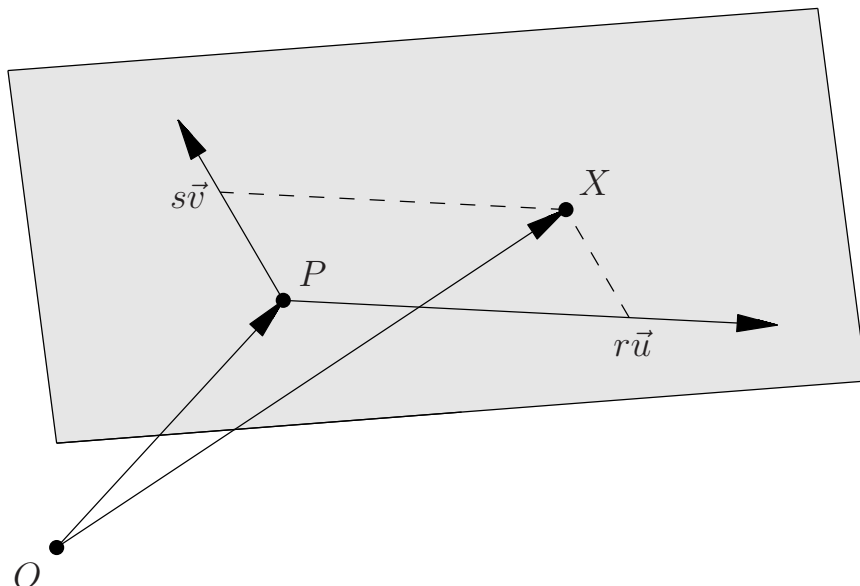


2.6 Ebenen

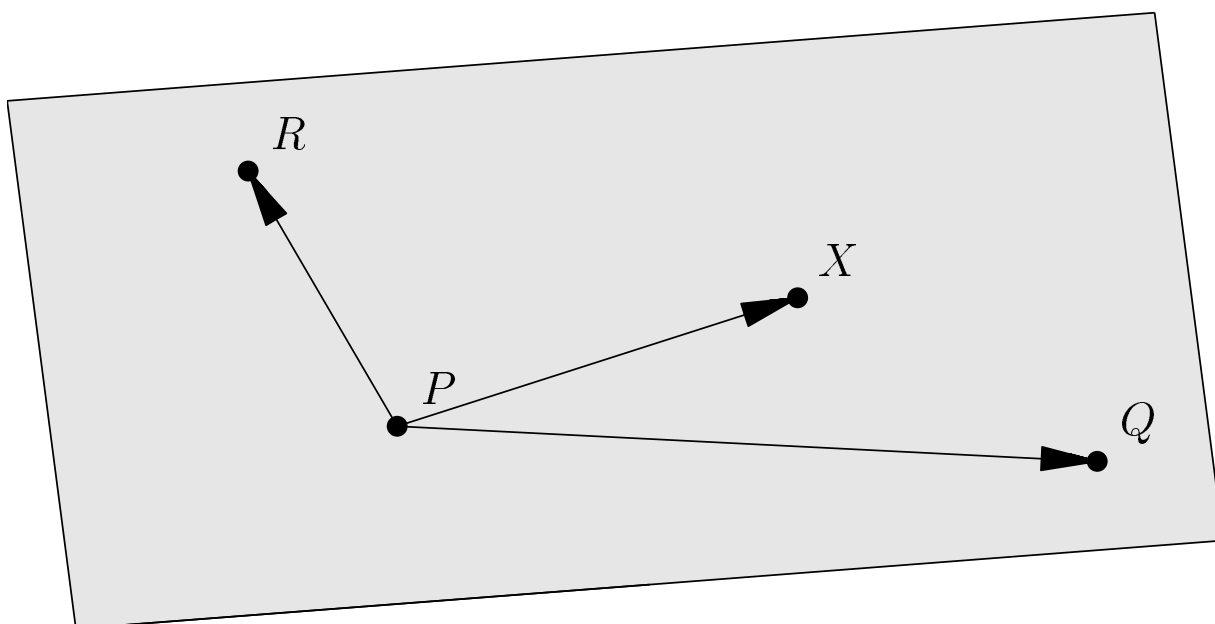
Parametrische Darstellung einer Ebene

$$\overrightarrow{PX} = s\vec{u} + t\vec{v} \Leftrightarrow x_i = p_i + su_i + tv_i$$



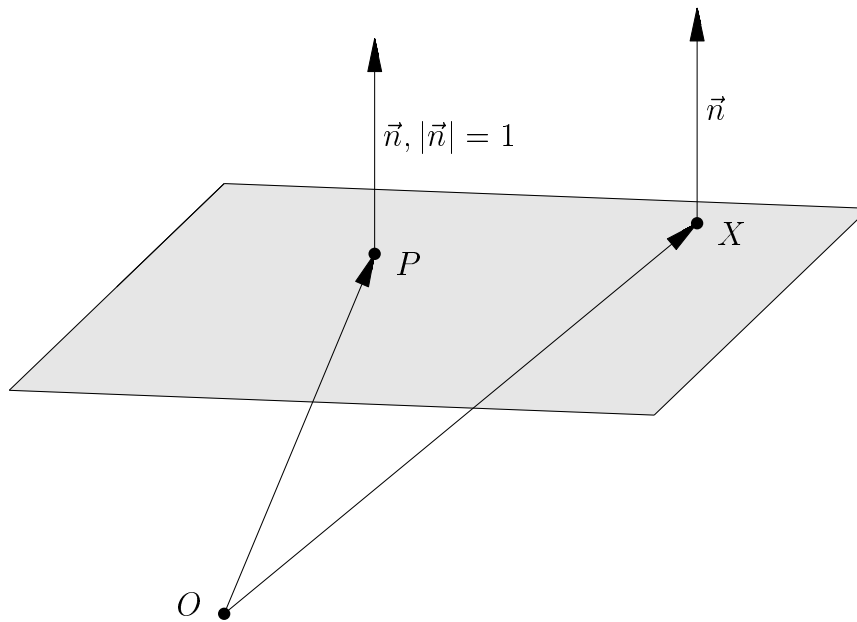
Drei-Punkte-Form einer Ebene

$$[\overrightarrow{PX}, \overrightarrow{PQ}, \overrightarrow{PR}] = 0 = \begin{vmatrix} p_1 & q_1 & r_1 & x_1 \\ p_2 & q_2 & r_2 & x_2 \\ p_3 & q_3 & r_3 & x_3 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$



Hesse-Normalform einer Ebene

$$\vec{x} \cdot \vec{n} = d, \quad d = \vec{p} \cdot \vec{n}$$

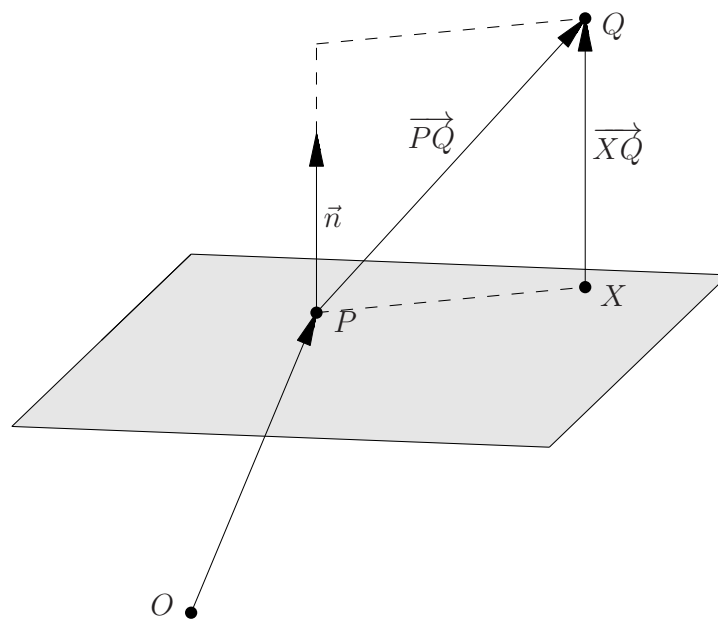


Normalform: $|\vec{n}| = 1$ und $d \geq 0$ ist der Abstand der Ebene zum Ursprung

Abstand Punkt-Ebene

Abstand von Q

$$d = \frac{|\vec{PQ} \cdot \vec{n}|}{|\vec{n}|}$$

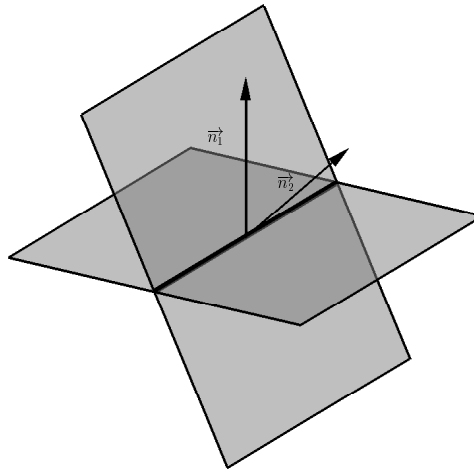


Projektion von Q

$$\vec{x} = \vec{q} - \frac{(\vec{q} - \vec{p}) \cdot \vec{n}}{|\vec{n}|^2} \vec{n}$$

Schnitt zweier Ebenen

$$\cos \varphi = \frac{|\vec{n}_1 \cdot \vec{n}_2|}{|\vec{n}_1| |\vec{n}_2|} \in [0, \pi/2]$$



Richtung der Schnittgeraden g : $\vec{u} = \vec{n}_1 \times \vec{n}_2$

gemeinsame Lösungen beider Ebenengleichungen \rightsquigarrow Punkte P auf g