



Name: \_\_\_\_\_

## Beispielaufgabe Abiturprüfung (auf Grundlage des neuen Kernlehrplans vom 01.08.2023) *Mathematik, Grundkurs*

---

### Prüfungsteil B: Aufgaben mit Hilfsmitteln

#### Aufgabenstellung

In einem Paketzentrum werden pro Jahr viele Millionen Pakete angeliefert. Die Pakete werden automatisch nach ihrem Bestimmungsort sortiert. 10 % der Pakete haben das Ziel A, 7 % das Ziel B. Die übrigen Pakete haben andere Ziele.

- a) *Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass bei 100 zufällig ausgewählten Paketen*

(1) *weniger als neun Pakete das Ziel B haben.*

(2) *die Anzahl der Pakete mit dem Ziel B dem Erwartungswert entspricht.*

(3 Punkte)

- b) In einer zufällig ausgewählten Stichprobe von 100 Paketen befinden sich fünf Pakete mit dem Ziel C.

*Nehmen Sie Stellung zu der Aussage:*

*Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein im Paketzentrum zufällig ausgewähltes Paket das Ziel C hat, beträgt 5 %.*

(2 Punkte)



Name: \_\_\_\_\_

- c) Die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses im Sachzusammenhang kann mit dem Term  $\sum_{i=2}^5 \binom{20}{i} \cdot 0,1^i \cdot 0,9^{20-i}$  berechnet werden.

*Geben Sie ein passendes Ereignis an.*

(2 Punkte)

- d) Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass von 20 zufällig ausgewählten Paketen keines das Ziel D hat, beträgt etwa 54 %.

*Ermitteln Sie den Anteil der Pakete mit dem Ziel D unter allen Paketen, die pro Jahr im Paketzentrum angeliefert werden.*

(3 Punkte)

Alle im Paketzentrum angelieferten Pakete werden im Rahmen der Sortierung gewogen. 5 % der Pakete haben eine Masse von mehr als 10 kg und gelten damit als schwer. Von den Paketen mit dem Ziel A sind 8 % schwer.

Ein Paket wird zufällig ausgewählt. Betrachtet werden die folgenden Ereignisse

$S$  : „Das ausgewählte Paket ist schwer.“

$Z_A$  : „Das ausgewählte Paket hat das Ziel A.“

- e) *Beurteilen Sie, ob die Ereignisse  $S$  und  $Z_A$  stochastisch unabhängig sind.*

(2 Punkte)

- f) Von den Paketen, die das Ziel B haben, sind 2 % schwer.

*Entscheiden Sie, ob der Anteil der schweren Pakete unter denjenigen, die weder das Ziel A noch das Ziel B haben, kleiner als 5 %, gleich 5 % oder größer als 5 % ist.*

*Begründen Sie Ihre Entscheidung, ohne diesen Anteil zu berechnen.*

(3 Punkte)

### Zugelassene Hilfsmittel:

- WTR (einfacher wissenschaftlicher Taschenrechner)
- Ländergemeinsame mathematisch-naturwissenschaftliche Formelsammlung oder inhaltsgleiche Formelsammlung oder das „Dokument mit mathematischen Formeln“ (ab 2027 verpflichtend) oder mathematische Formelsammlung (bis 2026 zugelassen)
- Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung

*Unterlagen für die Lehrkraft*

# Beispielaufgabe Abiturprüfung

(auf Grundlage des neuen Kernlehrplans vom 01.08.2023)

## Mathematik, Grundkurs

---

### Prüfungsteil B: Aufgaben mit Hilfsmitteln

#### 1. Aufgabenart / Inhaltsbereich

Aufgabe mit realitätsnahem Kontext / Stochastik

#### 2. Aufgabenstellung<sup>1</sup>

siehe Prüfungsaufgabe

#### 3. Materialgrundlage

Nach IQB: Pool für das Jahr 2022, Mathematik, Grundlegendes Anforderungsniveau, Prüfungsteil B, Stochastik, Aufgabe 3 (WTR)

#### 4. Bezüge zum Kernlehrplan

Die Aufgaben weisen vielfältige Bezüge zu Kompetenzbereichen und Inhaltsfeldern des Kernlehrplans auf. Im Folgenden wird auf Bezüge von zentraler Bedeutung hingewiesen.

##### *Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte*

##### *Stochastik*

- Mehrstufige Zufallsexperimente: Urnenmodelle, Baumdiagramme, Vierfeldertafeln, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Pfadregeln
- Kenngrößen: Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung
- Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen
- Binomialverteilung: Kenngrößen, Histogramme

#### 5. Zugelassene Hilfsmittel

- WTR (einfacher wissenschaftlicher Taschenrechner)
- Ländergemeinsame mathematisch-naturwissenschaftliche Formelsammlung oder inhaltsgleiche Formelsammlung oder das „Dokument mit mathematischen Formeln“ (ab 2027 verpflichtend) oder mathematische Formelsammlung (bis 2026 zugelassen)
- Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung

---

<sup>1</sup> Die Aufgabenstellung deckt inhaltlich alle drei Anforderungsbereiche ab.

## 6. Modelllösungen

Die jeweilige Modelllösung stellt eine mögliche Lösung bzw. Lösungsskizze dar. Der gewählte Lösungsansatz und -weg der Prüflinge muss nicht identisch mit dem der Modelllösung sein. Sachlich richtige Alternativen werden mit entsprechender Punktzahl bewertet (Bewertungsbogen: Zeile „Sachlich richtige Lösungsalternative zur Modelllösung“).

### Teilaufgabe a)

(1)  $X$ : Anzahl der Pakete, die das Ziel B haben

$$P_{0,07}^{100}(X < 9) \approx 0,734$$

(2)  $E(X) = 7$

$$P_{0,07}^{100}(X = 7) \approx 0,154$$

### Teilaufgabe b)

Die Stichprobe liefert 5 % als Schätzwert für die betrachtete Wahrscheinlichkeit. Dies bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit voraussichtlich in der Nähe dieses Wertes liegt, dies heißt aber nicht, dass die Wahrscheinlichkeit genau 5 % beträgt.

### Teilaufgabe c)

Ereignis: Von 20 zufällig ausgewählten Paketen haben mindestens zwei und höchstens fünf das Ziel A.

### Teilaufgabe d)

Der Anteil der Pakete mit dem Ziel D sei  $x$ .

$$(1-x)^{20} = 0,54 \text{ liefert für den gesuchten Anteil: } x = 1 - \sqrt[20]{0,54} \approx 3\%.$$

### Teilaufgabe e)

Der Anteil der schweren Pakete ist unter denjenigen mit dem Ziel A größer als unter allen Paketen. Damit sind die Ereignisse  $S$  und  $Z_A$  nicht stochastisch unabhängig.

**Teilaufgabe f)**

Von den Paketen mit dem Ziel A sind 8 % schwer. Von den Paketen, die das Ziel B haben, sind 2 % schwer. Unter allen Paketen ist der Anteil derer mit dem Ziel A größer als der Anteil derer mit dem Ziel B. Damit ist der Anteil der schweren Pakete unter denen mit den Zielen A und B insgesamt größer als 5 %. Der Anteil der schweren Pakete unter denjenigen, die weder das Ziel A noch das Ziel B haben, ist also kleiner als 5 %.

**7. Teilleistungen – Kriterien / Bewertungsbogen zur Prüfungsarbeit**

Name des Prüflings: \_\_\_\_\_ Kursbezeichnung: \_\_\_\_\_

Schule: \_\_\_\_\_

**Teilaufgabe a)**

	Anforderungen	Lösungsqualität			
	Der Prüfling	maximal erreichbare Punktzahl	EK <sup>2</sup>	ZK	DK
1	(1) bestimmt die Wahrscheinlichkeit dafür, dass bei 100 zufällig ausgewählten Paketen weniger als neun Pakete das Ziel B haben.	1			
2	(2) bestimmt die Wahrscheinlichkeit dafür, dass bei 100 zufällig ausgewählten Paketen die Anzahl der Pakete mit dem Ziel B dem Erwartungswert entspricht.	2			
Sachlich richtige Lösungsalternative zur Modelllösung: (3) ..... .....					
<b>Summe Teilaufgabe a)</b>		<b>3</b>			

**Teilaufgabe b)**

	Anforderungen	Lösungsqualität			
	Der Prüfling	maximal erreichbare Punktzahl	EK	ZK	DK
1	nimmt Stellung zu der Aussage.	2			
Sachlich richtige Lösungsalternative zur Modelllösung: (2) ..... .....					
<b>Summe Teilaufgabe b)</b>		<b>2</b>			

**Teilaufgabe c)**

	Anforderungen	Lösungsqualität			
	Der Prüfling	maximal erreichbare Punktzahl	EK	ZK	DK
1	gibt ein passendes Ereignis an.	2			
Sachlich richtige Lösungsalternative zur Modelllösung: (2) ..... .....					
<b>Summe Teilaufgabe c)</b>		<b>2</b>			

<sup>2</sup> EK = Erstkorrektur; ZK = Zweitkorrektur; DK = Drittkorrektur

**Teilaufgabe d)**

	Anforderungen	Lösungsqualität			
	Der Prüfling	maximal erreichbare Punktzahl	EK	ZK	DK
1	ermittelt den Anteil der Pakete mit dem Ziel D unter allen Paketen, die pro Jahr im Paketzentrum angeliefert werden.	3			
	Sachlich richtige Lösungsalternative zur Modelllösung: (3) ..... .....				
<b>Summe Teilaufgabe d)</b>		<b>3</b>			

**Teilaufgabe e)**

	Anforderungen	Lösungsqualität			
	Der Prüfling	maximal erreichbare Punktzahl	EK	ZK	DK
1	beurteilt, ob die Ereignisse S und $Z_A$ stochastisch unabhängig sind.	2			
	Sachlich richtige Lösungsalternative zur Modelllösung: (2) ..... .....				
<b>Summe Teilaufgabe e)</b>		<b>2</b>			

**Teilaufgabe f)**

	Anforderungen	Lösungsqualität			
	Der Prüfling	maximal erreichbare Punktzahl	EK	ZK	DK
1	entscheidet, ob der Anteil der schweren Pakete unter denjenigen, die weder das Ziel A noch das Ziel B haben, kleiner als 5 %, gleich 5 % oder größer als 5 % ist, und begründet die Entscheidung.	3			
	Sachlich richtige Lösungsalternative zur Modelllösung: (3) ..... .....				
<b>Summe Teilaufgabe f)</b>		<b>3</b>			

<b>Summe insgesamt</b>	<b>15</b>			
------------------------	-----------	--	--	--