

1 Vektorraum, Untervektorräume, Basis

A	1.1	Einkaufsvektorraum als Modell eines endlich-dimensionalen Vektorraums V	9
	1.1.1	Einführung der Menge V	9
	1.1.2	Verknüpfungen in V	10
	1.1.3	Zum Begriff des Einkaufsvektorraums	18
	1.1.4	Unterräume des Einkaufsvektorraums V	19
	1.1.5	Basis des Einkaufsvektorraums	21
B	1.2	Vektorräume und ihre Eigenschaften	22
	1.2.1	Zum Begriff des Vektorraums	22
	1.2.2	Untervektorräume, lineare Hülle	26
	1.2.3	Lineare Abhängigkeit	31
	1.2.4	Basis und Dimension	35
C	1.3	Vektoren des dreidimensionalen Anschauungsraums	42
	1.3.1	Die Menge V der Vektoren des Raumes	43
	1.3.2	Die abelsche Gruppe $(V, +)$	43
	1.3.3	Multiplikation eines Vektors mit einer reellen Zahl	46
	1.3.4	Basis und Dimension, Untervektorräume	49

2 Struktur der Lösungsmenge eines linearen Gleichungssystems

A	2.1	Lösungsmenge eines speziellen homogenen Gleichungssystems mit vier Variablen	50
B	2.2	Lineare Gleichungssysteme	56
	2.2.1	Zum Begriff linearer Gleichungssysteme	56
	2.2.2	Lösungsmenge eines homogenen linearen Gleichungssystems	61
	2.2.3	Verfahren zur Bestimmung der Lösungsmenge eines linearen Gleichungssystems, Gaußsches Eliminationsverfahren	65
	2.2.4	Dimension der Lösungsmenge eines homogenen Gleichungssystems, Koeffizientenmatrix	71
C	2.3	Lineare Gleichungssysteme in der Sekundarstufe I	79
	2.3.1	Schnittpunktbestimmung von Geraden	79
	2.3.2	Bewegungsaufgaben	81
	2.3.3	Mischungsaufgaben	82
	2.3.4	Systematische Lösung von (2,2)- und (3,3)-Systemen nach verschiedenen Verfahren	83

3 Lineare Abbildungen von Vektorräumen

A	3.1	Beispiel aus dem Handel für lineare Abbildungen und ihre Verknüpfungen	84
	3.1.1	Zusammenhang zwischen linearen Abbildungen und Matrizen	84

	3.1.2 Verknüpfungen von linearen Abbildungen und zugehörigen Matrizen	87
B	3.2 Lineare Abbildungen von Vektorräumen	89
	3.2.1 Definition der linearen Abbildung zwischen Vektorräumen	89
	3.2.2 Zusammenhang zwischen linearen Abbildungen und Matrizen	95
	3.2.3 Strukturen in der Menge der Matrizen	98
	3.2.4 Anwendung der Matrizenschreibweise von linearen Abbildungen auf lineare Gleichungssysteme	104
C	3.3 Matrizen im Schulunterricht	110
4 Lineare Optimierung		
A	4.1 Beispiel aus dem Gewürzhandel	114
	4.1.1 Lösung auf graphischem Wege	114
	4.1.2 Lösung auf algebraischem Wege	116
B	4.2 Beschreibung der Simplexmethode	119
	4.2.1 Beschreibung des allgemeinen Normalfalles ohne Beachtung der Sonderfälle	119
	4.2.2 Darstellung der Simplexmethode in Matrizenschreibweise	122
	4.2.3 Sonderfälle und Verallgemeinerungen der Simplexmethode	126
C	4.3 Lineare Optimierung im Schulunterricht	129
	4.3.1 Gründe, die für die Einführung der linearen Optimierung in den Schulunterricht sprechen	129
	4.3.2 Beispiele für die Schule	129
	4.3.3 Verteilung des Themas auf die verschiedenen Schulstufen und Schularten	133
Literaturverzeichnis		134
Sachverzeichnis		135