# Probe-Klausur Beurteilende Statistik

Name: _____ Datum: _____

Bearbeitungszeit: 90 Minuten Punkte: _____ von 36 Note: ____

## Aufgabe 1: Erwartungswert, Standardabweichung, Laplace-Bedingung (je 3 P.)

X ist binomialverteilt mit n und p. Berechne Erwartungswert my = n·p und Standardabweichung sigma = Wurzel (n·p·(1 – p)) (sigma auf zwei Nachkommastellen) bzw. prüfe die Laplace-Bedingung sigma > 3.

1) $n = 1000,\ p = 0{,}5$ : $\mu = ?,\ \sigma = ?$ _____

2) $n = 80,\ p = 0{,}35$ : Laplace-Bedingung $\sigma > 3$ erfüllt? _____

## Aufgabe 2: Sigma-Umgebung und Prognoseintervall (je 3 P.)

Bestimme die Intervalle mit den Sigma-Regeln (Grenzen auf zwei Nachkommastellen, bei relativen Häufigkeiten auf drei) bzw. die Wahrscheinlichkeit der sigma-Umgebung.

1) $n = 600,\ p = 0{,}35$ : 90 %-Prognoseintervall für $X$ _____

2) $n = 200,\ p = 0{,}8$ : 99 %-Prognoseintervall für $X$ _____

## Aufgabe 3: Konfidenzintervall (je 4 P.)

Bestimme das Konfidenzintervall für die unbekannte Wahrscheinlichkeit p mit der Näherung h ± c·Wurzel (h·(1 – h)/n) (Grenzen auf drei Nachkommastellen).

1) $n = 400,\ k = 52$ : Liegt $p_0 = 0{,}19$ im 95 %-Konfidenzintervall? _____

2) $n = 2000,\ k = 357$ $(h = 0{,}1785)$ : 99 %-Konfidenzintervall für $p$ _____

## Aufgabe 4: Hypothesen aufstellen (2 P.)

Entscheide, ob ein rechtsseitiger, linksseitiger oder zweiseitiger Test passt, und stelle die Hypothesen H0 und H1 auf. Was nachgewiesen werden soll, gehört in H1. Online tippst Du nur die Testart ein: rechtsseitig, linksseitig oder zweiseitig.

1) Ist die Münze fair? Kopf soll mit 50 % fallen. _____

## Aufgabe 5: Ablehnungsbereich (4 P.)

Bestimme die kritische Zahl mit der Tabelle der kumulierten Binomialverteilung oder dem Taschenrechner. Rechtsseitig: das kleinste k mit P(X >= k) <= alpha. Linksseitig: das größte k mit P(X <= k) <= alpha.

**1)** $n = 20,\ H_0: p \le 0{,}3,\ \alpha = 10\,\%$: Ab wie vielen Treffern wird $H_0$ abgelehnt? _____

## Aufgabe 6: Anwendungsaufgabe (10 P.)

Eine Anlage füllt Saft in Flaschen. Die Füllmenge X (in ml) ist normalverteilt mit dem Erwartungswert my = 500 ml und der Standardabweichung sigma = 8 ml. Tipp: Standardisiere mit z = (x – my) : sigma und lies ?(z) in der Tabelle oder mit dem Taschenrechner ab. Für „mehr als“ rechnest Du 1 – ?(z). Werte aus der Tabelle dürfen etwas abweichen.

**1)** Wahrscheinlichkeit, dass eine Flasche weniger als 488 ml enthält (3 Stellen) (2 P.) _____

**2)** Wahrscheinlichkeit, dass die Füllmenge höchstens 8 ml von μ abweicht (3 Stellen) (2 P.) _____

**3)** Wie viele von 5000 Flaschen enthalten voraussichtlich weniger als 488 ml? (ganze Zahl) (2 P.) _____

**4)** Ab welcher Füllmenge gehört eine Flasche zu den 5\,\% vollsten? (1 Stelle) (2 P.) _____

**5)** Auf welchen Wert muss σ sinken, damit nur 1\,\% der Flaschen weniger als 488 ml enthalten? (2 Stellen) (2 P.) _____

# Lösungen: Probe-Klausur Beurteilende Statistik

## Aufgabe 1: Erwartungswert, Standardabweichung, Laplace-Bedingung (je 3 P.)

**1)** $\mu = 500;\quad \sigma = \sqrt{250} \approx 15{,}81$

**2)** $\sigma = \sqrt{18{,}2} \approx 4{,}27 > 3$ : ja

## Aufgabe 2: Sigma-Umgebung und Prognoseintervall (je 3 P.)

**1)** $[\,190{,}84;\ 229{,}16\,]\quad (\mu = 210,\ \sigma \approx 11{,}68)$

**2)** $[\,145{,}41;\ 174{,}59\,]\quad (\mu = 160,\ \sigma \approx 5{,}66)$

## Aufgabe 3: Konfidenzintervall (je 4 P.)

**1)** $[\,0{,}097;\ 0{,}163\,]$ : nein

**2)** $[\,0{,}156;\ 0{,}201\,]$

## Aufgabe 4: Hypothesen aufstellen (2 P.)

**1)** zweiseitig: $H_0: p = 0{,}5,\quad H_1: p \neq 0{,}5$

## Aufgabe 5: Ablehnungsbereich (4 P.)

**1)** $P(X \geq 9) \approx 0{,}1133 > 0{,}1,\ P(X \geq 10) \approx 0{,}0480 \leq 0{,}1 \Rightarrow \overline{A} = \{10;\ 11;\ \ldots;\ 20\}$

## Aufgabe 6: Anwendungsaufgabe (10 P.)

**1)** $P(X < 488) = \Phi\left(\frac{488-500}{8}\right) = \Phi(-1{,}5) \approx 0{,}067$

**2)** $P(492 \leq X \leq 508) = 2\,\Phi(1) - 1 \approx 0{,}683$

**3)** $5000 \cdot 0{,}0668 \approx 334$

**4)** $P(X \geq c) = 0{,}05 \Rightarrow \Phi\left(\frac{c-500}{8}\right) = 0{,}95 \Rightarrow \frac{c-500}{8} \approx 1{,}645 \Rightarrow c \approx 513{,}2\,\text{ml}$

**5)** $\Phi\left(\frac{-12}{\sigma}\right) = 0{,}01 \Rightarrow \frac{12}{\sigma} \approx 2{,}326 \Rightarrow \sigma \approx 5{,}16\,\text{ml}$

### Notenschlüssel (Vorschlag – Deine Schule kann andere Grenzen haben)

| 15 P. | 14 P. | 13 P. | 12 P. | 11 P. | 10 P. | 9 P. | 8 P. | 7 P. | 6 P. | 5 P. | 4 P. | 3 P. | 2 P. | 1 P. | 0 P. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ab 35 | ab 33 | ab 31 | ab 29 | ab 27 | ab 26 | ab 24 | ab 22 | ab 20 | ab 18 | ab 17 | ab 15 | ab 12 | ab 10 | ab 8 | ab 0 |