



Institut für Theoretische Chemie:  
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Daniela Künzel, Katrin Tonigold

## Mathematische Methoden III für Chemie und Wirtschaftschemie

Fr. 10:15 Uhr, H7, O25/346

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

### Übungsblatt 8, Übung am 17. 12. 2010

#### Aufgabe 1: Matrizen: Grundbegriffe

Gegeben ist die folgende Matrix

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 11 & 0 & \sqrt{17} & -5 \\ 0 & 6 & i & 0 \\ \sqrt{17} & -i & -5 & -i \\ -5 & 0 & i & \frac{7}{3} \end{pmatrix}$$

- Geben Sie  $\mathbf{A}^T$  und  $\mathbf{A}^\dagger$  an.
- Ist  $\mathbf{A}$  symmetrisch, schief-symmetrisch oder hermitisch?
- Berechnen Sie die Spur  $\text{Sp}(\mathbf{A})$ .

#### Aufgabe 2: Matrixmultiplikation

Berechnen Sie die folgenden Matrixprodukte:

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad & \begin{pmatrix} 7 & 6 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} & \text{(b)} \quad & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 5 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & 0 & 3 \\ 0 & 8 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix} \\ \text{(c)} \quad & \begin{pmatrix} 9 & 5 & 1 \\ 8 & 3 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} & \text{(d)} \quad & \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 9 & 5 & 1 \\ 8 & 3 & 0 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

#### Aufgabe 3: Matrixmultiplikation & Inverse Matrix

- Bestimmen Sie  $a$ ,  $b$  und  $c$  in folgender Matrizen-Gleichung:

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 5 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a & 4 & -2 \\ 2 & b & 2 \\ -2 & 4 & c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- Berechnen Sie

$$\begin{pmatrix} a & 4 & -2 \\ 2 & b & 2 \\ -2 & 4 & c \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 5 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix},$$

indem Sie das Resultat aus Teilaufgabe (a) verwenden.

#### Aufgabe 4: Inverse Matrix

Zeigen Sie, dass die inverse Matrix einer symmetrischen Matrix (falls sie existiert) auch symmetrisch ist.