

Gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder

## Pool für das Jahr 2020

Aufgaben für das Fach Mathematik

### Kurzbeschreibung

| Anforderungsniveau | Prüfungsteil | Sachgebiet <sup>1</sup> | digitales Hilfsmittel |
|--------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|
| grundlegend        | B            | Stochastik              | CAS                   |

### 1 Aufgabe

- 1** Eine repräsentative Befragung deutscher Unternehmen ergab, dass von ihnen
- ◆ 10 % Onlinefortbildungen, aber keine Präsenzfortbildungen,
  - ◆ 13 % Präsenzfortbildungen, aber keine Onlinefortbildungen und
  - ◆ 19 % weder Online- noch Präsenzfortbildungen
- für ihre Beschäftigten anbieten.
- Ein deutsches Unternehmen wird zufällig ausgewählt. Betrachtet werden die folgenden Ereignisse:
- $E_1$ : „Das Unternehmen bietet Onlinefortbildungen an.“  
 $E_2$ : „Das Unternehmen bietet Präsenzfortbildungen an.“
- a** Stellen Sie den Sachverhalt in einer vollständig ausgefüllten Vierfeldertafel dar. 2
- b** Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass das Unternehmen Präsenzfortbildungen anbietet, wenn bekannt ist, dass sein Angebot Onlinefortbildungen enthält. 2
- c** Entscheiden Sie, ob der Term  $E_1 \cup (\overline{E_1} \cap E_2)$  das Ereignis „Mindestens eines der Ereignisse  $E_1$  und  $E_2$  tritt ein“ beschreibt. Begründen Sie Ihre Entscheidung. 3
- d** Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass höchstens eines der Ereignisse  $E_1$  und  $E_2$  eintritt. 2

BE

<sup>1</sup> verwendete Abkürzungen: AG/LA (A1) - Analytische Geometrie/Lineare Algebra (Alternative A1),  
AG/LA (A2) - Analytische Geometrie/Lineare Algebra (Alternative A2)

|   |  |    |
|---|--|----|
| e | Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass von 25 zufällig ausgewählten deutschen Unternehmen mindestens fünf Präsenzfortbildungen, aber keine Onlinefortbildungen anbieten.   | 2  |
| f | In einem anderen europäischen Land befinden sich unter 30 zufällig ausgewählten Unternehmen mit einer Wahrscheinlichkeit von 98 % mindestens zwei, die Onlinefortbildungen, aber keine Präsenzfortbildungen anbieten. Bestimmen Sie für dieses Land den Anteil der Unternehmen, die Onlinefortbildungen, aber keine Präsenzfortbildungen anbieten. | 4  |
| 2 | Von den 120 Beschäftigten eines Unternehmens sind 80 mit dessen Fortbildungsangebot zufrieden. Von den 120 Beschäftigten werden 75 zufällig ausgewählt.  |    |
| a | Begründen Sie, dass sich das Modell der Binomialverteilung nicht dafür eignet, eine sinnvolle Aussage über die Anzahl derjenigen Beschäftigten unter den ausgewählten zu treffen, die mit dem Fortbildungsangebot zufrieden sind.  | 2  |
| b | Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass von den ausgewählten Beschäftigten genau 50 mit dem Fortbildungsangebot zufrieden sind.   | 3  |
|   |  | 20 |

## 2 Erwartungshorizont

Der Erwartungshorizont stellt für jede Teilaufgabe eine mögliche Lösung dar. Nicht dargestellte korrekte Lösungen sind als gleichwertig zu akzeptieren.

|             |       |  |       |           |             |  |       |      |      |      |             |      |      |      |  |      |      |       |  |   |
|-------------|-------|--|-------|-----------|-------------|--|-------|------|------|------|-------------|------|------|------|--|------|------|-------|--|---|
|             |       |  |       | <b>BE</b> |             |  |       |      |      |      |             |      |      |      |  |      |      |       |  |   |
| 1           | a     | <table border="1"> <tr> <td></td> <td><math>E_2</math></td> <td><math>\bar{E}_2</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>E_1</math></td> <td>58 %</td> <td>10 %</td> <td>68 %</td> </tr> <tr> <td><math>\bar{E}_1</math></td> <td>13 %</td> <td>19 %</td> <td>32 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>71 %</td> <td>29 %</td> <td>100 %</td> </tr> </table> |       | $E_2$     | $\bar{E}_2$ |  | $E_1$ | 58 % | 10 % | 68 % | $\bar{E}_1$ | 13 % | 19 % | 32 % |  | 71 % | 29 % | 100 % |  | 2 |
|             | $E_2$ | $\bar{E}_2$  |       |           |             |  |       |      |      |      |             |      |      |      |  |      |      |       |  |   |
| $E_1$       | 58 %  | 10 %   | 68 %  |           |             |  |       |      |      |      |             |      |      |      |  |      |      |       |  |   |
| $\bar{E}_1$ | 13 %  | 19 %   | 32 %  |           |             |  |       |      |      |      |             |      |      |      |  |      |      |       |  |   |
|             | 71 %  | 29 %   | 100 % |           |             |  |       |      |      |      |             |      |      |      |  |      |      |       |  |   |
|             | b     | $\frac{58\%}{68\%} \approx 85\%$   |       | 2         |             |  |       |      |      |      |             |      |      |      |  |      |      |       |  |   |
|             | c     | Der Term beschreibt das angegebene Ereignis.<br>Begründung: Der Term beschreibt das Ereignis, dass $E_1$ oder nur $E_2$ eintritt. Dies ist genau dann der Fall, wenn mindestens eines der Ereignisse $E_1$ und $E_2$ eintritt.   |       | 3         |             |  |       |      |      |      |             |      |      |      |  |      |      |       |  |   |
|             | d     | $100\% - 58\% = 42\%$  |       | 2         |             |  |       |      |      |      |             |      |      |      |  |      |      |       |  |   |
|             | e     | X: Anzahl der Unternehmen, die Präsenzfortbildungen, aber keine Onlinefortbildungen anbieten<br>$P_{0,13}^{25}(X \geq 5) \approx 22\%$   |       | 2         |             |  |       |      |      |      |             |      |      |      |  |      |      |       |  |   |
|             | f     | $P_p^{30}(X < 2) = 0,02 \Leftrightarrow (1-p)^{30} + 30 \cdot p \cdot (1-p)^{29} = 0,02$ liefert $p \approx 18\%$  |       | 4         |             |  |       |      |      |      |             |      |      |      |  |      |      |       |  |   |

|   |   |  |    |
|---|---|--|----|
| 2 | a | Ist die erste ausgewählte Person mit dem Fortbildungsangebot zufrieden, so ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass auch die zweite Person damit zufrieden ist, kleiner, als dies für die erste Person der Fall war. | 2  |
|   | b | $\frac{\binom{80}{50} \binom{40}{25}}{\binom{120}{75}} \approx 15,8\%$   | 3  |
|   |   |  | 20 |

### 3 Standardbezug

| Teilaufgabe | BE | allgemeine mathematische Kompetenzen |     |    |    |    |    | Anforderungsbereich |    |     |
|-------------|----|--------------------------------------|-----|----|----|----|----|---------------------|----|-----|
|             |    | K1                                   | K2  | K3 | K4 | K5 | K6 | I                   | II | III |
| 1 a         | 2  |                                      |     |    | I  |    | I  | X                   |    |     |
| b           | 2  |                                      | II  | II |    | I  |    |                     | X  |     |
| c           | 3  | II                                   |     |    | II |    | I  |                     | X  |     |
| d           | 2  | I                                    |     |    |    | I  |    | X                   |    |     |
| e           | 2  |                                      | I   | I  |    | I  |    | X                   |    |     |
| f           | 4  |                                      | III | II |    | II | II |                     |    | X   |
| 2 a         | 2  | II                                   |     | II |    |    | II |                     | X  |     |
| b           | 3  |                                      |     | II |    | I  |    |                     | X  |     |

### 4 Bewertungshinweise

Die Bewertung der erbrachten Prüfungsleistungen hat sich für jede Teilaufgabe nach der am rechten Rand der Aufgabenstellung angegebenen Anzahl maximal erreichbarer Bewertungseinheiten (BE) zu richten.

Für die Bewertung der Gesamtleistung eines Prüflings ist ein Bewertungsraster<sup>2</sup> vorgesehen, das angibt, wie die in den Prüfungsteilen A und B insgesamt erreichten Bewertungseinheiten in Notenpunkte umgesetzt werden.

<sup>2</sup> Das Bewertungsraster ist Teil des Dokuments „Beschreibung der Struktur“, das auf den Internetseiten des IQB zum Download bereitsteht.