{genau eine Person wird erwischt}) = 0,9^{n-1} \cdot 0,1 \cdot n$$

Der Faktor n ist erforderlich, da die eine erwischte Person an allen n Stellen erwischt werden kann.

$$\text{Die Wahrscheinlichkeit für höchstens eine Person beträgt } 0,9^n + 0,9^{n-1} \cdot 0,1 \cdot n$$

In der angegebenen Formel fehlt der Multiplikator n .

In der angegebenen Formel $0,9^{n-1} \cdot 0,1$ würde man unterstellen, dass die ersten $n-1$ Fans keinen Alkohol dabei haben und der letzte kontrollierte Fan Alkohol dabei hat.