

2005 SII

- 1.0 Zu Beginn eines Schuljahres kontrolliert die Polizei regelmäßig vor den Grundschulen einer Stadt die Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit. Je nach Höhe der Geschwindigkeitsüberschreitung werden die „Temposünder“ in fünf Gruppen a bis e eingeteilt. Die Auswertung der Daten ergibt folgende Übersicht:

Gruppe	„Temposünder“ in %	fälliger Betrag in €
a	45	15
b	25	25
c	5	35
d	15	50
e	10	60

Die „Temposünder“ werden angehalten. Dabei werden auch die Fahrzeugpapiere überprüft. Unabhängig von der Höhe der Geschwindigkeitsüberschreitung können im Mittel 20% der Schnellfahrer diesen nicht vorweisen (\bar{F}).

- 1.1 Erstellen Sie ein Baumdiagramm, aus dem hervorgeht, in welche Gruppe ein zufällig ausgewählter „Temposünder“ einzuordnen ist und ob er seine Fahrzeugpapiere vorweisen kann oder nicht. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeiten aller zehn Elementarereignisse. (5 BE)
- 1.2.0 Die Zufallsgröße X gibt den zu zahlenden Geldbetrag eines zufällig herausgegriffenen Temposünder an. Berücksichtigen Sie, dass im Falle fehlender Fahrzeugpapiere zusätzlich 10 € zu bezahlen sind.
- 1.2.1 Erstellen Sie eine Wertetabelle der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zufallsgröße X . (4 BE)
- 1.2.2 Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass mindestens 40€ zu bezahlen sind. (2 BE)
- 1.2.3 Berechnen Sie, welchen durchschnittlichen Betrag ein Temposünder zahlen muss. (3 BE)
- 1.2.4 Für die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses E gilt $P(E) = P(15 < X \leq 50)$. Ermitteln Sie $P(E)$ und beschreiben Sie das Ereignis mit Worten. (3 BE)
- 2.0 An einer Grundschule wird durch regelmäßige, voneinander unabhängige Messungen festgestellt, dass im Schnitt 10% der vorbeifahrenden Fahrzeuge zu schnell sind. Bei einer Kontrolle werden 200 Fahrzeuge überprüft.
- 2.1 Berechnen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit mehr als 12% der Fahrer mit überhöhter Geschwindigkeit unterwegs sind. Zeigen Sie ferner, dass die Anzahl dieser „Verkehrssünder“ den Erwartungswert um mehr als die einfache Standardabweichung überschreitet. (7 BE)
- 2.2 Es wird überlegt, eine stationäre Überwachungsanlage einzurichten. Modellhaft wird angenommen, dass die Einnahmen von Verwarnungsgebühren bzw. Bußgeldern in den ersten 30 Tagen nach Inbetriebnahme der Anlage konstant bleiben. Anschließend wird die Anzahl der Temposünder durch den Lerneffekt halbiert. Berechnen Sie, nach wie vielen Tagen die Anschaffungskosten von 60000 € durch die Einnahmen gedeckt wären, wenn man von einem durchschnittlichen Betrag von 28 € und 200 überprüften Fahrzeugen pro Tag ausgeht. (4 BE)

- 2.3 Durch Schilder mit der Aufschrift „RADARKONTROLLE“ glaubt man, den Anteil der Temposünder auf 2% reduzieren zu können. Die Eltern bezweifeln dies (Gegenhypothese). In einem Test werden 200 Fahrzeuge kontrolliert. Geben Sie die Testgröße sowie die Nullhypothese an und ermitteln Sie deren größtmöglichen Ablehnungsbereich auf dem 5%-Niveau. (5 BE)
- 3.0 Stichpunktmäßige Verkehrskontrollen ergaben, dass 80% aller Fahrer ihre Papiere vorweisen können (F). 10% aller Fahrer fahren zu schnell (S). Die Wahrscheinlichkeit, dass ein beliebig herausgegriffener Fahrer mit überhöhter Geschwindigkeit unterwegs ist und seine Papiere nicht dabei hat, beträgt 6%.
- 3.1 Untersuchen Sie mit Hilfe einer Vierfeldertafel ob die Ereignisse F und \bar{S} stochastisch unabhängig sind. (4 BE)
- 3.2 Beschreiben Sie das Ereignis $F \cup S$ möglichst einfach mit Worten im Sinne der vorliegenden Thematik und berechnen Sie seine Wahrscheinlichkeit. (3 BE)