

Aufgabe 3.1

Eine Matrix ist ein rechteckiges Zahlenschema.

Aufgabe 3.2

$$(a) \begin{pmatrix} 8 \\ 7 \\ 6 \end{pmatrix} \quad (3 \times 1)$$

$$(b) (4 \ 7 \ 5 \ 9 \ 3 \ 8 \ 2) \quad (1 \times 7)$$

$$(c) \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 9 \end{pmatrix} \quad (2 \times 2)$$

$$(d) (4) \quad (1 \times 1)$$

Aufgabe 3.3

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 5 & 6 & 5 & 9 \\ 3 & 8 & 7 & 7 & 8 & 4 \\ 0 & 8 & 0 & 1 & 6 & 0 \\ 9 & 7 & 5 & 3 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(a) a_{3,6} = 0$$

$$(b) a_{1,3} = 5$$

$$(c) a_{4,4} = 3$$

Aufgabe 3.4

$$(a) \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(b) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(c) 9 \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 9 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 9 & 9 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.5

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} + 3 \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} + 4 \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 4 & 3 & 0 \\ 2 & 2 & 10 & 2 & 2 \\ 0 & 3 & 4 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 4 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.6

$$(a) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \quad (b) (1 \ 0 \ 1 \ 1) \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = (2)$$

$$(c) \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} (4 \ 0 \ 5) = \begin{pmatrix} 8 & 0 & 10 \\ 12 & 0 & 15 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3.7

$$(a) \begin{pmatrix} 0 & 0 & 5 & 2 \\ 0 & 0 & 6 & 7 \\ 5 & 6 & 8 & 4 \\ 2 & 7 & 4 & 8 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 5 & 2 \\ 0 & 0 & 6 & 7 \\ 5 & 6 & 8 & 4 \\ 2 & 7 & 4 & 8 \end{pmatrix} \quad (b) \begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 & 2 \\ 0 & 2 & 4 & 0 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & 4 \\ 3 & 4 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(c) (1 \ 1 \ 3) (2 \ 1 \ 3)^T = (1 \ 1 \ 3) \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} = (12)$$

Aufgabe 3.8

Der Spur-Operator $\text{tr}(A)$ (*trace*) berechnet die Summe der Diagonalelemente der $(n \times n)$ -Matrix A . Für nichtquadratische Matrizen ist die Spur nicht definiert.

$$(a) \text{tr} \begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 4 \end{pmatrix} = 8 \quad (b) \text{tr} \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \text{ nicht def.}$$

$$(c) \text{tr} \left(\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}^2 \right) = \text{tr} \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 9 \end{pmatrix} = 13$$