

Gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder

# Pool für das Jahr 2022

## Aufgaben für das Fach Mathematik

### Kurzbeschreibung

Anforderungsniveau	Prüfungsteil	Sachgebiet <sup>1</sup>	digitales Hilfsmittel
erhöht	B	Stochastik	WTR

### 1 Aufgabe

Ein Telefonanbieter bietet die Tarife S, M und L an. Jeder Kunde hat genau einen dieser Tarife. Allen Kunden steht eine Service-Hotline zur Verfügung.

- 1 20 % aller Kunden haben den Tarif S, 25 % den Tarif L. 47 % aller Kunden und dabei die Hälfte der Kunden mit dem Tarif M haben bereits die Service-Hotline angerufen. 11 % aller Kunden haben den Tarif S und haben die Service-Hotline noch nicht angerufen.

- a Stellen Sie alle im Sachzusammenhang relevanten Anteile – analog zu einer Vierfelder-Tafel – in der folgenden Tabelle dar.

	Tarif S	Tarif M	Tarif L	
Service-Hotline angerufen				
Service-Hotline nicht angerufen				
				100 %

- b Ein zufällig ausgewählter Kunde hat die Service-Hotline noch nicht angerufen. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass dieser Kunde den Tarif S hat.

BE

3

2

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

<p><b>c</b> Bestimmen Sie den Anteil aller Kunden, die entweder den Tarif L haben oder die Service-Hotline noch nicht angerufen haben.</p> <p>Der Anbieter führt eine Befragung unter 600 zufällig ausgewählten Kunden durch. Es kann davon ausgegangen werden, dass unter den Befragten die Anzahl derjenigen mit dem Tarif S binomialverteilt ist.</p>	2
<p><b>d</b> Beschreiben Sie die Bedeutung des Terms <math>\sum_{i=470}^{490} \binom{600}{i} \cdot 0,8^i \cdot 0,2^{600-i}</math> im Sachzusammenhang.</p>	3
<p><b>e</b> Bestimmen Sie die größte natürliche Zahl <math>k</math>, für die die Wahrscheinlichkeit dafür, dass unter den Befragten weniger als <math>k</math> Kunden den Tarif S haben, kleiner als 25 % ist.</p>	4
<p><b>2</b> Das Telefon einer Kundin ist durch eine sechsstellige Zahlenkombination geschützt. Diese Kombination enthält die Ziffern 1, 5 und 9, aber keine andere Ziffer; eine Ziffer tritt viermal auf. Bestimmen Sie die Anzahl der infrage kommenden Kombinationen.</p>	3
<p><b>3</b> Die Wartezeit beim Anrufen der Service-Hotline ist normalverteilt mit einer Standardabweichung von 1 Minute und 15 Sekunden.</p>	3
<p><b>a</b> Untersuchen Sie, ob es ein Zeitintervall mit einer Länge von zwei Minuten gibt, in dem die Wartezeit eines zufällig ausgewählten Anrufers mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 60 % liegt.</p>	4
<p><b>b</b> Angenommen, die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein zufällig ausgewählter Anrufer höchstens drei Minuten warten muss, beträgt 15 %. Berechnen Sie unter dieser Annahme die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein zufällig ausgewählter Anrufer mindestens fünf Minuten warten muss.</p>	4
	25

## 2 Erwartungshorizont

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

						<b>BE</b>
<b>1</b>	<b>a</b>	Tarif S	Tarif M	Tarif L		3
		Service-Hotline angerufen	9 %	27,5 %	10,5 %	47 %
		Service-Hotline nicht angerufen	11 %	27,5 %	14,5 %	53 %
			20 %	55 %	25 %	100 %
	<b>b</b>	$\frac{11\%}{53\%} \approx 21\%$				2

	<b>c</b>	$10,5\% + 11\% + 27,5\% = 49\%$	2
	<b>d</b>	Der Term gibt die Wahrscheinlichkeit dafür an, dass mindestens 470 und höchstens 490 der befragten Kunden einen der Tarife M und L haben.	3
	<b>e</b>	X: Anzahl der Kunden mit dem Tarif S Es gilt $P_{0,2}^{600}(X < 113) \approx 22\%$ und $P_{0,2}^{600}(X < 114) \approx 26\%$ , d. h. $k = 113$ .	4
<b>2</b>		$3 \cdot \binom{6}{2} \cdot 2 = 90$	3
<b>3</b>	<b>a</b>	Betrachtet man alle Zeitintervalle mit einer Länge von zwei Minuten, so ergibt sich für das Intervall, das symmetrisch bezüglich des Erwartungswerts ist, die größte Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Wartezeit in diesem Intervall liegt. Dabei ist die Größe dieser größten Wahrscheinlichkeit unabhängig von der Größe des Erwartungswerts. Y: Wartezeit $P_{1;1,25}(0 \leq Y \leq 2) < 60\%$ , d. h. es gibt kein solches Zeitintervall.	4
	<b>b</b>	Mit $P_{4,2;1,25}(Y \leq 3) \approx 16,9\%$ und $P_{4,3;1,25}(Y \leq 3) \approx 14,9\%$ ergibt sich $\mu \approx 4,3$ . $P_{4,3;1,25}(Y \geq 5) \approx 29\%$	4
			25

### 3 Standardbezug

Teilaufgabe	BE	allgemeine mathematische Kompetenzen						Anforderungsbereich		
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	I	II	III
<b>1 a</b>	3				I		I	X		
<b>b</b>	2			II	I	I	I		X	
<b>c</b>	2	II			I	I	I		X	
<b>d</b>	3	I		I	I		I	X		
<b>e</b>	4	I	II	II		I			X	
<b>2</b>	3	II		II		I			X	
<b>3 a</b>	4	III	III	II		II	II			X
<b>b</b>	4		III	I		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 passend zur Konzeption der Aufgaben der Aufgabensammlung und des Abituraufgabenpools 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.