Mathematische Grundlagen für Nebenfachstudierende

Übungsblatt 8 **(Schneider, Plaß)** **Wintersemester 14/15**

Aufgabe 21 (Lineare Abbildungen)

Gegeben sei die Abbildung $f : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^3$ mit:

$$f(z) = (2 \cdot z_1 + z_3,\ 5 \cdot z_2 + z_1,\ z_1 + 2 \cdot z_2 + z_3)',$$

wobei $z = (z_1,\ z_2,\ z_3)'$.

a) Ist die Abbildung linear?

b) Bestimmen Sie die Matrixdarstellung von f bezüglich der Standardbasis $e_1,\ e_2,\ e_3$.

Aufgabe 22

Gegeben sei die lineare Abbildung $f : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$ mit

$$f(\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}) = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

sowie die Basen $A = \{a_1,\ a_2,\ a_3\}$ und $B = \{b_1,\ b_2\}$ mit

$$\mathbf{a_1} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \qquad \mathbf{a_2} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix} \qquad \mathbf{a_3} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

bzw.

$$\mathbf{b_1} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \qquad \mathbf{b_2} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie die entsprechende Matrixdarstellung von f sowie $f_B(x)$ wenn $x = (1,\ 2,\ 0)'$.

Aufgabe 23 (Norm)

Zeigen Sie, dass durch

$$\|x\|_1 = \sum_{i=1}^{n} \|x_i\|$$

eine Norm auf $\mathbb{R}^n$ definiert wird, wobei $x = (x_1,\ x_2,\ ...,\ x_n)'$.