



Institut für Theoretische Chemie:  
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, M.Sc. Anja Kobel

## Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin

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

Übungsblatt 10, verteilt am 22.12.2010, Übung am 12.01.2011

### Aufgabe 1: Rechnen mit komplexen Zahlen: Euler'sche Formel

Geben Sie die folgenden komplexen Zahlen in der Form  $a + ib$  und  $re^{i\varphi}$  an:

$$a = 4e^{\frac{5}{6}\pi i} \quad b = -1 - \sqrt{3}i$$

Berechnen Sie  $a \cdot b$  und  $\frac{a}{b}$  mit Hilfe der Eulerschen Formel. Zeichnen sie die  $a$ ,  $b$ ,  $a \cdot b$  und  $\frac{a}{b}$  in die Gaußsche Zahlenebene ein.

### Aufgabe 2: Darstellung komplexer Zahlen: Gauß'sche Zahlenebene und Polarkoordinaten

Wandeln Sie die folgenden komplexen Zahlen in die kartesische bzw. Polarkoordinatendarstellung um und stellen Sie diese graphisch dar. (Sie brauchen keinen Taschenrechner!)

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} & \left(\cos \frac{5}{4}\pi + i \sin \frac{5}{4}\pi\right) \\ \text{(b)} & 2\left(\cos \frac{3\pi}{2} - i \sin \frac{3\pi}{2}\right) \\ \text{(c)} & 1 - \sqrt{3}i \\ \text{(d)} & -\sqrt{8} + \sqrt{8}i \end{array}$$

### Aufgabe 3: Potenzen komplexer Zahlen

Berechnen Sie folgenden komplexen Zahlen und stellen Sie ihr Ergebnis wieder in der Form  $z = a + ib$  dar.

$$\text{(a)} \quad \left(\frac{1}{2}\sqrt{3} - \frac{i}{2}\right)^5 \quad \text{(b)} \quad \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2}}{2}i\right)^{1001}$$

### Aufgabe 4: Wurzeln von komplexen Zahlen

Bestimmen und zeichnen Sie **alle** Ergebnisse von

$$z = \sqrt[3]{27i}$$

in der komplexen Ebene.

### Aufgabe 5: Darstellung komplexer Zahlen

Zeichnen Sie folgende komplexe Mengen:

$$\text{(a)} \quad |z| < 2 \quad \text{(b)} \quad |z - 1| < 2 \quad \text{(c)} \quad |z - i| < 2$$