



**Institut für Theoretische Chemie:  
Prof. Dr. Gerhard Taubmann und Sebastian Schnur  
Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie**

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

Übungsblatt 9, verteilt am 02. 7. 2010, Übung am 09. 7. 2010

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

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen:

$$(a) \quad y' + 3y = 0 \quad (b) \quad y' = (y - 3) \sin^2 x \quad (c) \quad y' = \frac{y}{\sqrt{9 - x^2}}$$

Hinweis: Die Integration des Aufgabenteils (c) kann man mittels trigonometrischer Substitution lösen.

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

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen unter Beachtung der Anfangsbedingungen:

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

**Aufgabe 3:** Separierbare gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung: Clausius-Clapeyron Gleichung

Der Dampfdruck einer Flüssigkeit im Gleichgewicht mit ihrem Dampf wird durch die Clausius-Clapeyron Gleichung beschrieben. Diese lautet

$$\frac{dp}{dT} = \frac{L}{T\Delta V} .$$

Hierbei sind  $L$  die latente Wärme der Vaporisation und  $\Delta V$  der Unterschied zwischen dem Volumen der gasförmigen Phase  $V_g$  und der flüssigen Phase. Man nehme an, dass der Dampf sich wie ein ideales Gas verhält, d.h.  $pV_g = n_g RT$ . Außerdem machen wir folgende Näherungen:  $\Delta V \approx V_g$  und  $L = n_g L_0$ , wobei  $L_0$  unabhängig von  $T$  (und  $V_g$ ) ist. Bestimmen Sie nun aus dieser Differentialgleichung den Dampfdruck  $p(T)$ .

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

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen:

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