

**Aufgabe 2.** Schreibe die folgenden LGS mit Hilfe der Koeffizientenmatrix  $A$  und der Inhomogenität  $\vec{b}$  auf. Welche Dimension haben die beiden (nutze hier die mathematische Schreibweise). Ist das LGS homogen oder inhomogen?

(a)

$$\begin{array}{ll} \text{I:} & x_1 = x_3 \\ \text{II:} & x_2 = x_4 \\ \text{III:} & x_2 = 5 \end{array}$$

(b)

$$\begin{array}{ll} \text{I:} & x_1 + 99x_2 = 0 \\ \text{II:} & 35x_2 = x_1 \\ \text{III:} & x_2 = x_1 \end{array}$$

(c)

$$\begin{array}{ll} \text{I:} & 1x_1 + -x_3 = 3x_3 + 2x_2 \\ \text{II:} & x_3 = x_1 + 42 \end{array}$$

**Lösung:** (a)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{3,4}$$

$$\vec{b} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 5 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^3 \Rightarrow \text{inhomogene LGS}$$

(b)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 99 \\ -1 & 35 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{3,2}$$

$$\vec{b} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^3 \Rightarrow \text{homogene LGS}$$

(c)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & -4 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{2,3}$$

$$\vec{b} = \begin{bmatrix} 0 \\ 42 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^2 \Rightarrow \text{inhomogene LGS}$$

Hinweis: Es kann mehr als eine Lösung für die Koeffizientenmatrizen geben, ich könnte ja z.B. eine Zeile mit -2 multiplizieren und trotzdem beschreibt es das gleiche Gleichungssystem. Eine Alternative für  $c$  wäre beispielsweise (zweite Zeile mit -2 multipliziert):

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & -4 \\ 2 & 0 & -2 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{2,3}$$

$$\vec{b} = \begin{bmatrix} 0 \\ -84 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^2 \Rightarrow \text{inhomogene LGS}$$