Vektoralgebra

Der Abstand zweier Punkte P_1 und P_2 im Raum

Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler I
Lothar Papula, Seite 54, ff.

$$\vec{\mathbf{a}} = \overrightarrow{\mathbf{P_1P_2}} = (x_2 - x_1)\vec{\mathbf{e}}_x + (y_2 - y_1)\vec{\mathbf{e}}_y = \begin{pmatrix} x_2 - x_1 \\ y_2 - y_1 \end{pmatrix}$$

Dabei bedeuten

$P_1 = (x_1; y_1)$ Anfangspunkt des Vektors $\vec{\mathbf{a}} = \overrightarrow{\mathbf{P_1P_2}}$

$P_2 = (x_2; y_2)$ Endpunkt des Vektors $\vec{\mathbf{a}} = \overrightarrow{\mathbf{P_1P_2}}$

Fallen x_1 und y_1 in den Koordinatenursprung O, wird aus einem allgemeinen Vektor der Ortsvektor

$$\vec{\mathbf{r}}(P) = \overrightarrow{\mathbf{OP}} = x\vec{\mathbf{e}}_x + y\vec{\mathbf{e}}_y = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$, der zum Punkt $P = (x; y)$ führt.

Die Einheitsvektoren $\vec{\mathbf{e}}_x$ und $\vec{\mathbf{e}}_y$ haben die Dimension 1 und werden als Komponenten folgendermaßen dargestellt

$$\vec{\mathbf{e}}_x = 1\vec{\mathbf{e}}_x + 0\vec{\mathbf{e}}_y = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\vec{\mathbf{e}}_y = 0\vec{\mathbf{e}}_x + 1\vec{\mathbf{e}}_y = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Der Nullvektor $\vec{\mathbf{0}}$ hat dann die Gestalt $\vec{\mathbf{0}} = 0\vec{\mathbf{e}}_x + 0\vec{\mathbf{e}}_y = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

Den Betrag eines Vektors $\vec{\mathbf{a}}$ erhält man aus dem Satz des Pythagoras $|\vec{\mathbf{a}}| = a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$