



# Mathematik I für Chemie und Wirtschaftschemie

Vorlesung: Mo u. Do, 12-14, O25/H1; Seminar: Mi, 8-12

Das Übungsblatt wird im Seminar am 08.12.18 als Präsenzübung bearbeitet

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

## Übung 8: Komplexe Zahlen

### 1. Aufgabe

Berechnen Sie folgende Ausdrücke

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} & (4 - 2i) + (-6 + 5i)^* \\ \text{(b)} & [(3 - 2i)(1 + 3i)]^* \\ \text{(c)} & |3 - 4i||4 + 3i| \\ \text{(d)} & \left| \frac{1}{1 + 3i} - \frac{1}{1 - 3i} \right| \end{array}$$

### 2. Aufgabe

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

$$\text{(a)} \quad z = \frac{(2 - i)(3 + i)}{(i - 1)} \quad \text{(b)} \quad z = \frac{(2 + i)^2}{(2 - i)^2}$$

### 3. Aufgabe

Gegeben sei  $z_1 = \sqrt{3}i + \sqrt{6}$ ,  $z_2 = \frac{3}{5} + \frac{i}{5}$  and  $z_3 = i^2$ . Berechnen Sie

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} & z_1^2 \\ \text{(b)} & |z_1|^2 \\ \text{(c)} & \frac{(z_2 - z_3)(z_2 + z_3)}{z_2^2 - z_3^2} \\ \text{(d)} & z_2^* - z_3^* \\ \text{(e)} & |z_1 \cdot z_2| \\ \text{(f)} & |z_1| \cdot |z_2| \end{array}$$

### 4. Aufgabe

(a) Berechnen Sie  $z^2$ ,  $z^3$  und  $z^4$  für  $z = \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}$ .

(b) Stellen Sie die folgenden vier Punkte in der komplexen Ebene grafisch dar:

$$P_1 = (\operatorname{Re}[z], \operatorname{Im}[z]) \quad P_2 = (\operatorname{Re}[z^2], \operatorname{Im}[z^2]) \quad P_3 = (\operatorname{Re}[z^3], \operatorname{Im}[z^3]) \quad P_4 = (\operatorname{Re}[z^4], \operatorname{Im}[z^4])$$

### 5. Aufgabe

Berechnen Sie mit Hilfe der Eulerschen Formel

$$\text{(a)} \quad z = (1 - i)^8 \quad \text{(b)} \quad z = (1 + i)^6$$

## 6. Aufgabe

Gegeben sei die komplexe Zahl  $z = \frac{\pi^2}{2}(1 + i\sqrt{3})$ . Berechnen Sie  $\operatorname{Im}(e^{\sqrt{z}})$ .

## 7. Aufgabe

Berechnen Sie  $(-\sqrt{3} - i)^7$  mittels der Formeln von Moivre und Euler. Geben Sie ihr Ergebnis in der Form  $a + ib$  an.

## 8. Aufgabe - Zusatz

Geben Sie  $z$  in der Form  $a + ib$  ( $a, b \in \mathbb{R}$ ) an.

$$\frac{1}{z^*} + \left| \frac{7 + 13i}{13 - 7i} \right| + \frac{1}{i^* + \frac{1}{1+i}} + \operatorname{Re} \left[ \operatorname{Im} \left( \frac{1}{2+i} \right) \right] = \operatorname{Im} \left[ \operatorname{Im} \left( \frac{7 + 13i^7 + \sin(\pi)}{|1 + 19i^3| - 42} \right) \right]$$