

Weitere Übungsaufgaben zur beschreibenden Statistik C2BL



Die Aufgaben sollten manuell mit den Formeln (siehe Tabellenbuch oder Statistikskript), aber auch mit den vorgefertigten Statistikfunktionen des Taschenrechners und des Tabellenkalkulationsprogramm bearbeitet werden können.

1.1 Grundlegende Fragen

1.1 Aus der erwachsenen männlichen Karlsruher Bevölkerung wurden 2 Stichproben gezogen und der Erythrozytengehalt pro mL Blut bestimmt. Folgende Ergebnisse wurden erhalten:

Erythrozyten (x 10 ⁹ · mL ⁻¹)																		
Stichprobe 1:	3,6	3,7	4,4	4,5	4,7	4,8	5,3	5,3	5,3	5,4	5,4	5,6	5,9	5,9				
Stichprobe 2:	4,0	4,2	4,3	4,5	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,2	5,4	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,2	

- a) Berechnen Sie das gewogene arithmetische Mittel. Rechenhilfen: Stichprobe 1: $\bar{x}=4,9857$ Stichprobe 2: $\bar{x}=5,1176$
- b) Geben Sie für die Stichprobe 1 zwei weitere Lagemaße an, die kaum Rechenaufwand erfordern.
- c) Bestimmen Sie für die Stichprobe 2 den Variationskoeffizient . *Siehe Rechenhilfen unten!*

Rechenhilfen: $\sum_{i=1}^{i=17} x_i = 87,0$ $\sum_{i=1}^{i=17} x_i^2 = 452,62$ $\bar{x} = 5,1176$

2.1 Eine 100 µL- und eine 1000 µL-Mikroliterpipette sollen darauf hin überprüft werden, wie sehr sie beim Abpipettieren von „100 µL“ in den tatsächlich pipettierten Volumina streuen. Dafür wurden die Massen der tatsächlich pipettierten Volumina bestimmt. Berechnen Sie jeweils die Standardabweichung und den Variationskoeffizient (VK).

	Massen in mg										Rechenhilfen
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
100 µL-Pipette	99,3	97,8	98,6	99,9	99,1	93,9	98,3	98,4	99,6	98,7	$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 25,724$
1000 µL-Pipette	98,3	93,0	97,4	97,9	98,9	99,1	99,1	97,0	97,5	98,8	$\sum x_i = 977$ $(\sum x_i^2) = 95482,58$

3.1 Eine Bakterienkultur hat einen Anfangskeimgehalt von $K_0 = 6,2 \cdot 10^4$ K/mL. Nach einer, zwei, drei, vier Stunden Bebrütung bei 37°C wird der Keimgehalt K_n bestimmt. Es ergeben sich folgende Werte:

Zu Beginn der	Keimgehalt (K/mL)	Zum Ende der ...	Keimgehalt (K/mL)	Vermehrungsfaktor f
1. Stunde	$5,5 \cdot 10^4$	1. Stunde	$22,0 \cdot 10^4$	4,0000
2. Stunde	$22,0 \cdot 10^4$	2. Stunde	$82,5 \cdot 10^4$	4,2000
3. Stunde	$82,5 \cdot 10^4$	3. Stunde	$37,125 \cdot 10^5$	
4. Stunde	$37,125 \cdot 10^5$	4. Stunde	$14,85 \cdot 10^6$	

- a) Berechnen Sie die fehlenden Vermehrungsfaktoren
- b) Berechnen Sie das geometrische Mittel der Vermehrungsfaktoren.

Hinweis zur Berechnung des geometrischen Mittel: $\bar{x}_{geom} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^{i=n} x_i}$

2. Aufgaben in Anlehnung an Prüfungsaufgaben

2.1 In einem Tierversuch an 8 Tieren wurde nach Verabreichung eines Giftstoffs folgende Überlebenszeiten registriert: 3 Tage, 24 Tage, 16 Tage, noch am Leben, 28 Tage, noch am Leben, 25 Tage, 12 Tage. Berechnen Sie die harmonisch gemittelte Überlebenszeit der Ratten. Harmonisches

Mittel:
$$\bar{x}_H = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$$

- A 2,3 d B 12,0 d C 10,1 d
 D 13,4 d E 13,5 d F 18,0 d

2.2 Berechnen Sie den Variationskoeffizient (VK) aus folgenden Messwerten:

38 mmol, 30 mmol, 36 mmol, 43 mmol, 39 mmol, 45 mmol

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i^2) - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n-1}} \quad \text{und} \quad VK = \frac{100 \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \%$$

- A 15,0 % B 7,5 % C 38,5 %
 D 12,6 % E 13,0 % F 13,8 %

2.3 Wie groß ist die relative prozentuale Standardabweichung einer Pipette, wenn sich bei Auswiegung des Pipetteninhaltes folgende Massen ergaben?

152,5 mg 149,8 mg 148,7 mg 150,8 mg
 150,7 mg 151,1 mg 147,0 mg 147,1 mg

- A 1,31 % B 1,23 % C 0,90 %
 D 0,29 % E 0,19 % F 0,13 %

2.4 Der Durchmesser bestimmter Blutzellen wurde vermessen. Es wurden folgende Einzelergebnisse erhalten [in Mikrometer]:

7,1	7,5	6,9	7,0	6,8	6,9	7,3	7,1	6,7	6,9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Berechnen Sie den Mittelwert, die Standardabweichung und den Variationskoeffizient (in %) mithilfe folgender Formeln (ähnlich einer Prüfungsaufgabe aus der Abschlussprüfung Teil 1 für BL, Sommer 2015):

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n-1}} \quad VK = \frac{100 \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \% \quad \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

2.5 8 Kaninchen wurde ein Wirkstoff appliziert. Der Wirkungseintritt erfolgte nach folgenden Zeiten:

1 h 03 min 34 s 1 h 00 min 43 s 0 h 57 min 59 s 1 h 00 min 02 s
 0 h 58 min 58 s 1 h 04 min 51 s 1 h 02 min 30 s 1 h 04 min 00 s

Berechnen Sie das arithmetische Mittel, das harmonische Mittel und den Median, jeweils in der Angabe „h: ... m: s: “.

harmonisches Mittel:
$$\bar{x}_H = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$$