

Einsendaufgaben – Lektion 3

Modul 61111: Mathematische Grundlagen

Aufgabe 3.3

a)

$$f_1(v+w) = \begin{pmatrix} v_1 + w_1 - v_2 - w_2 \\ 2v_1 + 2w_1 \\ 3v_2 + 3w_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_1 - v_2 \\ 2v_1 \\ 3v_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} w_1 - w_2 \\ 2w_1 \\ 3w_2 \end{pmatrix} = f_1(v) + f_1(w)$$

$$f_1(\lambda v) = \begin{pmatrix} \lambda x - \lambda y \\ 2\lambda x \\ 3\lambda y \end{pmatrix} = \lambda \begin{pmatrix} x - y \\ 2x \\ 3y \end{pmatrix} = \lambda f_1(v)$$

$\Rightarrow f_1$ ist eine lineare Abbildung.

b) keine lineare Abbildung, da

$$f_2\left(\lambda \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}\right) = \begin{pmatrix} \lambda x + \lambda^2 y^2 \\ 2\lambda x \\ 3\lambda y - 1 \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} \lambda x + \lambda y^2 \\ 2\lambda x \\ 3\lambda y - \lambda \end{pmatrix} = \lambda f_2\left(\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}\right)$$

c) keine lineare Abbildung, da

$$f_3\left(\lambda \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}\right) = \begin{pmatrix} \lambda(x-y) \\ 2\lambda^2 xy \\ 3\lambda y \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} \lambda(x-y) \\ 2\lambda xy \\ 3\lambda y \end{pmatrix} = \lambda f_3\left(\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}\right)$$