

Abiturvorbereitung
Alkoholsünder, bedingte Wahrscheinlichkeit, Hypothesentest
Aufgabenblatt

Aufgabe 10

10.	In einer bestimmten Stadt an einer bestimmten Stelle führt die Polizei in regelmäßigen Abständen in der Nacht von Sonnabend auf Sonntag zwischen 1 Uhr und 4 Uhr Verkehrskontrollen durch. Dabei muss der Fahrer „in die Röhre pusten“, um festzustellen, ob der Alkoholgehalt im Blut im gesetzlich erlaubten Rahmen liegt oder nicht. Aus mehrjähriger Erfahrung weiß die Polizei, dass ungefähr 12% aller männlichen und 7% aller weiblichen Fahrer um diese Zeit an dieser Stelle die „Promillegrenze“ überschreiten. Wir nennen diese Personen hier kurz „Alkoholsünder“. Am letzten Wochenende wurden 100 Verkehrsteilnehmer überprüft. Darunter befanden sich 40 Frauen.
a)	Gehen Sie davon aus, dass die Erfahrungswerte der Polizei stimmen. Stellen Sie diesen Sachverhalt in Form einer Vierfeldtafel dar. Berechnen Sie für die zufällige Auswahl einer überprüften Person (die Polizei protokolliert jede Überprüfung) die Wahrscheinlichkeit folgender Ereignisse: A: Die überprüfte Person ist weiblich und Alkoholsünderin. B: Die überprüfte Person ist nüchtern. C: Falls die ausgewählte Person männlich ist, mit welcher Wahrscheinlichkeit liegt Trunkenheit am Steuer vor? D: Falls ein Alkoholsünder ausgewählt wurde, mit welcher Wahrscheinlichkeit ist die Person weiblich? Formulieren Sie zu jedem Ergebnis einen aussagekräftigen Antwortsatz. M: männlich, W: weiblich, A: Alkoholsünder N: kein Alkoholsünder (nüchtern)
	Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass 10% aller Verkehrsteilnehmer, die an der entsprechenden Stelle kontrolliert werden Alkoholsünder sind. Weiterhin wird angenommen, dass die Anzahl der Alkoholsünder in den Kontrollen einer Binomialverteilung genügt. Eine Tabelle der Binomialverteilung für $n = 100$ und $p = 0,1$ ist beigelegt.
b)	Überprüfen Sie, ob für die Verteilungsfunktion der Laplacebedingung genügt.
c)	Mit wie vielen Fahrverboten kann die Polizei bei der Überprüfung von 100 Verkehrsteilnehmern rechnen?
d)	Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für den Erwartungswert.
e)	Mit welcher Wahrscheinlichkeit liegt die Anzahl der Alkoholsünder zwischen 6 und 14?
f)	Die Annahme $p = 0,1$ für Alkoholsünder soll auf einem Signifikanzniveau von höchstens 5% getestet werden. Bestimmen Sie den Annahme und den Ablehnungsbereich. Überprüfen Sie die für den gewählten Ablehnungsbereich den Fehler 1. Art und kommentieren Sie das Ergebnis.
g)	Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten aus d), e) und f) mit der Tabelle der Normalverteilung und bestimmen Sie die prozentuale Abweichung der Werte bezogen auf die der Binomialverteilung.

Kumulierte Binomialverteilung für $n = 100$ und $p = 0,1$

k	$P(X \leq k)$	k	$P(X \leq k)$	k	$P(X \leq k)$	k	$P(X \leq k)$	k	$P(X \leq k)$	k	$P(X \leq k)$
0	0,000	4	0,024	8	0,321	12	0,802	16	0,979	20	0,999
1	0,000	5	0,058	9	0,451	13	0,876	17	0,990	21	1,000
2	0,002	6	0,117	10	0,583	14	0,927	18	0,995	22	1,000
3	0,008	7	0,206	11	0,703	15	0,960	19	0,998	23	1,000