

# Inhaltsübersicht

## B4: Skalarprodukte, Vektorprodukt und Spatprodukt

### Vorwort

Zur Reihe „Unterrichtspraxis S II: Mathematik“ .....	4
Stellenwert des Themas „Lineare Algebra / Analytische Geometrie“ .....	5

### 8 Das Skalarprodukt $\vec{a} \cdot \vec{b}$ zweier Vektoren $\vec{a}$ und $\vec{b}$

8.1 Definition des Skalarprodukts im Vektorraum der $n$ -tupel reeller Zahlen/Eigenschaften des Skalarprodukts – Stundenbild .....	7
8.1.1 Definition des Skalarprodukts .....	7
8.1.2 Eigenschaften des Skalarprodukts .....	10
8.1.3 Termumformungen durch Anwendung der Eigenschaften des Skalarprodukts .....	14
8.2 Das Skalarprodukt zweier <i>Pfeilklassen</i> : Geometrische Deutung des Skalarprodukts – Stundenbild .....	18
8.2.1 Das Skalarprodukt zweier Pfeilklassen als dreidimensionale Spaltenvektoren des kartesischen Koordinatensystems .....	19
8.2.2 Das Skalarprodukt zweier Pfeilklassen besonderer Lage – Stundenbild .....	19
a) Das Skalarprodukt zweier gleich gerichteter paralleler Pfeilklassen .....	20
b) Das Skalarprodukt zweier gegensinnig paralleler Pfeilklassen .....	22
c) Das Skalarprodukt zweier orthogonaler Vektoren .....	23
d) Das Skalarprodukt zweier Vektoren, die einen beliebigen Winkel einschließen .....	25
e) Berechnung des von den Vektoren $\vec{a}$ und $\vec{b}$ eingeschlossenen Winkels .....	29
8.3 Typische Aufgaben zur geometrischen Deutung des Skalarprodukts – Stundenbild .....	35

### 9 Das Vektorprodukt oder Kreuzprodukt $\vec{a} \times \vec{b}$ zweier Vektoren $\vec{a}$ und $\vec{b}$ ; das Spatprodukt

9.1 Das Vektorprodukt zweier Vektoren – Stundenbild .....	61
9.1.1 Hinführendes Beispiel: Die <i>Lorentzkraft</i> als Vektorprodukt .....	62
9.1.2 Das Vektorprodukt als Vektorverknüpfung $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{c} = \begin{pmatrix} a_2b_3 - a_3b_2 \\ a_3b_1 - a_1b_3 \\ a_1b_2 - a_2b_1 \end{pmatrix}$ .....	64
9.1.3 Der Betrag des Vektorprodukts .....	70
a) Herleitung der Betragsgleichung .....	70
b) Der Betrag des Vektorprodukts als Flächeninhalt eines Parallelogramms .....	73
c) Beispiel einer Flächenberechnung mit Hilfe des Vektorprodukts .....	74
9.2 Das Spatprodukt, das Volumen eines Spats – Stundenbild .....	82
9.2.1 Herleitung der Gleichung für das Volumen eines Spats .....	82
9.2.2 Beispiele für die Berechnung des Spat- und Pyramidenvolumens .....	89
9.3 Typische Aufgaben zum Vektor- und Spatprodukt – Stundenbild .....	99