

Übungen zur mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten

Frau Dr. S. Carr

Blatt 10

Aufgabe 73.

- Für einen medizinischen Test werden 12 männliche und 12 weibliche Personen gesucht, wobei sich 42 männliche und 34 weibliche Personen freiwillig gemeldet haben. Wie viele Möglichkeiten gibt es, die Versuchsgruppe zusammenzustellen?
- Das vollständige Gebiß eines erwachsenen Menschen hat 32 Zähne (16 im Ober- und 16 im Unterkiefer). Mit wie vielen Gebißkonfigurationen muß ein Dentallabor bei einem Patienten rechnen dem drei Zähne im Oberkiefer und fünf Zähne im Unterkiefer fehlen?

Hinweis: Die Anzahl der Konfiguration von k Menschen aus n mögliche Menschen ist durch $\binom{n}{k}$ gegeben.

Aufgabe 74. Beim Zahlenlotto „6 aus 49“ werden aus 49 von 1 bis 49 durchnummerierten Kugel 6 Kugeln zufällig ausgewählt. Man berechne für $k \in \{0, 1, \dots, 6\}$ die Laplacewahrscheinlichkeit der Ereignisse.

A_k : „Ein Spieler hat genau k richtige Zahlen getippt.“

Mit welcher Wahrscheinlichkeit erzielt der Spieler einen Gewinn, hat also mindestens drei richtige Zahlen getippt?

Hinweis: Hier zählt die Reihenfolge der Zahlen nicht, also siehe Hinweis von Aufg. 73.

Aufgabe 75. Eine unlängst veröffentlichte Studie über den Zusammenhang zw. Rauchen und Todesursache Herzinfarkt liefert die folgenden Daten: 30 % der Verstorbenen waren Raucher, die Todesursache Herzinfarkt wurde bei 12,5 % aller Verstorbenen angegeben. Bei Infarkttoten waren die Raucher mit 39 % vertreten. Wie hoch war das Risiko des Infarktodes für Raucher bzw. für Nichtraucher?

Aufgabe 76. Von den Teilnehmern an einer Klausur sind 60 % im ersten Semester. Von den Erstsemestern schaffen 70 % die Klausur, von den anderen 80 %. Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist ein Teilnehmer, der die Klausur nicht besteht, im ersten Semester?

Aufgabe 77. An einer Umfrage über einen Gesetzesinitiative haben sich 60 % Frauen beteiligt; dabei haben sich 40 % der Frauen und 50 % der Männer für die Gesetzesinitiative ausgesprochen.

- a) Man bestimme den Anteil der befürwortenden und der ablehnenden Äußerungen zu der Gesetzesinitiative bei der Umfrage.
- b) Mit welcher Wahrscheinlichkeit stammt eine befürwortende Äußerung zu der Gesetzesinitiative von einem Mann?
- c) Mit welcher Wahrscheinlichkeit stammt eine ablehnende Äußerung zu der Gesetzesinitiative von einer Frau?

Aufgabe 78. Man betrachte den Ergebnisraum $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ sowie die drei Ereignisse $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{1, 4, 5, 8\}$ und $C = \{1, 2, 7, 8\}$.

- a) Es gelte zunächst $P(\{k\}) = \frac{1}{8}$ für alle $k \in \Omega$. Man bestimme die Wahrscheinlichkeit für die Ereignisse $A \cap B$, $A \cap C$, $B \cap C$ und $A \cap B \cap C$. Sind die Ereignisse A , B und C unabhängig?
- b) Es gelte nun $P(\{k\}) = \frac{1}{16}$ für k ungerade sowie $P(\{l\}) = \frac{3}{16}$ für l gerade. Man bestimme die Wahrscheinlichkeit für die Ereignisse $A \cap B$, $A \cap C$, $B \cap C$ und $A \cap B \cap C$. Sind A und B unabhängig? Selbe Frage für A und C ? B und C ? A , B und C ?

Aufgabe 79. Es bezeichne M_1, M_2, M_3 bzw. M_4 die Bevölkerung von vier Landstrichen mit 10.000, 30.000, 20.000 bzw. 10.000 Einwohnern. Erfahrungsgemäß tritt ein Merkmal A bei 3 %, 5%, 8 % bzw. 4 % der Einwohner auf.

- (a) Wie viele Personen in den einzelnen Landstrichen weisen das Merkmal A auf?
- (b) Eine Person wird zufällig aus den insgesamt 70.000 Einwohnern ausgewählt. Man berechne die Wahrscheinlichkeit $P(A)$ von A .
- (c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß eine zufällig angetroffene Person mit dem Merkmal A aus M_1, M_2, M_3 bzw. M_4 stammt?

Aufgabe 80. In einem Landstrich weisen etwa 1,5 % der Bevölkerung ein Merkmal A auf. Man berechne die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis, daß unter 100 zufällig ausgewählten Einwohnern

- (a) niemand das Merkmal A aufweist;
- (b) genau eine Person das Merkmal A aufweist;
- (c) mindestens zwei Personen das Merkmal A aufweisen bzw.
- (d) höchstens zwei Personen das Merkmal A aufweisen.

Aufgabe 81. In Bayern besitzen etwa 2 % der Bevölkerung die Blutgruppe B-negativ. Wie viele Blutspender werden mindestens benötigt, damit der Blutspendedienst mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 75 % bzw. 90 % wenigstens eine Blutkonserve der Blutgruppe B-negativ erhält?

Aufgabe 82. In einem Land werden jährlich durchschnittlich 600.000 Kinder geboren, wobei p die Wahrscheinlichkeit für eine Knabengeburt sei.

- (a) Man gebe ein untere Schranke für die Wahrscheinlichkeit dafür an, daß die relative Häufigkeit einer Knabengeburt nach einem Beobachtungszeitraum von 10 Jahren höchstens von 10^{-3} von p abweicht.
- (b) Auf wieviele Jahre muß der Beobachtungszeitraum verlängert werden, damit sich die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die relative Häufigkeit einer Knabengeburt höchstens um 10^{-3} von p abweicht, auf mindestens 99 % erhöht?

Ausgabe am Montag, 16.12.13. und Lösungen am Montag, 13.01.14.

Übungsblätter, Lösungen und Informationen unter: <http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~carr>