

Mathematik für Pharmazeuten

- Ü3 -

10.05.2010

Aufgabe 1: Im Chemie-Praktikum wurde eine Messgröße in 30 Einzelversuchen bestimmt:

Messung	Häufigkeit dieser Messung
355,3	1
355,4	3
355,5	5
355,6	10
355,7	6
355,8	2
355,9	2
356,0	1

Bestimmen Sie mit dem Taschenrechner („Statist. Daten“) das arithmetische

Mittel $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ und die

Standardabweichung $\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$.

Geben Sie das Ergebnis der Messung (mit Fehler!) in der *üblichen Schreibweise* an.

Aufgabe 2: Von kugelförmigen Dragees soll die Masse und die Wirkstoffmenge pro Dragee mit den zugehörigen „Toleranzen“ bestimmt werden. Dazu wird in einer Stichprobe von 100 Dragees der Durchmesser ermittelt. Eine Fehlerbetrachtung ergibt für den Durchmesser d eines Dragees:

$$d = 5,41 \pm 0,19 \text{ mm}$$

Die spezifische Masse der Dragee-Substanz wird mit $2,5 \text{ g/cm}^3$ angegeben.

- Geben Sie die durchschnittliche Masse für ein Dragee (*mit Fehler*) an. Wie groß ist der *relative Fehler*?
- Wie groß ist die Wirkstoffmenge pro Dragee (*mit Fehler*), wenn 1 g Dragee-Substanz 50 mg Wirkstoff enthält? Bestimmen Sie auch den *relativen Fehler*.

Aufgabe 3: Die van-der-Waalssche Zustandsgleichung für reale Gase lautet

$$(*) \quad \left(p + \frac{a}{V^2} \right) \cdot (V - b) = n \cdot R \cdot T$$

a und b sind Konstanten, die von dem jeweiligen Gas abhängen. (Van der Waals erweiterte die Modellannahmen für reale Gase: er berücksichtigte den Kohäsionsdruck und das Eigenvolumen der Teilchen. So erhielt er aus der Gleichung für reale Gase $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$ die o.a. Gleichung.)

Lösen Sie die Gleichung (*) nach p auf und bilden Sie die partiellen

Ableitungen $\frac{\partial p(V,T)}{\partial V}$; $\frac{\partial p(V,T)}{\partial T}$; $\frac{\partial^2 p(V,T)}{\partial V^2}$

Aufgabe 4: Zwischen den Messgrößen x und y wird ein Zusammenhang der Form $y = mx + b$ vermutet.

Bestimmen Sie die Regressionsgerade aus folgenden Messwerten:

X_k	Y_k			
1	-1,3			
2	-0,8			
3	-0,1			
4	0,5			
5	1,2			
6	1,8			
7	2,1			
8	2,8			

Zeichnen Sie die Messwerte und die Regressionsgerade in ein Diagramm.

Aufgabe 5: Sie möchten die Evasionsgeschwindigkeitskonstante v_e für eine Bateman-Funktion bestimmen. Nach intravenöser Applikation des Wirkstoffes ermitteln Sie folgende Blutspiegel-Messwerte w_i nach t_i Stunden.

Der „übliche Zusammenhang“ einer solchen Messreihe lautet $w = c \cdot e^{\alpha t}$.

Bestimmen Sie mit der Methode der kleinsten Quadrate die Koeffizienten c und α der Exponentialfunktion, die diese Messpunkte approximiert.

(Exponentielle Regression)

t_i	2	3	6	12
w_i	8,10	3,65	0,33	0,07