



## Mathematik II für Biochemie, Molekulare Medizin

**Vorlesung: Di. 10-12, H16 (Chemie u. Wi.-Chemie); Mo 14-16, H3 (Molekulare Medizin u. Biochemie)**

**Übungsblatt 5 wird in der Woche ab dem 22.05.2017 besprochen**

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

### Übungsblatt 5

#### 1. Aufgabe: Frage zur Vorlesung

Fassen Sie den Inhalt der Vorlesung vom 15.05.2017 kurz (in etwa fünf Zeilen) zusammen.

#### 2. Aufgabe: Kombinatorik: Lotto 6 aus 49

Beim Lotto 6 aus 49 werden aus den Zahlen 1 bis 49 zunächst 6 „richtige“ Zahlen und dann eine Zusatzzahl gezogen (Ziehen ohne Zurücklegen). Bei einer „normalen“ Lottowette kreuzt man auf dem Tippschein 6 Zahlen an. Wenn alle angekreuzten mit den gezogenen Zahlen übereinstimmen hat man „6 Richtige“. Bei „5 Richtigen mit Zusatzzahl“ ist die Zusatzzahl richtig sowie 5 der 6 gezogenen Zahlen. Bei „5 Richtige ohne Zusatzzahl“ wurden 5 der 6 gezogenen Zahlen getippt, die Zusatzzahl jedoch nicht.

- Wieviele Möglichkeiten gibt es 6 aus 49 Zahlen auszuwählen?
- Wieviele Möglichkeiten gibt es, genau 6 Richtige zu tippen?
- Ein Bekannter von Ihnen hat am vergangenen Samstag mit „5 Richtigen ohne Zusatzzahl“ gewonnen. Die Lottozahlen der Samstagsziehung lauten 3, 6, 8, 13, 45, 47, Zusatzzahl 16. Sie wissen nicht genau, welche Zahlen Ihr Bekannter getippt hat. Wieviele mögliche Varianten gibt es?
- Und wieviele Möglichkeiten gibt es, wenn Ihr Bekannter „5 Richtige mit Zusatzzahl“ hatte?

#### 3. Aufgabe: 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 möglichen 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  $M * 10^N$ , wobei  $M$  die Mantisse (Zahl zwischen 1,0 und 9,99....) und  $N$  der Exponent ist.

#### 4. Aufgabe: Kombinatorik: Isotopenreines $C_{60}$

Kohlenstoff besteht in der Natur zu 98,9% aus dem Isotop  $^{12}C$  und zu 1,1% aus  $^{13}C$  (die anderen Isotope sind instabil), was man sich unter anderem bei der Kernspinresonanzspektroskopie, aber auch bei der sogenannten Isotopenmarkierung von Molekülen, zunutze macht.

Fullerene werden hohle, geschlossene Moleküle aus Kohlenstoffatomen genannt, die sich in Fünf- und Sechsecken, anordnen. Das bekannteste und am besten erforschte Fullerene ist das Buckminster-Fullerene  $C_{60}$  (benannt nach dem Architekten Richard Buckminster Fuller).

Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass das Buckminster Fulleren isotopenrein aus  $^{12}C$  besteht?