

Musterlösung zur Klausur
Einführung in die statistische Messdatenauswertung für
Biotechnologen vom 3.7.2009

Kurzfragen

1. $S(x) = \sum_{-\infty}^x h_x \Delta x_m$

bzw.: $P(x) = \int_{t=-\infty}^x h(t) dt$ im Grenzübergang zu $n \rightarrow \infty$

bzw.: von $-\infty$ bis x aufsummieren

2. Metrische Skala (Intervallskala, Kardinalskala) \rightarrow es müssen Differenzen berechnet werden können
3. Eichen ist Kalibrieren von einer (staatlich) autorisierten Stelle.
4. 20
5. Ausschlagsverfahren: Federwaage, Kompensationverfahren: Balkenwaage
6. Fehler 1. Art: Ablehnung von H_0 obwohl H_0 richtig ist
Fehler 2. Art: Nichtablehnung von H_0 obwohl H_0 falsch ist
7. Der richtige Wert ist der bestmögliche Schätzwert für den wahren Wert, welcher i.A. praktisch nicht bestimmt werden kann.
8. $\pm\sigma$

Aufgabe 1.

1)

$$\bar{x} = 9,64987 \text{ mm}$$

$$S = 0,01802723 \text{ mm}$$

2)

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{x - \bar{x}}{S}$$

$$z_1 = \frac{9,640 \text{ mm} - 9,64987 \text{ mm}}{0,01802723 \text{ mm}} = -0,547505$$

$$z_2 = \frac{9,670 \text{ mm} - 9,64987 \text{ mm}}{0,01802723 \text{ mm}} = 1,116644$$

$$\Phi(z_1) = \Phi(-0,547505) = 1 - \Phi(0,547505) = 1 - 0,70884 = 0,29116$$

$$\Phi(z_2) = \Phi(1,116644) = 0,86650$$

$$P = \Phi(z_2) - \Phi(z_1) = 0,57534$$

$$\underline{P = 57,3\%}$$

3)

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

$$\sigma = \frac{x - \mu}{z}$$

$$\sigma = \frac{9,670 \text{ mm} - 9,64987 \text{ mm}}{z}$$

$$z(P = 98\%) = 2,05 \text{ bzw. } 2,06$$

$$\underline{\sigma(z = 2,06) = 9,773 \cdot 10^{-3} \text{ mm}}$$

$$\underline{\sigma(z = 2,05) = 9,8211 \cdot 10^{-3} \text{ mm}}$$

Aufgabe 2.

H_0 : gleiche Erträge bei allen drei Düngemitteln

$$\bar{D} = \bar{x} = 665,1$$

		\bar{x}_j	$x_j - \bar{x}$	$(x_j - \bar{x})^2$	$n_j \cdot (x_j - \bar{x})^2$
D_1	781 655 611 789 596	686,4	21,29	453,2	2266,1
D_2	545 786 976 663 790 568 720	721,1	55,99	3134,2	21943,3
D_3	696 660 639 467 650 380	582	83,11	6907,5	41444,7
					SQZ = 65654,1

$$S_{total} = 135,63 \Rightarrow V_{total} = S_{total}^2 = 18395,5 = \frac{1}{n-1} \sum \dots = \frac{1}{n-1} SQI$$

$$SQ_{total} = 17 \cdot V_{total} = 312723$$

$$\Rightarrow SQI = SQ_{total} - SQZ = 312723 - 65654,1 = 247068,9$$

$$FGZ = 3 - 1 = 2 \quad FGI = 18 - 3 = 15$$

$$MQZ = \frac{65654,1}{2} = 32827,05$$

$$MQI = \frac{247068,9}{15} = 16471,26$$

$$F_0 = \frac{MQZ}{MQI} = 1,99$$

$$F_{kritisch} = F_{2;15;0,95} = 3,683 \quad (\text{interpoliert}) \quad \text{oder kleineren Wert nehmen: } 3,63$$

$F_0 < F_{kritisch} \Rightarrow H_0$ wird nicht abgelehnt. Alle drei Düngemittel haben die gleichen Erträge.

Aufgabe 3.

H_0 : Punktzahl ist kryptonormativ-polydiskriminalverteilt :c)

B_i	H_t	$H_t \cdot n = E_i$	$B_i - E_i$	$(B_i - E_i)^2$	$\frac{(B_i - E_i)^2}{E_i}$
6	0,1	10	4	16	1,60
15	0,2	20	5	25	1,25
39	0,3	30	9	81	2,70
40	0,4	40	0	0	0
					$\chi_0^2 = 5,55$

Die Verteilungsfunktion hat keine Parameter.

$$\Rightarrow s = 4 - 1 = 3$$

$$p = 0,95$$

$$\chi_{krit}^2 = 7,81$$

$$\chi_0^2 < \chi_{krit}^2$$

$\Rightarrow H_0$ ist nicht abzulehnen.

\Rightarrow K. hat recht, Punktzahl ist k.-p.-verteilt.