## Rechnen mit Matrizen

1. Transponieren: Sei A=$(a_{ij})_{m\times n} \in K^{m\times n}$
   Dann ist $A^T$:=$(b_{ij})_{m\times n} \in K^{n\times m}$ mit $b_{ij} = a_{ji}$
   Beispiel: $A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{pmatrix}$, $A^T = \begin{pmatrix} a & d \\ b & e \\ c & f \end{pmatrix}$

2. Skalarmultiplikation: Sei $k \in K$, k fest, $A \in K^{m\times n}$, $A = (a_{ij})_{m\times n}$.
   Dann ist $k * A$:=$(k * a_{ij})_{m\times n} \in K^{m\times n}$
   Beispiel: $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, k = \pi \Rightarrow k * A = \begin{pmatrix} \pi & 2\pi \\ 3\pi & 4\pi \end{pmatrix}$

3. Addition: Sei A,B$\in K^{m\times n}$, A=$(a_{ij})_{m\times n}$, B=$(b_{ij})_{m\times n}$
   Dann ist A+B:=$(c_{ij})_{m\times n} \in K^{m\times n}$ mit $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$
   Beispiel: A=$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$,B=$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \Rightarrow$ A+B=C=$\begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 8 & 10 & 12 \end{pmatrix}$
   Bemerkung: A-B:= $A + (-1) * B$, mit $(-1) \in K$

4. Multiplikation: Sei $A \in K^{m\times n}$, $B \in K^{n\times p}$, A=$(a_{ij})_{m\times n}$, B=$(b_{ij})_{n\times p}$
   Dann ist $A * B := (c_{ij})_{m\times p}$ mit $c_{ij} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik} * b_{kj}$
   Beispiel: A=$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}_{2\times 3}$, B=$\begin{pmatrix} a & d \\ b & e \\ c & f \end{pmatrix}_{3\times 2}$
   $(A * B)_{2\times 2} = \begin{pmatrix} 1a + 2b + 3c & 1d + 2e + 3f \\ 4a + 5b + 6c & 4d + 5e + 6f \end{pmatrix}$

## Matrixschreibweise für Lineare Gleichungssysteme

A=$(a_{ij})$ Koeffizientenmatrix
(A|b) Erweiterte Koeffizientenmatrix

$A * \begin{pmatrix} x_1 \\ ... \\ x_n \end{pmatrix} = b$

A*x=b