

**Klausur
Statistik – PuMa**

A. Pflichtaufgaben

Aufgabe 1	20 Punkte
------------------	------------------

1.

Das statistische Merkmal ist die Dienstzeiten in der Behörde. Es handelt sich theoretisch um ein stetiges Merkmal.

2.

Arbeitstabelle

g_i	G_i	H_i	h_i	$\sum_{j=1}^i h_j$	m_i
0	2	6	0.04347826	0.04347826	1.0
2	4	25	0.18115942	0.22463768	3.0
4	7	36	0.26086957	0.48550725	5.5
7	12	51	0.36956522	0.85507246	9.5
12	14	20	0.14492754	1.00000000	13.0
		138	1.00000000		

$$F(x) = \begin{cases} 0.0000 & \text{für } -\infty < x \leq 1.0 \\ 0.0435 & \text{für } 1.0 < x \leq 3.0 \\ 0.2246 & \text{für } 3.0 < x \leq 5.5 \\ 0.4855 & \text{für } 5.5 < x \leq 9.5 \\ 0.8551 & \text{für } 9.5 < x \leq 13.0 \\ 1.0000 & \text{für } 13.0 < x < +\infty \end{cases}$$

3.

i) $F(9) = 0.4855$

Etwa 48.55% der Angestellten haben weniger als 9 Dienstjahre.

ii) $F(12) - F(4) = 0.8551 - 0.2246 = 0.6305$.

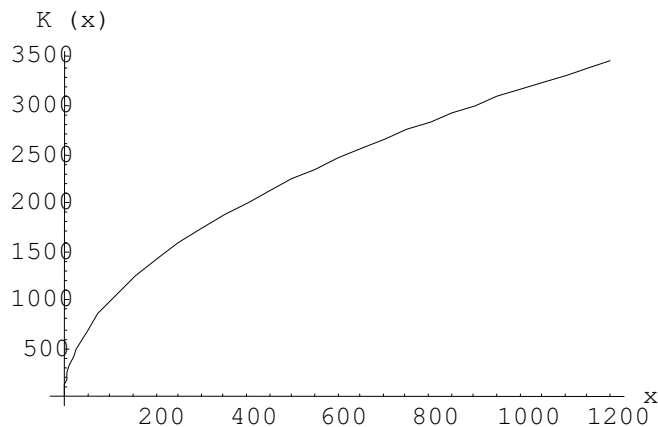
Etwa 63.05% der Angestellten gaben mindestens 4 aber weniger als 12 Dienstjahre.

Arbeitstabelle

K_i	x_i	$\sqrt{x_i}$	$K_i \cdot \sqrt{x_i}$
110.00	100	10.0000000	1100.00000
114.14	200	14.1421356	1614.18336
117.35	300	17.3205081	2032.56162
120.45	400	20.0000000	2409.00000
122.36	500	22.3606798	2736.05278
124.12	600	24.4948974	3040.30667
128.28	800	28.2842712	3628.30632
131.69	1000	31.6227766	4164.40345
968.39	3900	168.225269	20724.8142

$$\begin{cases} 8a_0 + 168.23a_1 = 968.39 \\ 168.23a_0 + 3900a_1 = 20724.81 \end{cases} \Rightarrow a_0 \approx 100.11, \quad a_1 \approx 0.996$$

$$K^*(x) = 100.11 + 0.996\sqrt{x}$$



2.

$$K^*(1050) \approx 132.38$$

Aufgabe 3**20 Punkte**

Sei

 X : Gewicht der Karpfenteiche X ist normalverteilt mit $\mu = 4$ kg und $\sigma = 1.25$ kg.

1.

$$P(X \geq 5) = 1 - P(X < 5) = 1 - F(5) = 1 - \Phi\left(\frac{5-4}{1.25}\right) = 1 - \Phi(0.8) = 1 - 0.7881 = 0.2119$$

2.

$$\begin{aligned} P(3 \leq X < 4.5) &= F(4.5) - F(3.0) = \Phi\left(\frac{4.5-4}{1.25}\right) - \Phi\left(\frac{3-4}{1.25}\right) = \Phi(0.4) - \Phi(-0.8) \\ &= \Phi(0.4) - 1 + \Phi(0.8) = 0.6554 - 1 + 0.7881 = 0.4435, \text{ also } 44.35\% \end{aligned}$$

3.

$$P(X \geq x) = 1 - P(X < x)$$

$$= 1 - F(x) = 0.02$$

$$F(x) = 0.98$$

$$\Phi\left(\frac{x-4}{1.25}\right) = \Phi(2.06) \Rightarrow \frac{x-4}{1.25} = 2.06 \Rightarrow x = 6.575$$

Die Karpfen müssen also mindestens 6.575 kg wiegen.

B. Wahlaufgaben

Es sind **genau** zwei der nachfolgenden vier Aufgaben zu wählen. **Streichen** Sie die Aufgaben, die Sie **nicht** gewählt haben, **durch**.

Aufgabe 4

20 Punkte

Sei

A : „Ein Rohling ist normgerecht.“

$B_i, i = 1, 2, 3$: „Ein Rohling stammt aus der Gießerei i . „

Wir haben:

$$P(B_1) = 0.25, \quad P(B_2) = 0.40, \quad P(B_3) = 0.35$$

$$P(A/B_1) = 0.97, \quad P(A/B_2) = 0.96, \quad P(A/B_3) = 0.99.$$

1.

$$P(\bar{A}) = 0.25 \cdot 0.03 + 0.40 \cdot 0.04 + 0.35 \cdot 0.01 = 0.027.$$

2.

$$P(\bar{A}/B_3) = \frac{0.35 \cdot 0.01}{0.25 \cdot 0.03 + 0.40 \cdot 0.04 + 0.35 \cdot 0.01} = \frac{0.35 \cdot 0.01}{0.027} \approx 0.12963.$$

3.

$$\text{Anzahl der nicht normgerechten Rohlinge} = 6000 \cdot 0.027 = 162.$$

Aufgabe 5

20 Punkte

1.

$$0.02 + 0.09 + a + 0.18 + 0.22 + 0.48 = 1 \Rightarrow a = 0.01.$$

2.

$$F(4.2) - F(2.8) = P(2.8 \leq X < 4.2) = P(X = 3) + P(X = 4) = 0.18 + 0.22 = 0.40$$

Etwa 40% der Bewertungen bezogen sich auf drei- und vierjährige Kinder.

3.

$$E(X) = 0 \cdot 0.02 + 1 \cdot 0.09 + 2 \cdot 0.01 + 3 \cdot 0.18 + 4 \cdot 0.22 + 5 \cdot 0.48 = 3.93$$

Im Mittel bezogen sich die Bewertungen auf 4-jährige Kinder.

Aufgabe 6**20 Punkte**

Sei

 X : Anzahl der unzufriedenen Mieter unter der 10 gewählten Mieter. X ist hypergeometrisch verteilt mit

$$N = 1000, \quad M = 1000 \cdot 0.03 = 30, \quad n = 10$$

1.

$$P(X = 2) = \frac{\binom{30}{2} \binom{1000-30}{10-2}}{\binom{1000}{10}} = 0.0311847526271365$$

2.

 $n \cdot p = 10 \cdot 0.03 = 0.3 \leq 1000$ ja durch die Binomialverteilung.

$$P(X = 2) = \binom{10}{2} 0.03^2 0.97^{10-2} = 0.0317416060572267.$$

Aufgabe 7**Punkte 20**

$$n = 36, \quad \bar{x} = 97 \text{ g}, \quad s = 12 \text{ mm}, \quad \alpha = 0.05$$

Schritt 1:

$$H_0 : \mu \geq 100; \quad H_1 : \mu < 100$$

*Schritt 2:*Die Stichprobenmittelwerte sind t -verteilt.*Schritt 3:*

$$t_{krit} = -1.68957245$$

Schritt 4:

$$t_{stat} = \frac{97.1 - 100}{\frac{12}{6}} = -1.5$$

Schritt 5:

$$t_{stat} = -1.5 > -1.68957245 = t_{krit}$$

Damit wird die Nullhypothese nicht abgelehnt.