Vektoralgebra

Die Einführung von Einheitsvektoren

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

Betrachtet wird ein Vektor $\vec{a}$ im Raum. Dadurch führt die Projektion des Vektors auf die drei Koordinatenachsen $\vec{a}_x$, $\vec{a}_y$ und $\vec{a}_z$. Der Vektor $\vec{a}$ ist also ein Summenvektor der **Vektorkomponenten** $\vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y + \vec{a}_z$. Die Vektorkomponenten von $\vec{a}$ werden durch **Einheitsvektoren** wie folgt ausgedrückt: $\vec{a}_x = a_x \vec{e}_x$, $\vec{a}_y = a_y \vec{e}_y$, $\vec{a}_z = a_z \vec{e}_z$.

Der Vektor $\vec{a}$ wird nun folgendermaßen dargestellt: $\vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y + \vec{a}_z = a_x \vec{e}_x + a_y \vec{e}_y + a_z \vec{e}_z$.

$\vec{a}_x$, $\vec{a}_y$ und $\vec{a}_z$ sind die **Vektorkoordinaten** (oder die **skalaren Vektorkomponenten**) von $\vec{a}$.
Mit den Einheitsvektoren wird eine feste Basis des Koordinatensystems gebildet.
Dadurch ist der Vektor $\vec{a}$ in Komponentendarstellung eindeutig durch die Vektorkoordinaten $\vec{a}_x$, $\vec{a}_y$ und $\vec{a}_z$ bestimmt, das in der symbolischen Form wie folgt geschrieben wird:

$\vec{a} = \vec{a}_x + \vec{a}_y + \vec{a}_z = a_x \vec{e}_x + a_y \vec{e}_y + a_z \vec{e}_z = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix}$, also mit einen so genannten **Spaltenvektor**.