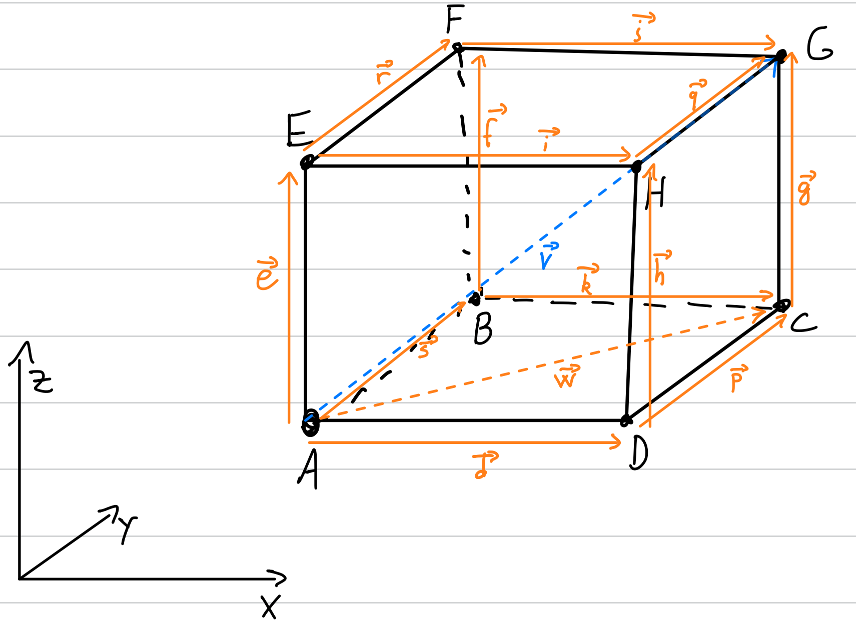
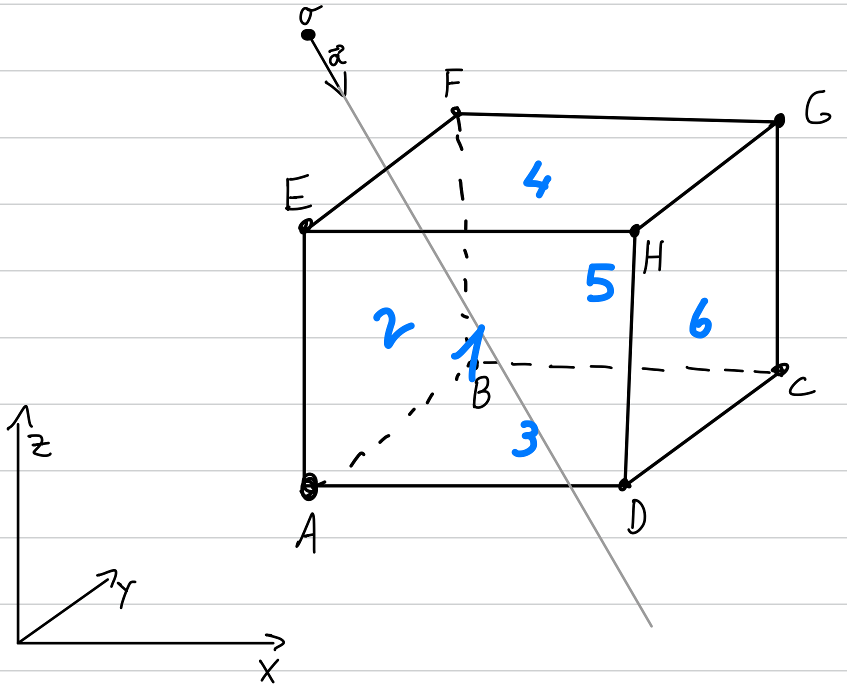


Seien $\vec{x}, \vec{y}, \vec{z}$ orthonormal. $\vec{x}, \vec{y}, \vec{z}$ werden verwendet als Basis für das Koordinatensystem von dem Würfel.

- $\vec{e} = \frac{\langle \vec{v}, \vec{z} \rangle}{\|\vec{z}\|} \cdot \vec{z} = \langle \vec{v}, \vec{z} \rangle \cdot \vec{z}$

  $\vec{e} = \vec{f} = \vec{g} = \vec{h}$
- $\vec{v} = \vec{e} + \vec{w} \Leftrightarrow \vec{w} = \vec{v} - \vec{e}$
- $\vec{d} = \frac{\langle \vec{w}, \vec{x} \rangle}{\|\vec{x}\|} \cdot \vec{x} = \langle \vec{w}, \vec{x} \rangle \cdot \vec{x}$
- $\vec{d} = \vec{i} = \vec{j} = \vec{k}$
- $\vec{p} = C - D = (A + \vec{w}) - (A + \vec{d}) = \vec{w} - \vec{d}$
- $\vec{p} = \vec{q} = \vec{r} = \vec{s}$



Der Würfel besteht aus 6 Facetten. Jede Facette erzeugt eine Ebene. A kann als Zentrum für die Ebenen **1**, **2** und **3** verwendet werden. C kann als Zentrum von **4**, **5** und **6** verwendet werden.

Parametrisierung der Ebenen:

1 $A + \mu \vec{x} + \lambda \vec{z}$
2 $A + \mu \vec{y} + \lambda \vec{z}$
3 $A + \mu \vec{x} + \lambda \vec{y}$
4 $G + \mu \vec{x} + \lambda \vec{y}$
5 $G + \mu \vec{x} + \lambda \vec{z}$
6 $G + \mu \vec{y} + \lambda \vec{z}$

System von 3 Gleichungen und 3 Unbekannte
↓

Für jede Ebene überprüfe ich, ob die Gleichung (z.B.) $\sigma + t\vec{\alpha} = A + \mu \vec{x} + \lambda \vec{y}$ eine Lösung besitzt.
Wenn einen Schnittpunkt gefunden wird, überprüfe ich, ob er sich in der Area des Rechtecks befindet. Wenn ja $\Rightarrow$ return true.

Folgendes muss gelten:

1, 2, 3: $0 \leq \mu \leq \|\vec{d}\|$ (oder ggf. $\mu \leq \|\vec{p}\|$) und $0 \leq \lambda \leq \|\vec{e}\|$

4, 5, 6: $\mu, \lambda \leq 0$ und $|\mu| \leq \|\vec{d}\|$ (oder ggf. $|\mu| \leq \|\vec{p}\|$) und $|\lambda| \leq \|\vec{e}\|$

Die Schnittpunkte mit den entsprechenden Ebenen können durch die folgende Gleichungen gefunden werden:

1 $\sigma + t\vec{a} = A + \mu\vec{x} + \lambda\vec{z} \Leftrightarrow \sigma - A = \mu\vec{x} + \lambda\vec{z} - t\vec{a} \Leftrightarrow \sigma - A = (\vec{x}, \vec{z}, \vec{a}) \cdot \begin{pmatrix} \mu \\ \lambda \\ -t \end{pmatrix}$

2 $\sigma - A = (\vec{y}, \vec{z}, \vec{a})\ (\mu, \lambda, -t)^T$

3 $\sigma - A = (\vec{x}, \vec{y}, \vec{a})\ (\mu, \lambda, -t)^T$

4 $\sigma - G = (\vec{x}, \vec{y}, \vec{a})\ (\mu, \lambda, -t)^T$

5 $\sigma - G = (\vec{x}, \vec{z}, \vec{a})\ (\mu, \lambda, -t)^T$

6 $\sigma - G = (\vec{y}, \vec{z}, \vec{a})\ (\mu, \lambda, -t)^T$