



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:

- CAS/MMS (Computer-Algebra-System / modulares Mathematiksystem)
- 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. Aufgabenstellung¹

siehe Prüfungsaufgabe

3. Materialgrundlage

Nach IQB: Pool für das Jahr 2022, Mathematik, Grundlegendes Anforderungsniveau, Prüfungsteil B, Stochastik, Aufgabe 1 (MMS)

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

- CAS/MMS (Computer-Algebra-System / modulares Mathematiksystem)
- 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

¹ 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 .

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

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 ²	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)					
Summe Teilaufgabe a)		3			

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)					
Summe Teilaufgabe b)		2			

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)					
Summe Teilaufgabe c)		2			

² 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)					
Summe Teilaufgabe d)		3			

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)					
Summe Teilaufgabe e)		2			

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)					
Summe Teilaufgabe f)		3			

Summe insgesamt	15			
------------------------	-----------	--	--	--