

## Hotelrenovierung (1)

Aufgabennummer: B\_210

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

Ein Hotel wird renoviert.

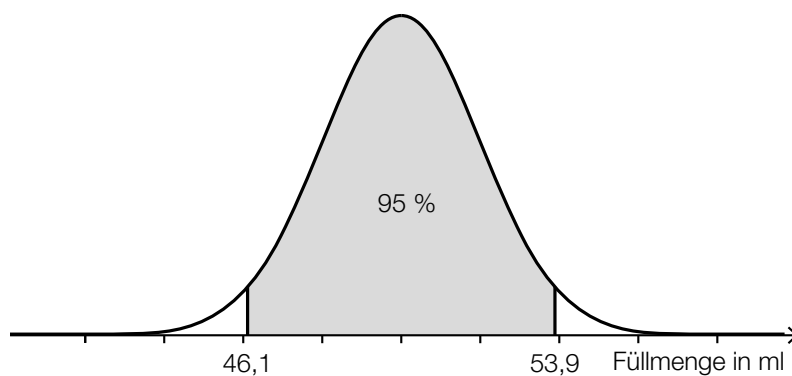
- a) Ein Viertel aller Hotelzimmer wird als Raucherzimmer angeboten. Bei der Renovierung wurden zwei Drittel aller Raucherzimmer und 40 % aller Nichtraucherzimmer erneuert.
- Erstellen Sie ein Baumdiagramm mit allen gegebenen Daten.
  - Berechnen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein zufällig ausgewähltes Zimmer renoviert wurde.
  - Berechnen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein zufällig ausgewähltes renoviertes Zimmer ein Nichtraucherzimmer ist.
- b) Für weitere Renovierungsarbeiten benötigt der Hotelbesitzer einen Kredit in Höhe von € 80.000. Seine Hausbank bietet ihm an, dass er den Kreditbetrag innerhalb von 5 Jahren in Form von nachschüssigen Jahresraten in Höhe von € 17.900 begleichen kann.
- Berechnen Sie den effektiven Jahreszinssatz, der diesem Kredit zugrunde liegt.
- Der Hotelbesitzer möchte anstelle der Jahresraten den Kredit bei gleicher Laufzeit durch nachschüssige Semesterraten in Höhe von € 8.950 begleichen.
- Argumentieren Sie, warum sich bei dieser Zahlungsvariante ein höherer effektiver Jahreszinssatz ergibt.

c) Während der Renovierungsarbeiten möchte der Hotelbesitzer eine Reisegruppe einquartieren. Leider stehen dafür 2 Zimmer zu wenig zur Verfügung. Aus Erfahrung weiß man, dass im Schnitt 12 % aller Buchungen wieder kurzfristig storniert werden. Das Hotel nimmt daher die Buchung der Reisegruppe an. Dabei wird angenommen, dass Einzelstornierungen voneinander unabhängig sind.

– Kreuzen Sie denjenigen Ausdruck an, mit der die Wahrscheinlichkeit berechnet wird, dass bei der Annahme von 50 Buchungen mindestens 2 storniert werden. [1 aus 5]

|                                                                                               |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| $1 - \binom{50}{1} \cdot 0,12^1 \cdot 0,88^{49} - \binom{50}{2} \cdot 0,12^2 \cdot 0,88^{48}$ | <input type="checkbox"/> |
| $1 - \binom{50}{0} \cdot 0,12^0 \cdot 0,88^{50} + \binom{50}{1} \cdot 0,12^1 \cdot 0,88^{49}$ | <input type="checkbox"/> |
| $1 - \binom{50}{0} \cdot 0,12^0 \cdot 0,88^{50} - \binom{50}{1} \cdot 0,12^1 \cdot 0,88^{49}$ | <input type="checkbox"/> |
| $1 - \binom{50}{1} \cdot 0,88^1 \cdot 0,12^{49} + \binom{50}{2} \cdot 0,88^2 \cdot 0,12^{48}$ | <input type="checkbox"/> |
| $1 - \binom{50}{0} \cdot 0,88^0 \cdot 0,12^{50} + \binom{50}{1} \cdot 0,88^1 \cdot 0,12^{49}$ | <input type="checkbox"/> |

d) Im Zuge der Renovierung wurden neue Shampoo-Fläschchen bestellt. Die Füllmenge der Fläschchen kann als annähernd normalverteilte Zufallsvariable angenommen werden. Die Füllmenge von 95 % aller Fläschchen liegt im unten dargestellten symmetrischen Intervall um den Erwartungswert.



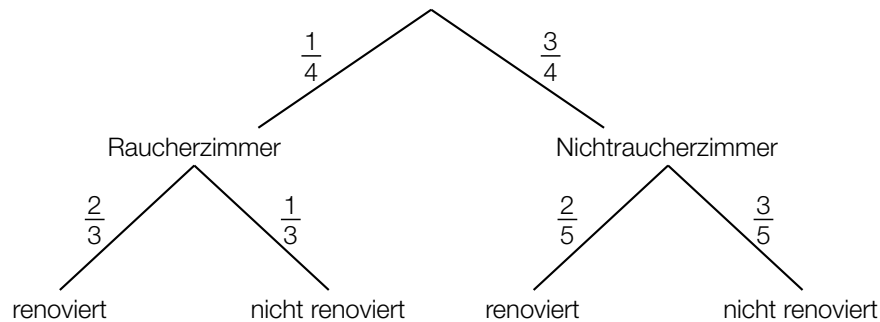
- Bestimmen Sie den Erwartungswert und die zugehörige Standardabweichung.
- Beschreiben Sie, wie sich die Kurve ändern würde, wenn die Standardabweichung bei gleichbleibendem Erwartungswert kleiner wäre.

*Hinweis zur Aufgabe:*

*Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.*

## Möglicher Lösungsweg

a)



$$P(\text{„renoviert“}) = P(\text{„Raucherzimmer und renoviert“}) + P(\text{„Nichtraucherzimmer und renoviert“}) = \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{3} + \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{5} = \frac{7}{15}$$

$$P(\text{„Nichtraucherzimmer und renoviert“}) = \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{5} = \frac{3}{10}$$

$$P(\text{„Nichtraucherzimmer | renoviert“}) = \frac{\frac{3}{10}}{\frac{7}{15}} = \frac{9}{14} \approx 64,29 \%$$

$$\text{b) } 80\,000 = 17\,900 \cdot \frac{(1 + i_{\text{eff}})^5 - 1}{i_{\text{eff}}} \cdot \frac{1}{(1 + i_{\text{eff}})^5}$$

mittels Technologieeinsatz:

$$i_{\text{eff}} = 0,03860\dots$$

Der effektive Jahreszinssatz ist rund 3,86 %.

Bei der halbjährlichen Zahlungsart ergibt sich durch die früher fälligen Zahlungen ein höherer effektiver Jahreszinssatz.

c)

|                                                                                               |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| [...]                                                                                         |                                     |
| [...]                                                                                         |                                     |
| $1 - \binom{50}{0} \cdot 0,12^0 \cdot 0,88^{50} - \binom{50}{1} \cdot 0,12^1 \cdot 0,88^{49}$ | <input checked="" type="checkbox"/> |
| [...]                                                                                         |                                     |
| [...]                                                                                         |                                     |

d) Der Erwartungswert  $\mu$  liegt in der Mitte des Intervalls  $[46,1; 53,9]$ .

Daher gilt:  $\mu = \frac{46,1 + 53,9}{2} = 50 \text{ ml}$

Normalverteilung mit  $\mu = 50 \text{ ml}$  und  $P(X \leq 46,1) = 0,025$

Berechnung der Standardabweichung  $\sigma$  mittels Technologieeinsatz:  $\sigma \approx 1,99 \text{ ml}$

Bei einer kleineren Standardabweichung wäre die Gauß'sche Glockenkurve schmaler und höher.

# Klassifikation

☐ Teil A      ☒ Teil B

**Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:**

- a) 5 Stochastik
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) 5 Stochastik
- d) 5 Stochastik

**Nebeninhaltsdimension:**

- a) —
- b) —
- c) —
- d) —

**Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:**

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

**Nebenhandlungsdimension:**

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) D Argumentieren und Kommunizieren
- c) —
- d) D Argumentieren und Kommunizieren

**Schwierigkeitsgrad:**

- a) mittel
- b) leicht
- c) mittel
- d) leicht

**Punkteanzahl:**

- a) 4
- b) 2
- c) 1
- d) 3

**Thema:** Tourismus

**Quellen:** —