



$C(-4/-4/4)$

iii) Besucht:  $g_1$  durch Fund L  
zug Nutze 2-Punkt-Gleichung  
 $g_1: \vec{x} = \vec{OG} + s \vec{GC}$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ -4 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} -4-(-4) \\ -4-(-4) \\ 4-0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ -4 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

gesucht:  $P(p_x, p_y, p_z)$

Lösung: 1)  $P = P(S) = \begin{pmatrix} -4 \\ -\frac{7}{2} \\ 0 \end{pmatrix} + S \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$

d.h.  $P$  kann ausgedrückt werden in Abhängigkeit von  $S$ , weil  $P \neq g_1$

$$\textcircled{1}) \vec{MPM} = \begin{vmatrix} M_x - P_x \\ M_y - P_y \\ M_z - P_z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -4 - (-4) \\ 0 - (-4) \\ 0 - 4S \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 \\ 4 \\ -4S \end{vmatrix} = 8$$

$$\|\vec{PM}\|^2 = 16 + 165^2 = 64$$

$$p^2 = 3$$

$$S_{12} = \pm \sqrt{3}$$

Damit gilt

$$P = \begin{pmatrix} -4 \\ -4 \\ 0 \end{pmatrix} + \sqrt{3} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}, \quad P' = \begin{pmatrix} -4 \\ -4 \\ 0 \end{pmatrix} - \sqrt{3} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$



→ Einheitsvektor

1)  $A(1|-3|-3)$ ,  $B(2|1|-2)$ ,  $D(5|-5|-1)$

$g: \vec{x} = \vec{OA} + s \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ ,  $h: \vec{x} = \vec{OD} + t \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ ,  $s, t \in \mathbb{R}$

a) gesucht:  $g$  und  $h$  definieren die Ebene  $M$   
Koordinatenform von  $M$

geg. ① Normalform

$$\vec{n} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} x & y & z \\ 2 & 2 & -1 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix} =$$
$$= x \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} - y \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} + z \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \\ -4 \end{pmatrix}$$

$\vec{n}$  steht senkrecht auf Ebene  $M$

$\Rightarrow 0 = \vec{n} \cdot \left( \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} - \vec{OA} \right) =$  Normalenform

$$= \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \\ -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x-1 \\ y+3 \\ z+3 \end{pmatrix}$$

② Koordinatenform

$$0 = 2(x-1) - 4(y+3) - 4(z+3) = 2x - 4y - 4z - 26 = 0$$

$\Rightarrow x - 2y - 2z - 13 = 0$

b)

$B(2|1|-2)$

$g: \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$

$\uparrow$   
Lotfußpunkt



Lösung

I.  $C \in g$

II.  $\vec{BC} \perp g$

[I]

$C \in s$ , weil  $C \in g$   
 $C(s) = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ -3 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$

[II]

$\vec{BC} \cdot g = 0$

$\vec{BC} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} = 0$

$\begin{pmatrix} C_x - 2 \\ C_y - 1 \\ C_z + 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} = 0$

$2(C_x - 2) + 2(C_y - 1) - C_z - 2 = 0$

$2C_x - 4 + 2C_y - 2 - C_z - 2 = 0$

$2C_x + 2C_y - C_z - 8 = 0$

I in II einsetzen:  $2(1+2s) + 2(-3+2s) + 3+s - 8 = 0$

$9s - 9 = 0$

$s = 1$

$C = C(1) = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ -4 \end{pmatrix}$