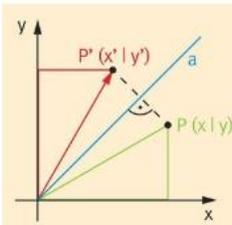


Um Punkte $P(x|y)$ durch Spiegelung/ Drehung/Parallelverschiebung/...auf $P'(x'|y')$ abzubilden, kann man den Ortsvektor $\vec{OP} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ mit einer Matrix multiplizieren.

Die Herleitungen ersparen wir uns!

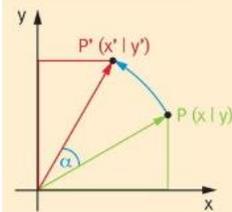
FS. S. 58



Achsen Spiegelung an einer Ursprungsgeraden

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 2\alpha & \sin 2\alpha \\ \sin 2\alpha & -\cos 2\alpha \end{pmatrix} \odot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

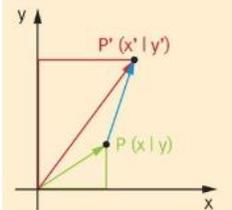
Ursprungsgerade $a: y = mx$ mit $\mathbb{G} = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$
 $m = \tan \alpha$ mit $\alpha \in]-90^\circ; 90^\circ[$



Drehung

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \odot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

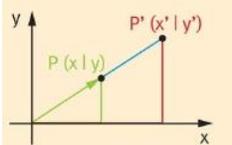
Ursprung $O(0|0)$ als Drehzentrum
 Drehwinkelmaß α mit $\alpha \in [0^\circ; 360^\circ[$



Parallelverschiebung

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \odot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \oplus \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \end{pmatrix}$$

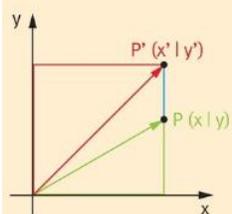
Verschiebungsvektor $\vec{v} = \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \end{pmatrix}$



Zentrische Streckung

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \odot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Ursprung $O(0|0)$ als Streckungszentrum
 Streckungsfaktor k mit $k \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$



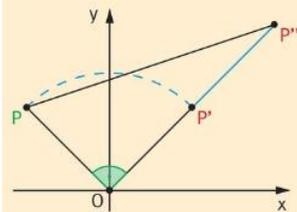
Orthogonale Affinität

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \odot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

x -Achse als Affinitätsachse
 Affinitätsmaßstab k mit $k \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$

Spezialfälle:

- $k = 1$: Identität
- $k = -1$: Achsenspiegelung an der x -Achse



Verknüpfung von Abbildungen

Eine Nacheinanderausführung von zwei (oder mehr) Abbildungen wird als Verknüpfung von Abbildungen bezeichnet.