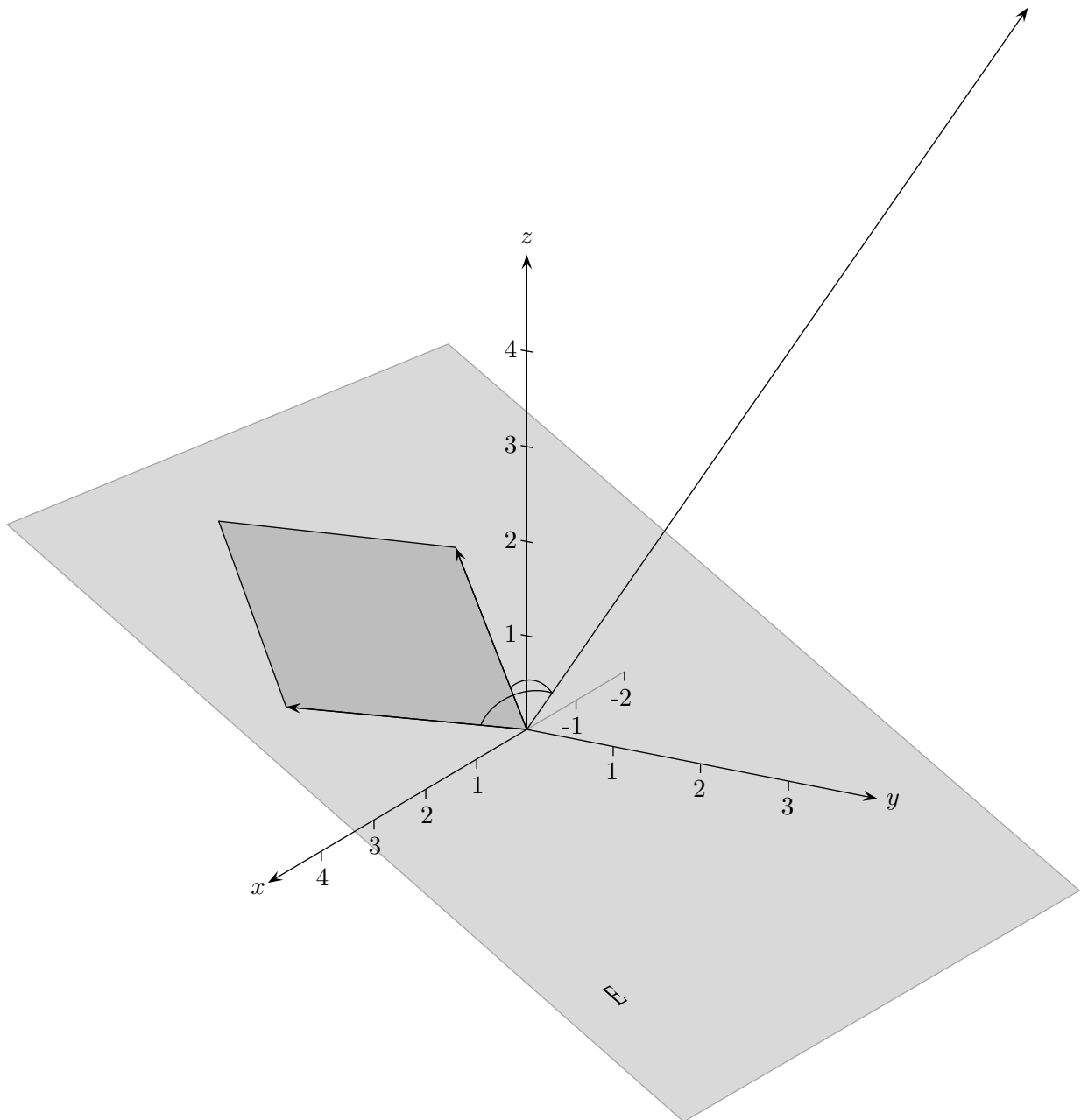


# Normalenvektor



Ebenengleichung:

$$\vec{x} = r \begin{pmatrix} -2 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Wie lauten die (ganzzahligen) Koordinaten eines Vektors, der senkrecht auf der Ebene steht?

# Normalenvektor

Der Normalenvektor  $\vec{n}$  steht senkrecht auf den beiden Richtungsvektoren der Ebene, das Skalarprodukt ist also jeweils Null. Es entsteht ein unterbestimmtes Gleichungssystem (2 Gleichungen, 3 Variable), das auch mit dem GTR gelöst werden kann. Eine Koordinate kann frei gewählt werden. Um ganzzahlige Koordinaten zu erhalten, muss der Lösungsvektor gegebenenfalls geeignet multipliziert werden.

$$\text{Ebenengleichung: } \vec{x} = r \begin{pmatrix} -2 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{Normalenvektor: } \vec{n} = \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \\ 8 \end{pmatrix}$$

Die Probe kann im Kopf erfolgen.

Zu Richtungsvektoren mit ganzzahligen Koordinaten existiert stets ein ganzzahliger Normalenvektor.

$$\text{Die Normalenform der Ebene lautet dann: } \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \\ 8 \end{pmatrix} \cdot \vec{x} = 0$$

$$\text{oder als Koordinatenform: } -x + 5y + 8z = 0$$

Länge des Normalenvektors und Inhalt der von den Richtungsvektoren aufgespannten Parallelogrammfläche stimmen hier überein, genauer deren Maßzahlen.