- Zeilen von A einzeln:

$$\underset{1\times m}{\underbrace{A_{i\square}}_{\text{i-te Zeile}}} \cdot \underset{m\times n}{B} = \underset{1\times n}{C_{i\square}} \leftarrow \text{i-te Zeile von } C$$

a_{ij}

- Punktprodukt in $\mathbb{R}^n$: $x \cdot y := \sum_{i=1}^{n} x_i y_i$.

ist Spezialfall

$$\underset{1\times n}{x} \cdot \underset{n\times 1}{y} = \underset{1\times 1}{\square} \leftarrow \text{Skalar}$$

- $$c_{ik} = \sum_{j=1}^{m} a_{ij} b_{jk} = \sum_{j=1}^{m} b_{jk} a_{ij}$$

- Im allg. $BA \neq AB$.

meistens nicht mal def.

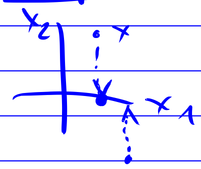
$$\underset{l\times m}{A} \cdot \underset{m\times n}{B} = \underset{l\times n}{C}$$

$$\nexists \ \underset{m\times n}{B} \cdot \underset{l\times m}{A}$$

Selbst wenn $n = l$, hat BA Format $m\times m$
AB $l\times l$

Selbst wenn $l = m$, ist ~~(oft)~~ manchmal $BA \neq AB$

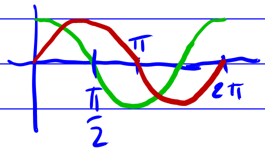
Bsp $A := \begin{bmatrix}1&0\\0&0\end{bmatrix}$, $A\begin{bmatrix}x_1\\x_2\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}x_1\\0\end{bmatrix}$



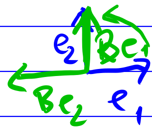
Projektion auf x_1-Achse

$Ae_1 = e_1$, $Ae_2 = 0$

$$B := R_{90°} = R_{\frac{\pi}{2}} = \begin{bmatrix}\cos\frac{\pi}{2} & -\sin\frac{\pi}{2}\\ \sin\frac{\pi}{2} & \cos\frac{\pi}{2}\end{bmatrix}$$



$$= \begin{bmatrix}0&-1\\1&0\end{bmatrix}$$



$Be_1 = e_2 =$ 1te Spalte

$Be_2 = -e_1 =$ 2te Spalte

$$AB = \underset{2\times 2}{\begin{bmatrix}1&0\\0&0\end{bmatrix}} \cdot \underset{2\times 2}{\begin{bmatrix}0&-1\\1&0\end{bmatrix}} = \begin{bmatrix}0&-1\\0&0\end{bmatrix}$$

$$BA = \begin{bmatrix}0&-1\\1&0\end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix}1&0\\0&0\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0&0\\1&0\end{bmatrix}$$

$ABe_1 = Ae_2 = 0$, $ABe_2 = A(-e_1) = -e_1$

$BAe_1 = Be_1 = e_2$, $BAe_2 = B0 = 0$

Komposition von Abb.en ist nicht komm.:

$f \circ g \neq g \circ f$

$f(g(x)) \neq g(f(x))$, z.B. $\sin(x^2) \neq \sin^2(x)$

$\sqrt{e^x} \neq e^{\sqrt{x}}$

Bsp $R_\varphi \cdot R_\psi = R_{\varphi+\psi}$

$$\begin{bmatrix} \cos\varphi & -\sin\varphi \\ \sin\varphi & \cos\varphi \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \cos\psi & -\sin\psi \\ \sin\psi & \cos\psi \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} \cos\varphi\cos\psi - \sin\varphi\sin\psi & -\cos\varphi\sin\psi - \sin\varphi\cos\psi \\ \sin\varphi\cos\psi + \cos\varphi\sin\psi & -\sin\varphi\sin\psi + \cos\varphi\cos\psi \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \cos(\varphi+\psi) & -\sin(\varphi+\psi) \\ \sin(\varphi+\psi) & \cos(\varphi+\psi) \end{bmatrix}$$