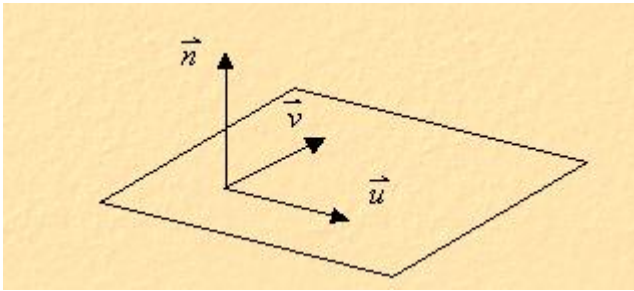


Normalenvektor einer Ebenengleichung



Ein Normalenvektor der Ebene ist ein Vektor, der orthogonal zu den beiden Richtungsvektoren der Ebene steht,

d.h. \vec{n} ist orthogonal zu \vec{u} und \vec{n} ist orthogonal zu \vec{v}

d.h. es gibt unendlich viele Normalenvektoren, aber sie sind alle linear abhängig voneinander.

Berechnung

Gegeben $E: \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} -4 \\ -3 \\ 2 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} -4 \\ -1,5 \\ 1 \end{pmatrix}$, gesucht Normalenvektor!

$$\vec{n} = \begin{pmatrix} n_1 \\ n_2 \\ n_3 \end{pmatrix} \text{ mit } \begin{pmatrix} n_1 \\ n_2 \\ n_3 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} -4 \\ -3 \\ 2 \end{pmatrix} = 0 \text{ und } \begin{pmatrix} n_1 \\ n_2 \\ n_3 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} -4 \\ -1,5 \\ 1 \end{pmatrix} = 0$$

$$\Leftrightarrow -4n_1 - 3n_2 + 2n_3 = 0$$

$$\Leftrightarrow -4n_1 - 1,5n_2 + 1n_3 = 0$$

\Leftrightarrow Man muss eine Variable frei wählen, da man nur 2 Gleichungen für 3 Unbekannte hat, z. B. $n_3 = 1$:

$$\Leftrightarrow \text{(I.) } -4n_1 - 3n_2 + 2 \cdot 1 = 0 \quad / \cdot (-1)$$

$$\Leftrightarrow \text{(II.) } -4n_1 - 1,5n_2 + 1 \cdot 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow \text{(III.) } 4n_1 + 3n_2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \text{(IV.) } -4n_1 - 1,5n_2 + 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow 1,5n_2 - 1 = 0 \Leftrightarrow n_2 = \frac{2}{3} \Rightarrow 4n_1 + 3 \cdot \frac{2}{3} - 2 = 0 \Leftrightarrow 4n_1 + 2 - 2 = 0 \Leftrightarrow n_1 = 0$$

$$\Leftrightarrow \vec{n} = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{2}{3} \\ 1 \end{pmatrix}$$