

## Ebenen - Zusammenfassung

Zusammenfassung:

Parameterform (vektorielle Gleichung)	parameterfreie Form (Koordinatengleichung)
$\varepsilon: \vec{x} = \overrightarrow{OP} + r \cdot \vec{a}_1 + s \cdot \vec{a}_2 \quad (r, s \in \mathbb{R})$	$\varepsilon: ax + by + cz = d$ mit $\vec{n} = \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix}$
Bedingung: Die Spannvektoren müssen linear unabhängig sein.	Bedingung: $a \neq 0$ oder $b \neq 0$ oder $c \neq 0$
Vorteil: Anschauung	Vorteil: Berechnungen
Zusammenhang: $\vec{n} = \vec{a}_1 \times \vec{a}_2$	

**Aufgabe:**

Gegeben sind die 3 Punkte:  $A(0 \mid 1 \mid 5)$ ,  $B(2 \mid 3 \mid 0)$ ,  $C(-1 \mid 3 \mid 15)$ .

a) Bestimmen Sie die vektorielle Gleichung der Ebene.

$$E: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 5 \end{pmatrix} + u \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ -5 \end{pmatrix} + v \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 10 \end{pmatrix} \quad (u, v \in \mathbb{R})$$

b) Bestimmen Sie die parameterfreie Gleichung der Ebene.

$$E: 10x - 5y + 2z = 5$$

c) Berechnen Sie die Durchstoßpunkte mit den Achsen.

$$D_x\left(\frac{1}{2} \mid 0 \mid 0\right) \quad D_y(0 \mid -1 \mid 0) \quad D_z\left(0 \mid 0 \mid \frac{5}{2}\right)$$

d) Untersuchen Sie, ob der Punkt  $P(-5 \mid -7 \mid 5)$  in der Ebene liegt.

$$-50 + 35 + 5 = 5$$

$$-10 = 5f.A.$$

Nein, der Punkt P liegt nicht in der Ebene.

e) Weisen Sie nach, dass die Gerade g senkrecht zur Ebene E verläuft.

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} -15 \\ \frac{15}{2} \\ -3 \end{pmatrix} \quad (t \in \mathbb{R})$$

$$\vec{a} = k \cdot \vec{n} \Rightarrow \begin{pmatrix} -15 \\ \frac{15}{2} \\ -3 \end{pmatrix} = -\frac{3}{2} \cdot \begin{pmatrix} 10 \\ -5 \\ 2 \end{pmatrix}$$