

Wirksamkeit von Medikamenten

Aufgabennummer: A_048

Technologieeinsatz: möglich ☒ erforderlich ☐

- a) Um die Wirksamkeit von 3 verschiedenen Schmerztabletten *A*, *B* und *C* zu überprüfen, wurden diese an einer Versuchsgruppe von 2000 Frauen getestet.

Medikament	Anzahl der Studienteilnehmerinnen	Anzahl der Frauen mit positiver Wirkung nach Einnahme
<i>A</i>	500	255
<i>B</i>	500	197
<i>C</i>	1000	298

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer zufällig ausgewählten Frau eine positive Wirkung durch eines der Medikamente eintritt.

- b) Das Schmerzmittel *D* wirkt erfahrungsgemäß in 60 % aller Fälle positiv. In den anderen Fällen zeigt es keine positive Wirkung. n Frauen nehmen das Medikament ein.

– Interpretieren Sie, was durch den Term $0,4^n$ in diesem Sachzusammenhang berechnet wird.

– Interpretieren Sie, was durch den Term $(1 - 0,4^n)$ in diesem Sachzusammenhang berechnet wird.

- c) Die Körpermasse in der Versuchsgruppe ist normalverteilt. Der Erwartungswert beträgt 65 Kilogramm (kg) und die Standardabweichung 5,4 kg. 6 % der Versuchsgruppe, symmetrisch verteilt, sind stark über- bzw. untergewichtig. Bei der Auswertung der Studie hat sich herausgestellt, dass diese 6 % als Testpersonen nicht geeignet sind.

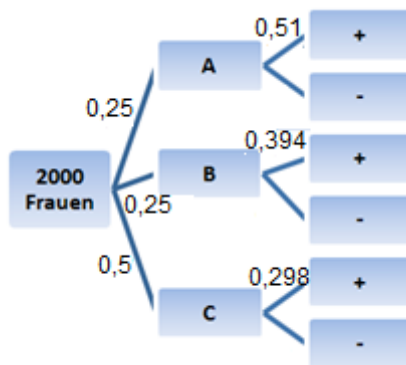
– Berechnen Sie, in welchem Bereich die Körpermassen der Teilnehmerinnen liegen müssten, um ungeeignete Testpersonen auszuschließen.

Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Möglicher Lösungsweg

- a) Ein Diagramm ist nicht erforderlich.



+ ... Eintritt einer positiven Wirkung durch das Medikament
 - ... keine positive Wirkung durch das Medikament

$$P(X = „+“) = 0,25 \cdot 0,51 + 0,25 \cdot 0,394 + 0,5 \cdot 0,298 = 0,375 = 37,5 \%$$

$$\text{Oder: } P(X = „+“) = \frac{255 + 197 + 298}{2\,000} = 0,375$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer zufällig ausgewählten Frau eine positive Wirkung durch eines der Medikamente eingetreten ist, beträgt 37,5 %.

- b) $0,4^n$ drückt mithilfe des Modells der Binomialverteilung die Wahrscheinlichkeit aus, dass bei n Frauen keine positive Wirkung auftritt.

$1 - 0,4^n$ ist die Gegenwahrscheinlichkeit dazu und berechnet die Wahrscheinlichkeit, dass von n Frauen mindestens 1 Frau eine positive Wirkung des Medikaments verspürt.

- c) Bezeichnet man mit a die untere Grenze des gesuchten Intervalls, so gilt:
 $P(X \leq a) = 0,03$

$$\Phi\left(\frac{a - 65}{5,4}\right) = 0,03$$

$$\frac{a - 65}{5,4} = -1,8808$$

$$a = 54,84$$

Testpersonen der Versuchsgruppe mit einer Körpermasse zwischen rund 54,8 kg und rund 75,1 kg sind für das Experiment ideal.

Es sind vor allem mit Technologieeinsatz auch andere Lösungswege möglich.

Klassifikation

☒ Teil A

☐ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 5 Stochastik
- b) 5 Stochastik
- c) 5 Stochastik

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) C Interpretieren und Dokumentieren
- c) A Modellieren und Transferieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) A Modellieren und Transferieren
- b) —
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Schwierigkeitsgrad:

- a) leicht
- b) schwer
- c) mittel

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 2
- c) 2

Thema: Medizin

Quellen: —