3. Ebenen

3.1. Darstellungsformen von Ebenen

Es ist schon etwas verwirrend, dass Ebenen auf unterschiedliche Weise dargestellt werden können. Verwirrender ist aber eigentlich noch, dass, wenn man sich für eine Darstellungsform entschieden hat, dass ein und dieselbe Ebene zwar mit der gleichen Darstellungsform, aber mit unterschiedlichen Vektoren dargestellt werden kann. Auf dieses Phänomen werden wir noch im Kapitel „Parameterform von Ebenen“ (S.46) eingehen. In diesem Kapitel sollen die einzelnen Darstellungsformen beschrieben werden und anschließend soll gezeigt werden, wie man eine Ebene von der einen Darstellungsform in die andere umwandeln (S.57) kann. Kommen wir aber zunächst, wie gesagt, zu den einzelnen Darstellungsformen, die in allgemeiner Form dargestellt sind und evtl. ist ein Beispiel dabei, wie eine Ebene in dieser Darstellungsform aussehen könnte. Falls du zu der einen oder anderen Darstellungsform etwas mehr wissen willst, schau in die entsprechenden späteren Abschnitte in diesem Kapitel

1. Parameterform (S.46)

$$E: \vec{x} = \vec{a} + \lambda \cdot \vec{v}_1 + \mu \cdot \vec{v}_2 \qquad E: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix} + \mu \cdot \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix}$$

2. Allgemeine Normalenform (ANF) (S.52)

a) $E: \vec{n} * (\vec{x} - \vec{a}) = 0$

b) $E: \vec{n} * \vec{x} = \vec{n} * \vec{a}$ *oder* $E: \vec{n} * \vec{x} = d$ *mit* $d = \vec{n} * \vec{a}$

$$E: \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} * \left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \right] = 0 \quad \textit{oder} \quad E: \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} * \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \textit{oder} \quad E: \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} * \vec{x} = 17$$

3. Hesse Normalenform (HNF) (S.53)

$$E: \vec{n}_0 * (\vec{x} - \vec{a}) = 0$$

4. Koordinatendarstellung (S.55)

$$E: n_1 \cdot x_1 + n_2 \cdot x_2 + n_3 \cdot x_3 = d \quad \textit{oder} \quad E: n_1 \cdot x + n_2 \cdot y + n_3 \cdot z = d$$

$$E: 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 17$$

5. Achsenabschnittsform (S.56)

$$E: \frac{x_1}{s} + \frac{x_2}{t} + \frac{x_3}{u} = 1 \qquad E: \frac{x_1}{5} + \frac{x_2}{9} + \frac{x_3}{4} = 1$$