

# Mathematik für Pharmazeuten

Sommersemester 2010

- Ü2 -

04.05.2010

**Aufgabe 1:** Eine ganzrationale Funktion dritter Ordnung verlaufe durch die Punkte  $P(-2|7)$ ,  $Q(0|5)$ ,  $R(1|16)$ ,  $S(-1|0)$ . Bestimmen Sie die Funktionsgleichung.

**Aufgabe 2:** Eine Stunde nach einer intravenösen Applikation von 800 mg eines bestimmten Wirkstoffes sind nur noch etwa 85% der Anfangsmenge im Blut vorhanden. Die Metabolisation erfolgt nach einer Kinetik 1.Ordnung, d.h. sie wird beschrieben durch die Gleichung

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-kt}.$$

- Bestimmen Sie die Gleichung, die den zeitlichen Verlauf des Blutspiegels beschreibt.
- Bestimmen Sie die Halbwertszeit  $\tau$ .
- Der Blutspiegel soll nicht unter 60 % des Anfangswertes absinken. Wann muss die nächste Verabreichung des Medikaments erfolgen?
- 3 Stunden nach der ersten intravenösen Applikation erhält der Patient 500 mg auf die gleiche Weise. Wie viel mg Wirkstoff sind nach weiteren 3 Stunden noch im Blut vorhanden?

**Aufgabe 3:** Bei einem Sterilisationsverfahren vermindert sich die Keimzahl  $N$  mit der Zeit nach folgendem Gesetz  $N(t) = N_0 \cdot e^{-\alpha t}$ .

$N_0$  = Ausgangskeimzahl;  $\alpha$  = Geschwindigkeitskonstante der Abtötung der Keime

- Der D-Wert, die *Dezimalreduktionszeit*, ist die Zeit, die erforderlich ist, um die Ausgangskeimzahl um eine Zehnerpotenz herabzusetzen. (Abtötungsquote 90%)  
Der D-Wert bei der Dampfsterilisation für die Sporen von *Clostridium botulinum* beträgt 0,2 min. bei 121°C.  
Berechnen Sie für diesen Fall die Geschwindigkeitskonstante  $\alpha$ .
- Bestimmen Sie  $\beta$  so, dass gilt:  $N(t) = N_0 \cdot 10^{-\beta \cdot t}$
- Wie lange muss eine Suspension mit *Clostridium botulinum* behandelt werden, damit die Ausgangskeimzahl halbiert wird?

**Aufgabe 4:** Zur Bestimmung der Langzeitwirkung eines Medikaments wurde einer Versuchsperson eine (einmalige) Dosis von 70 mg verabreicht und im täglichen Abstand die Konzentration des Wirkstoffes im Blut gemessen.

Zeit t (in Tagen)	0	1	2	3	4	5
Konzentration (in mg/l)	10	7,2	5,18	3,72	2,68	1,93

Begründen Sie, dass man in dem angegebenen Zeitraum von einem exponentiellen Zerfallsprozess ausgehen kann. (Kinetik erster Ordnung) Bestimmen Sie die Zerfallskonstante und die Zerfallsfunktion.

Wann sinkt die Konzentration erstmals unter 0,5 mg/l?

**Aufgabe 5:** Bilden Sie die erste Ableitung:

a)  $f(x) = (\ln)^n$

b)  $f(x) = \ln(x^n)$

c)  $f(x) = \sqrt{e^{ax}}$

d)  $f(x) = \sqrt{g(x)}$

e)  $f(x) = (x^2 + 3x)^3$

f)  $f(x) = x^2 \cdot e^x$