

Die Aufgaben können sowohl mit dem Taschenrechner als auch mit einem Tabellenkalkulationsprogramm bearbeitet werden.

1. Erythrozytengehalt

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

Erythrozyten ($\times 10^9 \cdot \text{mL}^{-1}$)																	
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. Mikroliterpipetten

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. Keimgehalt von Bakterienkulturen

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 arithmetische Mittel der Vermehrungsfaktoren. Warum ist dieser Wert als Mittelwert nicht geeignet (durch eine Rechnung zeigen)?
- c) Berechnen Sie das geometrische Mittel der Vermehrungsfaktoren und zeigen Sie durch Rechnung, dass es sich um ein geeignetes Lagemaß handelt!

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