

Eine Ebene in **Parameterform** ist zum Beispiel geben durch:

$$E(r, s) = \begin{pmatrix} 2 \\ 8 \\ -11 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} \quad (1)$$

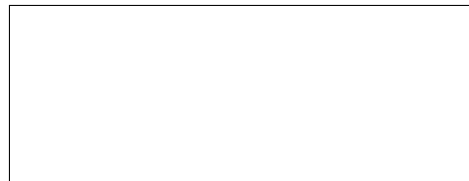
Anders als bei der Geradengleichung gibt es bei der Ebene **zwei Parameter**, hier  $r$  und  $s$ . Schreibweise auch:

$$E : \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 8 \\ -11 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

**1. Aufgabe:**

Eine Ebene  $E$  ist eindeutig bestimmt durch ihren **Normalenvektor**  $\vec{n}$  (steht senkrecht zur Ebene  $E$ ) wenn zusätzlich ein Punkt  $P$  bekannt ist, der auf der Ebene liegt. Sei  $X \neq P$  ein beliebiger weiterer Punkt in der Ebene,  $\vec{x}$  der Ortsvektor zu  $X$ , also  $\vec{x} = \vec{OX}$  und  $\vec{p}$  der Ortsvektor zum Punkt  $P$

- (a) Skizziere eine Ebene  $E$  sowie die Vektoren  $\vec{n}$ ,  $\vec{x}$ ,  $\vec{p}$  und den Vektor  $\vec{x} - \vec{p}$
- (b) Mit dem Skalarprodukt lässt sich eine Gleichung zu der skizzierten Situation aufstellen. Was gilt immer ?



- (c) Stelle eine solche Gleichung für die Ebene (1) auf:
  - i. Finde einen Vektor  $\vec{n} \in \mathbb{R}^3$  der senkrecht zur Ebene steht.
  - ii. Finde einen beliebigen Punkt  $P$  der auf der Ebene liegt.
  - iii. Gleichung aufstellen.

**2. Aufgabe:**

Eine Ebene  $E$  ist durch die Punkte  $A(3 | 1 | -5)$ ,  $B(4 | 6 | -7)$  und  $C(-4 | 10 | -6)$  gegeben.

- (a) Gib eine Normalengleichung der Ebene an.
- (b) Durch Ausmultiplizieren der Normalengleichung erhält man die Koordinatenform der Ebene. Allgemein gilt:



- (c) Gib eine Koordinatenform der Ebene  $E$  an.