**Institut für Theoretische Chemie:**
**Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dipl. Phys. oec Sebastian Schnur**


# Mathematik II für Biochemie und Molekulare Medizin

**Biochemie: Mi. 15:00 , H16 — Molekulare Medizin: Mi. 8:15 , 43.2.104**

*Die Übungsblätter können von* `http://www.uni-ulm.de/theochem/lehre` *heruntergeladen werden.*

**Übungsblatt 7, verteilt am 10. 6. 2009, Übung am 17. 6. 2009**

**Aufgabe 1:** *Separierbare gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung*

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen:

$$\text{(a)} \quad y' + 3y = 0 \qquad \text{(b)} \quad y' = (y-3)\sin^2 x \qquad \text{(c)} \quad y' = \frac{y}{\sqrt{1-x^2}}$$

**Aufgabe 2:** *Separierbare gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung mit Anfangsbedingungen*

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen unter Beachtung der Anfangsbedingungen:

$$\text{(a)} \quad y' = x^2y^2 \text{ für } y(0) = -1 \qquad \text{(b)} \quad y' = \frac{x^2}{\sin y} \text{ für } y(0) = \frac{\pi}{3} \qquad \text{(c)} \quad (y')^2 - \frac{x^6}{y^2} = 0 \text{ für } y(0) = 0$$

**Aufgabe 3:** *Lineare inhomogene gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung*

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen:

$$\text{(a)} \quad x^2y' - 2xy = \frac{1}{x} \qquad \text{(b)} \quad \dot{x}(t) + x(t) = \sin(t) \qquad \text{(c)} \quad y' + 2xy = 4x$$

**Aufgabe 4:** *Lineare inhomogene gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung: Reaktion zweiter Ordnung*

Wir behandeln die Kinetik der bimolekularen Reaktion A+B→AB. die Konzentration $a(t)$ des Stoffes A betrage am Anfang $a(0) = a_0$, die des Stoffes B $b(t)$ sei $b(0) = b_0$. Stoff B soll im Überschuß vorliegen, d.h. $a_0 < b_0$. Mit $x(t)$ werde die Konzentration des Produktes AB bezeichnet. Für jedes Molekül AB wird je ein Molekül des Stoffes A und ein Molekül des Stoffes B verbraucht, also gilt: $a(t) = a_0 - x(t)$ und $b(t) = b_0 - x(t)$. Am Anfang ist $x(0) = 0$ und selbstverständlich gilt immer $a(t) \geq 0$, $b(t) \geq 0$, $x(t) \geq 0$. Die Reaktionsgeschwindigkeit $\dot{x}(t)$ dieser bimolekularen Kinetik ist proportional zu $a(t)$ und $b(t)$:

$$\frac{dx(t)}{dt} = ka(t)b(t)$$

Hierbei ist der Reaktionsgeschwindigkeitskoeffizient $k$ eine positive Konstante. Berechnen Sie nun $x(t)$, $\dot{x}(0)$, $\lim\limits_{t\to\infty} x(t)$ und $\lim\limits_{t\to\infty} \dot{x}(t)$.