



Institut für Theoretische Chemie:  
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Daniela Künzel, Katrin Tonigold

## Mathematische Methoden III für Chemie und Wirtschaftschemie

Fr. 10:15 Uhr, H7, O25/346

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

### Übungsblatt 1, Übung am 29. 10. 2010

#### Aufgabe 1: Differentialgleichungen

Ordnen Sie folgenden Differentialgleichungen die Begriffe 'linear/nichtlinear, homogen/inhomogen, 1. Ordnung/2. Ordnung, explizite/implizite Darstellung, partiell' zu:

$$(a) \quad (x-1)y'' - xy' + y = 0 \quad (b) \quad \frac{\partial}{\partial t}u(x,t) = a^2 \frac{\partial^2}{\partial x^2}u(x,t) \quad (c) \quad y' = 4x - 2xy$$

$$(d) \quad \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + 4x - 2xy = 0 \quad (e) \quad \ddot{x}(t) + \omega_0^2 x(t) = 0$$

#### Aufgabe 2: Lineare gewöhnliche homogene Differentialgleichungen zweiter Ordnung

Lösen Sie folgende Differentialgleichungen zweiter Ordnung:

$$(a) \quad y'' + 3y' + 2y = 0$$

$$(b) \quad y'' + 4y' + 4y = 0$$

$$(c) \quad y'' + 16y = 0$$

$$(d) \quad y'' + 4y' - 7y = 0$$

#### Aufgabe 3: Lineare gewöhnliche homogene Differentialgleichungen zweiter Ordnung

Zeigen Sie, dass  $y = Ae^{-3x}$  und  $y = Bxe^{-3x}$  Lösungen der Differentialgleichung:

$$y'' + 6y' + 9y = 0$$

sind. Wie sieht die allgemeine Lösung der Differentialgleichung aus? Wie lautet die Lösung mit den Randbedingungen  $y(3) = 2$  und  $y'(3) = -1$ ?

#### Aufgabe 4: Lineare gewöhnliche inhomogene Differentialgleichungen zweiter Ordnung

Lösen Sie folgende Differentialgleichung unter Beachtung der Anfangsbedingungen.

$$y'' - y' - 2y = 4x^2 + 3e^{-x} \quad y(0) = 0; \quad y'(0) = 1$$

#### Aufgabe 5: Lineare gewöhnliche inhomogene Differentialgleichungen zweiter Ordnung

Bestimmen Sie die allgemeine Lösung  $y(x)$  folgender linearer Differentialgleichungen:

$$(a) \quad y'' - 2y' + 2y = e^{-3x}$$

$$(b) \quad y'' + 4y' + 4y = 9e^{-2x}$$

$$(c) \quad y'' + 4y' + 4y = 9xe^{-2x}$$