

## Hinweise für den Prüfling

**Auswahlzeit:** 45 Minuten

**Bearbeitungszeit (insgesamt):** 240 Minuten

### Auswahlverfahren

Wählen Sie aus den Aufgabengruppen A und B jeweils einen Vorschlag zur Bearbeitung aus. Der vorliegende Aufgabenvorschlag C ist ein Pflichtvorschlag. Die nicht ausgewählten Vorschläge müssen am Ende der Auswahlzeit der Aufsicht führenden Lehrkraft zurückgegeben werden.

### Erlaubte Hilfsmittel

1. ein Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
2. ein wissenschaftlich-technischer Taschenrechner (WTR) ohne Grafik, ohne CAS **oder**  
ein grafikfähiger Taschenrechner (GTR) ohne CAS **oder**  
ein computeralgebrafähiger Taschencomputer / Computeralgebrasystem auf einem PC (CAS)
3. eine gedruckte Formelsammlung der Schulbuchverlage
4. die beigelegten Tabellen zur Stochastik
5. eine Liste der fachspezifischen Operatoren

### Sonstige Hinweise

Die Tabellen zur Binomialsammenfunktion für  $n = 1000$  (Seite 4) können verwendet werden.

### In jedem Fall vom Prüfling auszufüllen

Name: _____	Vorname: _____
Prüferin/Prüfer: _____	Datum: _____

**Stochastik****Aufgaben**

Fluggesellschaften nehmen mehr Buchungen an als Sitzplätze in einem Flugzeug vorhanden sind, weil nicht alle Buchungen in Anspruch genommen werden.

Die fiktive Fluggesellschaft AER setzt auf der Strecke Frankfurt – London nur ein Flugzeug mit genau 80 Sitzplätzen ein. Für jeden Flug dieser Strecke werden 92 Buchungen angenommen.

Durchschnittlich erscheinen zu einem Flug 84 % der Personen, die diesen Flug gebucht haben. Im Folgenden wird diese relative Häufigkeit als Wahrscheinlichkeit angesehen. Außerdem soll davon ausgegangen werden, dass die Personen unabhängig voneinander jeweils mit der gleichen Wahrscheinlichkeit zu einem Flug erscheinen.

- 1.1 Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit, dass zu einem Flug mit 92 Buchungen genau 83 Personen erscheinen und zeigen Sie, dass die Wahrscheinlichkeit, dass zu diesem Flug höchstens 80 Personen erscheinen, 81,89 % beträgt.

(4 BE)

- 1.2 In einer Woche fliegt AER achtmal die Strecke Frankfurt – London. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, mit der mindestens zu einem dieser acht Flüge mehr Personen zum Flug erscheinen als das Flugzeug Sitzplätze besitzt.

(4 BE)

- 1.3 Berechnen Sie, wie viele Flüge von AER auf der Strecke Frankfurt – London mindestens beobachtet werden müssen, damit unter diesen mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95 % mindestens ein Flug ist, zu dem mehr Personen erscheinen als das Flugzeug Sitzplätze besitzt.

(4 BE)

- 2 Für die Bestimmung der Wahrscheinlichkeit, dass genau 75 Personen zu einem Flug erscheinen, wurden in einer Klausur die folgenden Lösungen von Schülern angeboten.

Lösung A: 
$$P(X = 75) = \binom{92}{75} \cdot 0,84^{75} \cdot 0,16^{17} \approx 0,0871$$

Lösung B: 
$$z \approx \frac{75 - 77,28 + 0,5}{\sqrt{\frac{7728}{625}}} \approx -0,51 \quad \Phi(-0,51) \approx 0,3050$$

$$z \approx \frac{74 - 77,28 + 0,5}{\sqrt{\frac{7728}{625}}} \approx -0,79 \quad \Phi(-0,79) \approx 0,2148$$

$$P(X = 75) \approx 0,3050 - 0,2148 = 0,0902$$

Erklären Sie die beiden vorgelegten Lösungen für die Bestimmung der gesuchten Wahrscheinlichkeit. Gehen Sie dabei auch auf die Voraussetzungen für die Verwendung des jeweiligen Ansatzes ein.

(5 BE)

- 3 Die Flüge von AER waren in den letzten Jahren zu 80 % pünktlich. Im Folgenden wird diese relative Häufigkeit für alle Flüge als Wahrscheinlichkeit angesehen. Weiterhin soll davon ausgegangen werden, dass Verspätungen unabhängig voneinander jeweils mit gleicher Wahrscheinlichkeit erfolgen.  
Das Unternehmen befürchtet, dass die Pünktlichkeit gesunken ist. Um zu testen, ob dies der Fall ist, werden die nächsten 1000 Flüge überprüft. Entwickeln Sie einen geeigneten Hypothesentest auf einem Signifikanzniveau von 5 % und geben Sie die Entscheidungsregel im Sachzusammenhang an.  
Beschreiben Sie den Fehler 2. Art im Sachzusammenhang.
- (7 BE)**
- 4 Die Flugzeit eines Fluges von AER von Frankfurt nach London beträgt im Mittel  $\mu = 105$  Minuten. Es ist bekannt, dass 10 % dieser Flüge sogar mehr als 110 Minuten dauerten. Die Zufallsgröße  $X$  sei normalverteilt und beschreibe die Flugzeit eines Fluges von AER von Frankfurt nach London.
- 4.1 Zeigen Sie, dass die Standardabweichung  $\sigma$  der Zufallsgröße  $X$  auf zwei Nachkommastellen gerundet 3,90 beträgt.
- (3 BE)**
- 4.2 Geben Sie die sogenannte  $\sigma$ -Umgebung des Erwartungswertes der Zufallsgröße  $X$ , d. h. das Intervall  $[\mu - \sigma; \mu + \sigma]$ , an.  
Es gilt:  $P(\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma) \approx 0,68$   
Beschreiben Sie die Bedeutung des Wertes 0,68 im Sachzusammenhang.
- (3 BE)**

Binomialsummenfunktion  $F_{n,p}(k) = \sum_{i=0}^k \binom{n}{i} \cdot p^i \cdot (1-p)^{n-i}$  für  $n = 1000$

<b>p =</b>	<b>0,75</b>	<b>0,80</b>	<b>5/6</b>
<b>k =</b>			
<b>775</b>	0,9698	0,0277	0,0000
<b>776</b>	0,9746	0,0329	0,0000
<b>777</b>	0,9787	0,0390	0,0000
<b>778</b>	0,9823	0,0459	0,0000
<b>779</b>	0,9853	0,0539	0,0000
<b>780</b>	0,9879	0,0628	0,0000
<b>781</b>	0,9901	0,0730	0,0000
<b>782</b>	0,9919	0,0843	0,0000
<b>783</b>	0,9934	0,0969	0,0000
<b>784</b>	0,9947	0,1109	0,0000
<b>785</b>	0,9957	0,1263	0,0000
<b>⋮</b>	<b>⋮</b>	<b>⋮</b>	<b>⋮</b>
<b>815</b>	1,0000	0,8906	0,0666
<b>816</b>	1,0000	0,9050	0,0779
<b>817</b>	1,0000	0,9179	0,0907
<b>818</b>	1,0000	0,9295	0,1050
<b>819</b>	1,0000	0,9398	0,1209
<b>820</b>	1,0000	0,9489	0,1384
<b>821</b>	1,0000	0,9569	0,1577
<b>822</b>	1,0000	0,9638	0,1786
<b>823</b>	1,0000	0,9698	0,2012
<b>824</b>	1,0000	0,9750	0,2255

Die Werte 1,0000 und 0,0000 bedeuten: Die angegebenen Wahrscheinlichkeiten sind auf vier Stellen gerundet 1,0000 bzw. 0,0000.