



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

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

**Übungsblatt 6, verteilt am 18. 11. 2008, Übung am 25. 11. 2008**

**Aufgabe 1: Anwendung der Binomischen Formel**

Bestimmen Sie die Terme mit

$$\begin{array}{lll} \text{(a)} & x^{\frac{3}{2}} & \text{in} & \left(\frac{2}{3}x^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2x}\right)^6 \\ \text{(b)} & x^0 & \text{in} & \left(\frac{2}{3}x^{\frac{1}{2}} + \frac{3}{2x^{\frac{3}{2}}}\right)^{12} \\ \text{(c)} & x^3y^7 & \text{in} & (3x - 2y)^{10} \\ \text{(d)} & x^2y^6z^2 & \text{in} & \left(xy^3z^2 - \frac{1}{z}\right)^5 \end{array}$$

**Aufgabe 2: Vereinfachen von Fakultäten**

Vereinfachen Sie soweit wie möglich.

$$\text{a) } \binom{3n+2}{3} \frac{(3n)! 4!}{(3n+3)!} \qquad \text{b) } 54 \cdot \frac{\binom{20}{6} \binom{28}{7}}{\binom{28}{14} \binom{12}{7} \binom{13}{11}}$$

**Aufgabe 3: Kombinatorik: Lotto 6 aus 49**

Beim Lotto 6 aus 49 werden 6 Zahlen aus den Zahlen 1 bis 49 gezogen.

- (a) Wieviele Möglichkeiten gibt es 6 aus 49 Zahlen auszuwählen?
- (b) Wieviele Möglichkeiten gibt es, genau 5 Richtige zu tippen?
- (c) Wieviele Möglichkeiten gibt es, genau 3 Richtige zu tippen?
- (d) Wieviele Möglichkeiten gibt es, mindestens 3 Richtige zu tippen?

**Aufgabe 4: Kombinatorik: Anordnungsmöglichkeiten eines Biomoleküls**

Wir betrachten ein Polypeptid bestehend aus einer Sequenz mit 115 Aminosäuren. Hierbei sollen 15 unterscheidbare Aminosäuren jeweils sechsmal und die restlichen 5 essentiellen unterscheidbaren Aminosäuren jeweils fünfmal in der Sequenz vorkommen. Berechnen Sie die Anzahl der mögliche Polypeptide (Anordnungsmöglichkeiten) und geben Sie diese als Formel und in "wissenschaftlicher" Notation als Zahl an.

Hinweis: Die vereinfachte Stirlingsche Formel ist recht nützlich. Wissenschaftliche Notation meint hier Zahlen der Form  $M \cdot 10^N$ , wobei  $M$  die Mantisse (Zahl zwischen 1,0 und 9,99....) und  $N$  der Exponent ist. Taschenrechner stellen so grosse Zahlen dar, z.B.  $6,022e23 = 6,022 \cdot 10^{23}$ .

**Aufgabe 5: Kombinatorik: Geburtstagsprobleme**

Mit welcher Wahrscheinlichkeit haben mindestens 2 Leute aus ihrem Freundeskreis (10 Leute) am gleichen Tag Geburtstag? Schätzen sie wie hoch die Wahrscheinlichkeit für ihr Semester (50 Leute) ist.

Hinweis: Sie können folgende Tabelle als Hilfe verwenden.

Vorsicht: Bei ungeordneter Stichprobe mit Zurücklegen gilt nicht mehr die Gleichverteilung Annahme

$n$ Kugeln $k$ Ziehungen	mit Zurücklegen	ohne Zurücklegen
Geordnete Stichprobe	$n^k$	$n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot (n-k+1) = \binom{n}{k} \cdot k! = \frac{n!}{(n-k)!}$
Ungeordnete Stichprobe	$\binom{n+k-1}{k}$	$\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)! k!}$