



## Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie

Vorlesung: Di 10-12, H16

Seminar: Fr 8-10, H1

Das Übungsblatt wird im Seminar am 13.07.2018 als Präsenzübung bearbeitet

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

### Übungsblatt 13

#### 1. Aufgabe: Matrixprodukt

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

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 6 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

(b) Versuchen Sie, auch hier  $a$ ,  $b$ ,  $c$  und  $d$  zu bestimmen:

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 6 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

#### 2. Aufgabe: Lineare Gleichungssysteme

Lösen Sie folgende Gleichungssysteme:

$$\begin{array}{l} a) \quad x + y + z = 0 \\ \quad 2x + 2y + 5z = 0 \\ \quad 3x + 2y + 4z = 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} b) \quad x - 4y + 5z - 4t = 12 \\ \quad x - y + z - 2t = 0 \\ \quad 2x + y + 2z + 3t = 52 \\ \quad 2x - 3y + 2z - t = 4 \end{array}$$

Verwenden Sie dazu einmal die Cramer'sche Regel und einmal das Gauss'sche Eliminationsverfahren.

#### 3. Aufgabe: Lineare Gleichungssysteme

Bestimmen Sie die Lösung  $\vec{x}$  des linearen Gleichungssystems  $\mathbf{A}\vec{x} = \vec{b}$  mit

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 3 & 1 & -3 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix} \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

a) Berechnen Sie die inverse Matrix  $\mathbf{A}^{-1}$  mit Hilfe der Adjunkten und bestimmen Sie damit  $\vec{x}$ . Prüfen Sie das Ergebnis, indem Sie  $\mathbf{A}\mathbf{A}^{-1}$  ausrechnen.

b) Berechnen Sie die inverse Matrix  $\mathbf{A}^{-1}$  und den Vektor  $\vec{x}$ , indem Sie die zusammengesetzte Matrix  $(\mathbf{A}\vec{b}\mathbf{E})$  durch geeignete Umformungen in die Matrix  $(\mathbf{E}\vec{x}\mathbf{A}^{-1})$  überführen.

#### 4. Aufgabe: Cramersche Regel

Lösen Sie folgende Gleichungssysteme mit der Cramerschen Regel:

$$\text{a) } \begin{cases} 3x - 5y = 0 \\ 4x + 10y = 10 \end{cases}$$

$$\text{b) } \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 4 \\ x + 2y - z = 2 \end{cases}$$

#### 5. Aufgabe: Lineare Gleichungssysteme

a) Berechnen Sie die Determinante der Matrix  $A$ .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$

b) Welche Aussagen können Sie auf Grund des Ergebnisses in Teilaufgabe a) treffen?

c) Lösen Sie das folgende Gleichungssystem mit einer Methode ihrer Wahl und nennen Sie die anderen möglichen Lösungsverfahren.

$$\underbrace{\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & -1 & -1 \end{pmatrix}}_A \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

#### 6. Aufgabe: Stöchiometrische Koeffizienten

Bestimmen Sie für die Reaktion



die stöchiometrischen Koeffizienten  $a, b, \dots, g$ , indem Sie für jedes Element die Erhaltungsgleichung aufstellen und so zu einem linearen Gleichungssystem kommen. Die Koeffizienten sollen ganze Zahlen sein.