



Institut für Theoretische Chemie:  
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dr. Luis Mancera

## Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie

Fr. 08:00-10:00 Uhr; H7, N25/2103, O25/346, O26/4309

Übungsblatt 1,\* Übung am 27.04.2012

### Aufgabe 1: Grenzwerte: Taylorentwicklung vs. l'Hospital

Berechnen Sie folgende Grenzwerte auf zwei Wegen: Unter Verwendung von Taylor-Reihen und mit Hilfe der Regel von l'Hospital. Vergleichen Sie den Aufwand, den Sie auf den beiden Wegen haben.

$$(a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{x^3} \qquad (b) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{e^x - 1}$$

### Aufgabe 2: Taylorentwicklung zur Näherung von Funktionen

- (a) Berechnen Sie die Taylorreihe von  $\cos(x)$  um Punkt 0.  
(b) Berechnen Sie  $\cos 1$  durch eine Taylorentwicklung um  $x_0 = \frac{\pi}{3}$  bis zur 2. Ordnung. Verwenden Sie dafür  $\frac{\pi}{3} = 1.047$  und  $\sqrt{3} = 1.73$ .

### Aufgabe 3: Taylorentwicklung einfacher Funktionen ohne Differentiation

Bestimmen Sie die Taylorentwicklung folgender Funktionen um  $x_0$  bis zur Ordnung  $n$  ohne die Funktionen abzuleiten. Verwenden Sie die im Skript angegebenen bekannten Taylorreihen.

$$(a) f(x) = e^{-2x^2}, \quad x_0 = 0, \quad n = 8 \qquad (b) g(x) = \cos^2(x), \quad x_0 = 0, \quad n = 5$$
$$(c) h(x) = \frac{1}{1-x}, \quad x_0 = -2, \quad n = 3 \qquad (d) i(x) = \sqrt{16+x}, \quad x_0 = 0, \quad n = 2$$

Bestimmen Sie mit Hilfe der Näherung aus (d)  $\sqrt{17}$  und vergleichen Sie ihr Ergebnis mit dem des Taschenrechners.

Warum kann man nicht einfach  $x = 16$  in die Taylorreihe von  $\sqrt{1+x}$  einsetzen? Wie lautet der Ansatz zur Näherung von  $\sqrt{147}$ ?

### Aufgabe 4: Taylorreihe mit dem Verfahren des unbestimmten Ansatzes

Bestimmen Sie mit dem Verfahren des unbestimmten Ansatzes die Taylorreihe der Funktion  $f(x) = \sqrt{1+x+x^2}$  an der Stelle  $x_0 = 0$  bis zur dritten Ordnung (einschließlich).

---

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