

### 3. Lineare Abbildungen

#### 1. Matrizen bestimmen

a)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

b)  $\begin{pmatrix} \frac{3\sqrt{2}}{2} & \frac{3\sqrt{2}}{2} \\ -\frac{3\sqrt{2}}{2} & \frac{3\sqrt{2}}{2} \end{pmatrix}$

c)  $\begin{pmatrix} 0.96 & 0.28 \\ 0.28 & -0.96 \end{pmatrix}$

#### 2. Abbildung bestimmen

- a) Spiegelung an  $y = x$  plus zentrische Streckung mit Faktor 2.  
 b) Drehstreckung mit  $\alpha = 53.13^\circ$  und Faktor 5.

#### 3. Inverse

a)  $\begin{pmatrix} \cos(\alpha) & \sin(\alpha) \\ -\sin(\alpha) & \cos(\alpha) \end{pmatrix}$

- b) Dieselbe Matrix. Eine Geradenspiegelung stimmt mit der Umkehrung überein.

#### 4. Zusammensetzung

$\begin{pmatrix} -0.8 & -0.6 \\ -0.6 & 0.8 \end{pmatrix}$ . Das ist die Spiegelung an  $y = -3x$ .

#### 5. Eigenvektoren

a) Eigenwert 1 mit Vektor  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  und Eigenwert 2 mit Vektor  $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ .

- b) Variante 1: Kein Vektor kann auf ein Vielfaches von sich selbst abgebildet werden.  
 Variante 2: Die Diskriminante von  $M - t \cdot I$  ist immer negativ.

c) Eigenwert 1 mit Vektor  $\begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix}$  und Eigenwert 7 mit Vektor  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ .

Es ist eine schiefe axiale Streckung. Die Gerade  $y = \frac{1}{5}x$  ist Fixgerade und gleichzeitig Streckungsachse. Die Streckungsrichtung verläuft parallel zum Vektor  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ .

#### 6. Überlegungsaufgabe

Von links nach rechts:

Spiegelung an der  $xy$ -Ebene

Spiegelung an der Ebene, welche durch die  $z$ -Achse geht und die Gerade  $y = x$  enthält.

Streckung mit Faktor 5, zylindrisch von der  $z$ -Achse aus.

Zentrische Streckung mit Faktor 3, vom Ursprung aus (kugelförmig).