

Vorwort

Dieses Lernbuch wurde für die Absolventen der diversen Berufskollegs zur Erlangung der Fachhochschulreife (FHR) geschrieben. Gerade die Schüler der künstlerisch ausgerichteten Studiengänge wie Graphik-Design u.Ä. haben es schwer, sich in die mathematisch-logische Formel- und Formenwelt hineinzudenken. Der räumliche 3-dimensionale Vektorraum ist hierfür das beste Beispiel: Beim Zeichnen von Geraden wird ein räumliches Hintereinander zu einem zeichnerischen Aufeinander. Die räumliche Komplexität übersteigt die Vorstellungskraft vieler Schüler. Aus diesem Grunde wurde dieses Buch geschrieben. Alle Lehrsätze werden zeichnerisch 2-dimensional entwickelt nach dem Prinzip des entdeckenden Lernens. Deswegen ist dieses Buch auch anders konzipiert als ein „normales“ Mathematikbuch.

- Die Vektorrechnung wird in der Zeichenebene „erlebt“ und dann mathematisch formuliert.
- Erst wird ein vektorieller Sachverhalt gezeichnet, danach folgt die Rechnung.
- Dieses Lernbuch ist als Verstehbuch konzipiert. Mathematisch korrekt, aber ohne die „Spitzfindigkeiten“, die manchen mathematischen Satz schwer verstehbar machen.
- Dieses Buch ist zum Selberlernen. Das Manuskript zu diesem Buch wurde aber auch mit großem Erfolg an den unterschiedlichsten Berufskollegs sowie im Unterricht des Gymnasiums eingesetzt. Es ist also überall anwendbar, wo mit Vektoren gearbeitet wird.

Lehrensteinsfeld, im Frühjahr 2012

Der Verfasser

INHALTSVERZEICHNIS

1 Der 2-dimensionale Vektorraum	7
1.1 Koordinatensystem	7
1.2 Vektoren	8
1.3 Ortsvektor	14
1.4 Addition von Vektoren	15
1.5 Subtraktion von Vektoren	22
1.6 S-Multiplikation	29
1.7 Linearkombination	30
1.8 Mittelpunkt einer Strecke	34
1.9 Lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit	37
1.10 Geraden	40
1.11 Zweipunkteform der Geraden	45
1.12 Gegenseitige Lage zweier Geraden	48
1.13 Länge eines Vektors	57
1.14 Einheitsvektor	58
1.15 Berechnung von Winkeln	61
1.16 Skalarprodukt – die Herleitung	64
1.17 Skalarprodukt – die Formel	67
1.18 Skalarprodukt – der Beweis	71
1.19 Anwendungen: Schnittwinkel	72
1.20 Anwendungen im Dreieck	74
1.21 Weitere Übungsaufgaben	79
 2 Der 3-dimensionale Vektorraum	 87
2.1 Koordinatensystem	87
2.2 Formeln im 3D-Raum	91
2.3 Zeichnen von Geraden	95
2.4 Berechnung von Spurpunkten	96
2.5 Gegenseitige Lage zweier Geraden	99
2.5.1 Schnitt zweier Geraden	100
2.5.2 Windschiefe Geraden	102

2.5.3 Parallele Geraden.....	103
2.5.4 Gleiche Geraden	107
2.6 Projektionsgeraden.....	112
2.7 Modellierung einer Prüfungsaufgabe	115
2.8 Prüfungsaufgaben	123
Anhang 1: Lineare Gleichungssysteme	153
Anhang 2: Teilverhältnisse	154
Anhang 3: 2D-Koordinatensystem zum Üben.....	156
Anhang 4: 3D-Koordinatensystem zum Üben.....	157
Formelsammlung der Vektorrechnung	158