

# Vektoralgebra

---

## Berechnung des eingeschlossenen Winkels zwischen zwei Vektoren

Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler I  
Lothar Papula, Seite 64, ff.

Schritt 1: Betrachtung, wo und wie die gesuchte Ankathete liegt, ob auf der x- oder y-Achse. In der Regel ist es die x-Achse.

Der 2. Schritt: die Bildung des Skalarproduktes.

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{pmatrix} = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z = c$$

Der 3. Schritt: Die Beträge der Vektoren aus ihren Vektorkomponenten ermitteln, also

$$|\vec{a}| = \left| \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix} \right| = a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

$$|\vec{b}| = \left| \begin{pmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{pmatrix} \right| = b = \sqrt{b_x^2 + b_y^2 + b_z^2}$$

Der 4. Schritt: Aus dem Skalarprodukt und den Beträgen aus den Vektorkomponenten kann jetzt der Winkel berechnet werden:

$$\varphi = \arccos \left( \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} \right)$$