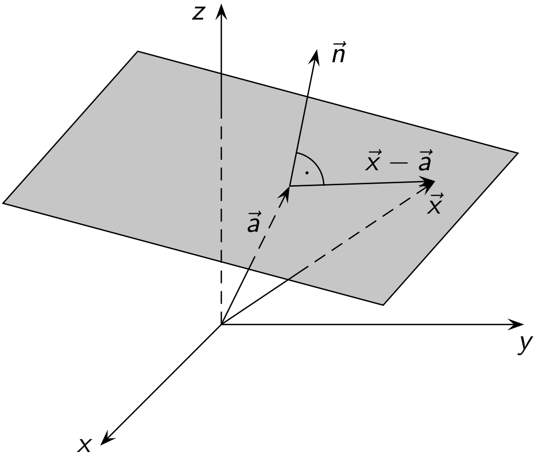
Normalenform der Ebene

G.Roolfs



Gegeben ist die Parameterform einer Ebene

$$E\colon\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Wie lautet die Normalenform?

Parameterform:

$$E\colon\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Der Normalenvektor, der senkrecht auf beiden Richtungsvektoren steht, wird mit dem Vektorprodukt ausgerechnet, der Stützvektor kann übernommen werden:

Parameterform:

$$E\colon\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Der Normalenvektor, der senkrecht auf beiden Richtungsvektoren steht, wird mit dem Vektorprodukt ausgerechnet, der Stützvektor kann übernommen werden:

$$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix}$$

Parameterform:

$$E\colon\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Der Normalenvektor, der senkrecht auf beiden Richtungsvektoren steht, wird mit dem Vektorprodukt ausgerechnet, der Stützvektor kann übernommen werden:

$$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\ 2 \\ \\ \end{pmatrix}$$

Parameterform:

$$E\colon\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Der Normalenvektor, der senkrecht auf beiden Richtungsvektoren steht, wird mit dem Vektorprodukt ausgerechnet, der Stützvektor kann übernommen werden:

$$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\,2 \\ -\,1 \\ \end{pmatrix}$$

Parameterform:

$$E\colon\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Der Normalenvektor, der senkrecht auf beiden Richtungsvektoren steht, wird mit dem Vektorprodukt ausgerechnet, der Stützvektor kann übernommen werden:

$$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Parameterform:

$$E\colon\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Der Normalenvektor, der senkrecht auf beiden Richtungsvektoren steht, wird mit dem Vektorprodukt ausgerechnet, der Stützvektor kann übernommen werden:

$$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \left[\qquad\qquad \vphantom{\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}} \right] = 0$$

Parameterform:

$$E\colon\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Der Normalenvektor, der senkrecht auf beiden Richtungsvektoren steht, wird mit dem Vektorprodukt ausgerechnet, der Stützvektor kann übernommen werden:

$$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\,2 \\ -\,1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right] = 0$$

Parameterform:

$$E\colon\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Der Normalenvektor, der senkrecht auf beiden Richtungsvektoren steht, wird mit dem Vektorprodukt ausgerechnet, der Stützvektor kann übernommen werden:

$$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right] = 0 \qquad \text{oder:}$$

Parameterform:

$$E\colon\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Der Normalenvektor, der senkrecht auf beiden Richtungsvektoren steht, wird mit dem Vektorprodukt ausgerechnet, der Stützvektor kann übernommen werden:

$$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right] = 0 \qquad \text{oder:} \qquad \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \vec{x}$$

Parameterform:

$$E\colon\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Der Normalenvektor, der senkrecht auf beiden Richtungsvektoren steht, wird mit dem Vektorprodukt ausgerechnet, der Stützvektor kann übernommen werden:

$$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right] = 0 \qquad \text{oder:} \qquad \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \vec{x} + 1 = 0$$

Parameterform:

$$E\colon\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Der Normalenvektor, der senkrecht auf beiden Richtungsvektoren steht, wird mit dem Vektorprodukt ausgerechnet, der Stützvektor kann übernommen werden:

$$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right] = 0 \qquad \text{oder:} \qquad \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \vec{x} + 1 = 0$$

Die (platzsparende) Koordinatenform lautet:

Parameterform:

$$E\colon\ \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Der Normalenvektor, der senkrecht auf beiden Richtungsvektoren steht, wird mit dem Vektorprodukt ausgerechnet, der Stützvektor kann übernommen werden:

$$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right] = 0 \qquad \text{oder:} \qquad \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \vec{x} + 1 = 0$$

Die (platzsparende) Koordinatenform lautet: $2x + y - 3z = 1$