# Übungsblatt 6

Technische Hochschule Mittelhessen, Mathematik 1 für EI, Prof. Dr. B. Just

## Aufgabe 1

Das folgende lineare Gleichungssystem liegt in Zeilenstufenform vor:

| $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 0 | 0 | 3 | 12 |
| 0 | 3 | 3 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 2 | 8 | 20 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

Bitte bestimmen Sie die Lösungsmenge des linearen Gleichungssystems.

## Aufgabe 2

Das folgende lineare Gleichungssystem liegt in Zeilenstufenform vor:

| $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_6$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| -1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 5 | 10 |
| 0 | 1 | 3 | 1 | -1 | 2 | 10 |
| 0 | 0 | 0 | 2 | 6 | 1 | 10 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | $y$ |

a.) Für welche Werte von $y$ ist das Gleichungssystem lösbar?

b.) Bitte bestimmen Sie die Lösungsmenge für den Fall, dass $y = 0$ gilt.

## Aufgabe 3

a.) Bitte bringen Sie das folgende LGS

$$\begin{aligned} 2 \cdot x_1 + x_2 + 2 \cdot x_3 + 4 \cdot x_4 &= 4 \\ -6 \cdot x_1 - 3 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 - 10 \cdot x_4 + 4 \cdot x_5 &= -9 \\ 2 \cdot x_1 + x_2 + 4 \cdot x_3 + 8 \cdot x_4 + 10 \cdot x_5 &= 16 \end{aligned}$$

auf die Form

| $x_1$ | $\cdots$ | $x_n$ | |
|---|---|---|---|
| $a_{11}$ | $\cdots$ | $a_{1n}$ | $b_1$ |
| $\vdots$ | | $\vdots$ | $\vdots$ |
| $a_{m1}$ | $\cdots$ | $a_{mn}$ | $b_m$ |

b.) Bitte lösen Sie das LGS.

c.) Bitte machen Sie die Probe: Der nicht-parametrisierte Vektor aus der Beschreibung des Lösungsraums (der ohne $\lambda$ davor) muss das LGS erfüllen. Die parametrisierten Anteile der Lösung (mit $\lambda$s davor) müssen das zugehörige homogene LGS, bei dem die linken Seiten der Gleichungen unverändert bleiben, aber die rechten Seiten Null sind, erfüllen.

d.) Was ist der Rang des LGS und die Dimension der Lösungsmenge?

**... bitte Blatt umdrehen, auf der Rückseite stehen noch Aufgaben ....**

## Aufgabe 4

Für welche Werte von $\alpha$ und $\beta$ hat das folgende lineare Gleichungssystem eine Lösung? Welche?

| $x_1$ | $x_2$ | |
|---|---|---|
| $1$ | $\alpha$ | $1$ |
| $3$ | $\beta + 3\alpha$ | $1$ |
| $-2$ | $2\beta - 2\alpha$ | $\alpha$ |

## Aufgabe 5

Bitte berechnen Sie

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ 0 & 0 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} a & 1 \\ 0 & b \\ 2 & -5 \end{pmatrix} \cdot \left[ \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix} + 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \end{pmatrix} \right]$$

## Aufgabe 6

Es sei $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ und $C = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$.

Welche der Produkte $A \cdot B$, $A \cdot C$, $B \cdot A$, $B \cdot C$, $C \cdot A$ und $C \cdot B$ können gebildet werden? Bitte berechnen Sie diese Produkte.

**Viel Spass und Erfolg!**