

Gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder

# Pool für das Jahr 2018

## Aufgaben für das Fach Mathematik

### Kurzbeschreibung

Anforderungsniveau	Prüfungsteil	Sachgebiet	digitales Hilfsmittel
grundlegend	B	Stochastik	WTR

### 1 Aufgabe

**1** Von allen Jugendlichen eines Landes im Alter von 14 bis 25 Jahren sind 49,20 % weiblich. 47,10 % der Jugendlichen erledigen ihre Finanzangelegenheiten regelmäßig mittels Smartphone oder Tablet. Der Anteil der Jugendlichen, die weiblich sind und ihre Finanzangelegenheiten regelmäßig mittels Smartphone oder Tablet erledigen, beträgt 19,68 %.

**a** Stellen Sie den beschriebenen Sachzusammenhang in einer vollständig ausgefüllten Vierfeldertafel dar.

**b** Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass eine unter den Jugendlichen zufällig ausgewählte Person entweder männlich ist oder ihre Finanzangelegenheiten regelmäßig mittels Smartphone oder Tablet erledigt.

**c** Zeigen Sie, dass die Wahrscheinlichkeit dafür, dass eine unter den weiblichen Jugendlichen zufällig ausgewählte Person ihre Finanzangelegenheiten regelmäßig mittels Smartphone oder Tablet erledigt, 40% beträgt.

**d** Es werden 50 weibliche Jugendliche zufällig ausgewählt. Bestimmen Sie jeweils die Wahrscheinlichkeit folgender Ereignisse:

A: „Die Hälfte der ausgewählten weiblichen Jugendlichen erledigt Finanzangelegenheiten regelmäßig mittels Smartphone oder Tablet“.

B: „Mehr als die Hälfte der ausgewählten weiblichen Jugendlichen erledigen Finanzangelegenheiten regelmäßig mittels Smartphone oder Tablet.“

Aus einer Gruppe von zehn Jugendlichen nutzen für Finanzangelegenheiten vier Personen nur Smartphones und sechs nur Tablets. Aus dieser Gruppe werden drei Ju-

BE

3

3

2

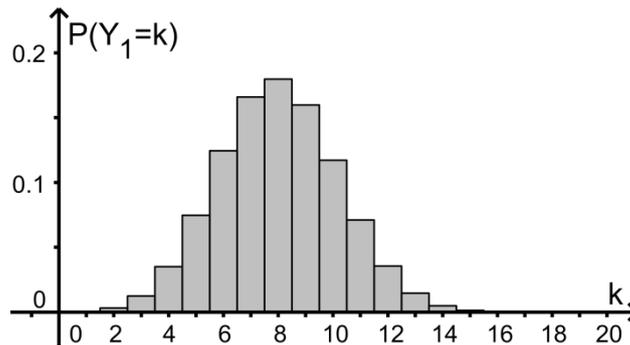
4

gendliche zufällig ausgewählt.

**e** Begründen Sie, dass die Binomialverteilung für Überlegungen zur Anzahl der ausgewählten Personen, die für Finanzangelegenheiten nur Smartphones nutzen, nicht geeignet ist.

**f** Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass genau zwei der drei ausgewählten Personen für Finanzangelegenheiten nur Smartphones nutzen.

**2** Das abgebildete Diagramm stellt die Wahrscheinlichkeitsverteilung einer binomialverteilten Zufallsgröße  $Y_1$  mit den Parametern  $n_1 = 20$  und  $p_1$  dar. Der Erwartungswert von  $Y_1$  ist ganzzahlig.



Betrachtet wird zusätzlich die binomialverteilte Zufallsgröße  $Y_2$  mit den Parametern  $n_2 = 40$  und  $p_2$ . Der Erwartungswert von  $Y_2$  ist halb so groß wie der Erwartungswert von  $Y_1$ . Bestimmen Sie das Verhältnis der Varianzen von  $Y_1$  und  $Y_2$ .

20

## 2 Erwartungshorizont

Der Erwartungshorizont stellt für jede Teilaufgabe dar, in welchem Umfang und in welcher Form eine Lösung erwartet wird; nicht alle Lösungen sind dazu vollständig ausgeführt. Nicht dargestellte korrekte Lösungen sind als gleichwertig zu akzeptieren.

		BE																
<b>1 a</b>	<p>S: „Die Person erledigt Finanzangelegenheiten regelmäßig mittels Smartphone oder Tablet.“</p> <p>W: „Die Person ist weiblich.“</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>S</th> <th><math>\bar{S}</math></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>W</td> <td>19,68 %</td> <td>29,52 %</td> <td>49,20 %</td> </tr> <tr> <td><math>\bar{W}</math></td> <td>27,42 %</td> <td>23,38 %</td> <td>50,80 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>47,10 %</td> <td>52,90 %</td> <td>100 %</td> </tr> </tbody> </table>		S	$\bar{S}$		W	19,68 %	29,52 %	49,20 %	$\bar{W}$	27,42 %	23,38 %	50,80 %		47,10 %	52,90 %	100 %	3
	S	$\bar{S}$																
W	19,68 %	29,52 %	49,20 %															
$\bar{W}$	27,42 %	23,38 %	50,80 %															
	47,10 %	52,90 %	100 %															
<b>b</b>	$19,68\% + 23,38\% = 43,06\%$	3																
<b>c</b>	$P_W(S) = \frac{19,68\%}{49,20\%} = 40\%$	2																

	<b>d</b>	X: Anzahl der weiblichen Jugendlichen, die Finanzangelegenheiten regelmäßig mittels Smartphone oder Tablet erledigen $P(A) = P_{0,4}^{50}(X = 25) \approx 4,0\%$ $P(B) = P_{0,4}^{50}(X \geq 26) = 1 - P_{0,4}^{50}(X \leq 25) \approx 5,7\%$	4
	<b>e</b>	Die Auswahl der drei Personen lässt sich modellhaft durch Ziehen ohne Zurücklegen beschreiben. Da die Gesamtzahl der Personen verhältnismäßig klein ist, ist die Binomialverteilung für die beschriebenen Überlegungen nicht geeignet.	2
	<b>f</b>	$3 \cdot \frac{6}{10} \cdot \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} = 30\%$	3
<b>2</b>		Dem Diagramm lässt sich entnehmen, dass der Erwartungswert von $Y_1$ 8 ist, d. h. es gilt $p_1 = 0,4$ . Der Erwartungswert von $Y_2$ ist also 4, d. h. es gilt $p_2 = 0,1$ . Damit: $\frac{\text{Var}(Y_1)}{\text{Var}(Y_2)} = \frac{n_1 \cdot p_1 \cdot (1-p_1)}{n_2 \cdot p_2 \cdot (1-p_2)} = \frac{4}{3}$	3
			20

### 3 Standardbezug

Teilaufgabe	BE	allgemeine mathematische Kompetenzen <sup>1</sup>						Anforderungsbereich		
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	I	II	III
<b>1 a</b>	3				I		I	X		
<b>b</b>	3	II	II			I			X	
<b>c</b>	2			II		II	I		X	
<b>d</b>	4			I		I		X		
<b>e</b>	2	III		II			III			X
<b>f</b>	3		II	II		II			X	
<b>2</b>	3	II	III		II					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>1</sup> Für jede Kompetenz, die bei der Bearbeitung der Teilaufgabe eine wesentliche Rolle spielt, ist der Anforderungsbereich (I, II oder III) eingetragen, in dem die Kompetenz benötigt wird.

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