



Grundlagen der Vektoralgebra

Grundbegriffe

Seite
1 von 1

© 2003 Prof. Dr.-Ing. T. Harriehausen, FH BS/WF

Version 1
1.10.2003

Skalar: Größe, die durch Angabe nur eines (reellen) Wertes beschrieben wird.

Vektor: Größe, die durch Angabe von **Betrag** und **Richtung** (bzw. Drehsinn) beschrieben wird. Vektoren lassen sich durch **Richtungspfeile** (gerichtete Strecken) in zwei oder mehr Dimensionen beschreiben. Wir bezeichnen Vektoren mit lateinischen Buchstaben mit Pfeil darüber, z.B. $\vec{a}$, $\vec{F}$, $\vec{PQ}$

Bezüglich der Verschiebbarkeit von Vektoren unterscheidet man

1. **Freie Vektoren:** Sind beliebig zu sich selbst verschiebbar.
2. **Linienflüchtige Vektoren:** Dürfen längs einer Geraden verschoben werden, z.B. Kraft $\vec{F}$
3. **Gebundene Vektoren:** Sind fest an einen Ort gebunden, z.B. elektrische Feldstärke $\vec{E}$

Gleiche Vektoren: Haben gleiche Richtung und gleichen Betrag. Schreibweise: $\vec{a} = \vec{b}$

Gleichgerichtete Vektoren: Haben gleiche Richtung. Schreibweise: $\vec{a} \uparrow \vec{b}$

Entgegengesetzt gerichtete Vektoren: Haben entgegenges. Richtung. Schreibweise: $\vec{a} \updownarrow \vec{b}$

Orthogonale Vektoren: Stehen senkrecht aufeinander. Schreibweise: $\vec{a} \perp \vec{b}$

Kollineare Vektoren: Verlaufen parallel zu ein und derselben Geraden. Schreibweise: $\vec{a} \parallel \vec{b}$

Komplanare Vektoren: Verlaufen parallel zu ein und derselben Ebene.

Betrag eines Vektors: Länge des Vektors. Schreibweise: $|\vec{a}| = a$

Spezielle Vektoren:

1. **Nullvektor:** Vektor mit dem Betrag Null und unbestimmter Richtung. Schreibweise: $\vec{0}$
2. **Einheitsvektor:** Vektor mit Betrag Eins und beliebiger Richtung. Schreibweise: $\vec{e}_{\langle \text{index} \rangle}$
3. **Normierung:** Ist $\vec{a}$ nicht der Nullvektor, so ist $\frac{\vec{a}}{|\vec{a}|} = \vec{e}_a$. Damit gilt $\vec{a} = |\vec{a}| \vec{e}_a = a \vec{e}_a$.

Ortsvektor: Vektor, dessen Anfangspunkt im Ursprung O des Koordinatensystems liegt.

Sei P ein Punkt des Raumes. Dann lässt sich der Ortsvektor $\vec{OP}$ durch die Angabe der Koordinaten des Punktes P eindeutig beschreiben. In 3D-kartesischen Koordinaten gilt z.B. $\vec{OP} = (x_p, y_p, z_p)$.

Einheitsvektoren in Richtung der Achsen bei 3D-kartesischen Koordinaten: $\vec{e}_x$, $\vec{e}_y$, $\vec{e}_z$, auch mit $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ bezeichnet.

Komponentendarstellung von Vektoren in kartesischen Koordinaten: Projiziert man einen Ortsvektor senkrecht auf die Achsen seines Koordinatensystems, so erhält man die Komponenten des Vektors in Richtung dieser Achsen.

Beispiel: Die **Komponenten** des Vektors $\vec{a}$ im 3D-kartesischen Koordinatensystem seien a_x , a_y und a_z . Dann gilt $\vec{a} = a_x \vec{e}_x + a_y \vec{e}_y + a_z \vec{e}_z = (a_x, a_y, a_z)$. Der Betrag des Vektors ist aus den

Komponenten einfach zu berechnen: $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$