

BE

#### IV.

Ein Fitness-Studio hat 300 weibliche und 200 männliche Mitglieder.

- 5 1. 30 % der weiblichen Mitglieder sind älter als 50 Jahre. Ein Viertel der über 50-jährigen Mitglieder sind Männer. Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist ein männliches Mitglied älter als 50 Jahre?
2. In jeder Woche verlost der Inhaber des Fitness-Studios eine Wochenendreise unter den Mitgliedern.
- 3 a) Mit welcher Wahrscheinlichkeit gewinnen bei den nächsten 50 Verlosungen mehr Frauen als Männer?
- 4 b) Wie oft muss die Verlosung mindestens durchgeführt werden, damit mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 99,9 % wenigstens ein männliches Mitglied eine Wochenendreise gewinnt?
3. In einer Illustrierten wird behauptet, dass mindestens 20 % der Besucher von Fitness-Studios Mittel zu sich nehmen, mit denen sie gegen geltende Doping-Bestimmungen verstoßen würden. Spontan erklären sich alle Mitglieder des Fitness-Studios zu einem Test bereit. 200 Mitglieder werden rein zufällig dazu ausgewählt.
- 4 a) Die Nullhypothese  $H_0$ : „Mindestens 20 % nehmen Doping-Mittel“ soll auf dem Signifikanzniveau 1 % getestet werden. Bestimmen Sie die Entscheidungsregel.
- 5 b) Wie groß ist bei obiger Entscheidungsregel die Wahrscheinlichkeit dafür, dass man die Nullhypothese  $H_0$  nicht ablehnen kann, obwohl nur 9 % der Besucher von Fitness-Studios Doping-Mittel verwenden. Verwenden Sie die Approximation der Binomialverteilung durch die Normalverteilung.
- 5 4. 12 neue Mitglieder haben sich angemeldet, darunter ein Ehepaar. Sie werden rein zufällig so auf drei verschiedene Übungsgruppen aufgeteilt, dass in die 1. Gruppe 4, in die 2. Gruppe 3 und in die 3. Gruppe 5 der neuen Mitglieder kommen.  
Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist das Ehepaar zusammen in einer Gruppe?

(Fortsetzung nächste Seite)

BE

5. Eine Zufallsgröße X hat die folgende Verteilung:

x	0	1	2	3	4	5
P(X = x)	0,11	0,32	0,35	0,12	a	b

5

a) Wie groß sind die Werte a und b, wenn die Zufallsgröße X den Erwartungswert 1,8 hat?

Berechnen Sie die Varianz und die Standardabweichung von X.

[Zur Kontrolle:  $\sigma \approx 1,2$ ]

Das der Zufallsgröße X zugrunde liegende Zufallsexperiment wird 500-mal unabhängig ausgeführt. Wir betrachten die Zufallsgröße

$$S = \sum_{i=1}^{500} X_i = X_1 + X_2 + \dots + X_{500},$$
 wobei die  $X_i$  die gleiche Verteilung wie

die Zufallsgröße X besitzen.

4

b) Schätzen Sie mit der Tschebyschow-Ungleichung die Wahrscheinlichkeit dafür ab, dass der Wert von S größer als 850 und kleiner als 950 ist.

5

c) Nach dem zentralen Grenzwertsatz ist die Zufallsgröße S nahezu normalverteilt. Berechnen Sie einen Näherungswert für die Wahrscheinlichkeit, die in Teilaufgabe 5b mit der Tschebyschow-Ungleichung abgeschätzt wurde.