

## Schularbeiten

Aufgabennummer: 2\_005

Typ 1 ☐ Typ 2 ☒ technologiefrei ☐

Professor Huber hat in der Oberstufe pro Semester jeweils 2 Schularbeiten geplant. Verpasst eine Schülerin/ein Schüler eine Schularbeit, so muss sie/er diese nachholen. Auf Basis seiner langjährigen Erfahrung hat Professor Huber die unten stehende Tabelle erstellt. Dabei beschreibt  $h(n)$  die relative Häufigkeit, dass bei einer Schularbeit insgesamt  $n$  Schüler/innen fehlen.

| $n$    | 0    | 1    | 2   | 3   | 4   | 5    | 6    | 7    | $> 7$ |
|--------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| $h(n)$ | 0,15 | 0,15 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0     |

### Aufgabenstellung:

- a) 1) Berechnen Sie, wie viele fehlende Schüler/innen Professor Huber bei jeder Schularbeit zu erwarten hat.

Lisa behauptet: „Aus dem Durchschnittswert kann man schließen, dass bei jeder Schularbeit mindestens eine Schülerin oder ein Schüler fehlt.“

- 2) Begründen Sie, warum Lisas Behauptung falsch ist.

- b) Die von Professor Huber berechneten relativen Häufigkeiten werden modellhaft als Wahrscheinlichkeiten interpretiert.

1) Kreuzen Sie die beiden zutreffenden Aussagen an.

|                                                                                                                                                               |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Im Durchschnitt fehlt bei drei von vier Schularbeiten im Jahr mindestens eine Schülerin oder ein Schüler.                                                     | <input type="checkbox"/> |
| Im Durchschnitt sind bei einer von vier Schularbeiten pro Jahr alle Schüler/innen anwesend.                                                                   | <input type="checkbox"/> |
| Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Schularbeit niemand fehlt, ist gleich hoch wie die Wahrscheinlichkeit, dass eine Schülerin oder ein Schüler fehlt.     | <input type="checkbox"/> |
| Die Wahrscheinlichkeit, dass drei Schüler/innen bei einer Schularbeit fehlen, ist höher als die Wahrscheinlichkeit, dass höchstens zwei Schüler/innen fehlen. | <input type="checkbox"/> |
| Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Schularbeit mindestens eine Schülerin oder ein Schüler fehlt, beträgt 85 %.                                            | <input type="checkbox"/> |

In einer bestimmten Klasse werden bei Professor Huber 4 Schularbeiten geschrieben. Es wird modellhaft angenommen, dass Schüler/innen zufällig und unabhängig voneinander fehlen. Die Zufallsvariable  $X$  beschreibt die Anzahl der Schularbeiten, bei denen mindestens eine Schülerin oder ein Schüler fehlt.

- 2) Geben Sie einen Term an, mit dem die Wahrscheinlichkeitsverteilung für  $X$  berechnet werden kann.

$$P(X = k) = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$\text{mit } k \in \{ \underline{\hspace{10cm}} \}$$

## Lösungserwartung

a1)  $0 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,2 + 3 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,1 + 5 \cdot 0,05 + 6 \cdot 0,03 + 7 \cdot 0,02 = 2,42$   
Professor Huber hat bei jeder Schularbeit 2,42 fehlende Schüler/innen zu erwarten.

a2) Da der Durchschnittswert keine konkrete Aussage über einzelne Schularbeiten erlaubt, ist Lisas Behauptung falsch.

b1)

|                                                                                                                                                           |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                                                                                           |                                     |
|                                                                                                                                                           |                                     |
| Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Schularbeit niemand fehlt, ist gleich hoch wie die Wahrscheinlichkeit, dass eine Schülerin oder ein Schüler fehlt. | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                                                                                                                           |                                     |
| Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Schularbeit mindestens eine Schülerin oder ein Schüler fehlt, beträgt 85 %.                                        | <input checked="" type="checkbox"/> |

b2)  $P(X = k) = \binom{4}{k} \cdot 0,85^k \cdot 0,15^{4-k}$   
mit  $k \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$

## Lösungsschlüssel

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Anzahl.

a2) Ein Punkt für das richtige Begründen.

b1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

b2) Ein Punkt für das Angeben des richtigen Terms und der richtigen Werte von  $k$ ,  
ein halber Punkt für nur eine richtige Angabe.