

Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler

I Lineare Algebra

Von T. Gal, H.-J. Kruse, B. Vogeler,
H. Wolf

Dritte, verbesserte Auflage

Mit 59 Abbildungen

Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo
Hong Kong Barcelona

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis	X
Abkürzungsverzeichnis	XIII
<i>Einleitung</i>	1
0.1 Bedeutung der Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler	1
0.2 Didaktische Aufbereitung und Inhaltsübersicht	1
0.2.1 Didaktische Aufbereitung	1
0.2.2 Inhaltsübersicht	2
0.2.3 Gestaltung der einzelnen Kapitel	3
0.3 Vorkenntnisse	3
<i>I Vektorrechnung</i>	5
1.1 Grundbegriffe	5
1.1.1 Rechenoperationen	5
1.1.2 Geometrische Interpretation von Vektoren	14
1.1.3 Betrag von Vektoren, Orthogonalität und Projektionen	16
I Vektorrechnung	21
I-1 Grundbegriffe	21
1.2 Linearkombinationen, lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit	28
1.2.1 Geometrische Interpretation	32
1.3 Lineare Teilräume	38
1.4 Basis, Dimension und Basistransformation	42
1.4.1 Geometrische Interpretation	44
I Vektorrechnung (Fortsetzung)	47
I-2 Linearkombinationen, lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit	47
I-3 Lineare Teilräume	49
I-4 Basis, Dimension und Basistransformationen	53
<i>2 Geometrie im \mathbb{R}^n</i>	59
2.1 Punktmengen des \mathbb{R}^n	59
2.1.1 Punkte und Punktmengen	59
2.1.2 Beispiele für Punktmengen	63
2.2 Eigenschaften von Punkten und Punktmengen	74
2.2.1 Eigenschaften von Punkten	74
2.2.2 Eigenschaften von Punktmengen	76
II Geometrie im \mathbb{R}^n	81
II-1 Punktmengen des \mathbb{R}^n	81
II-1.1 Punkte und Punktmengen	81

II-1.2	Beispiele für Punktmengen	82
II-2	Eigenschaften von Punkten und Punktmengen	85
II-2.1	Eigenschaften von Punkten	85
II-2.2	Eigenschaften von Punktmengen	86
 3	<i>Matrizenrechnung</i>	89
3.1	Elementare Matrizenoperationen	89
3.2	Die inverse Matrix	103
3.3	Der Rang einer Matrix	116
III	<i>Matrizenrechnung</i>	121
III-1	Elementare Matrizenoperationen	121
III-2	Die inverse Matrix	128
III-3	Der Rang einer Matrix	132
3.4	Determinanten	135
III	<i>Matrizenrechnung (Fortsetzung)</i>	142
III-4	Determinanten	142
 4	<i>Lineare Gleichungssysteme</i>	146
4.1	Geometrische Interpretation und Begriff eines linearen Gleichungssystems	146
4.2	Die Eliminationsmethode	153
4.3	Zusammenhang mit der linearen Abhängigkeit von Vektoren und dem Rang einer Matrix	165
4.4	Lösbarkeitskriterien und die Inverse	168
4.5	Basislösung und Basistausch	173
4.6	Äquivalente Transformationen	178
IV	<i>Lineare Gleichungssysteme</i>	181
IV-1	Begriff und Lösbarkeit eines linearen Gleichungssystems	181
IV-1.1	Grundbegriffe	181
IV-1.2	Lösbarkeit	182
IV-1.3	Homogene Gleichungssysteme	186
IV-2	Die Anwendung des Eliminationsverfahrens auf lineare Gleichungssysteme	187
IV-3	Cramersche Regel	190
4.7	Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen	192
4.8	Quadratische Formen	194
IV	<i>Lineare Gleichungssysteme (Fortsetzung)</i>	197
IV-4	Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen	197
IV-5	Quadratische Formen	199
 5	<i>Lineare Ungleichungssysteme und konvexe Polyeder</i>	201
5.1	Lineare Ungleichungssysteme	201
5.1.1	Lösungsräume von linearen Ungleichungssystemen	201
5.1.2	Die kanonische Form eines linearen Ungleichungssystems	205
5.2	Konvexe Polyeder	208
5.2.1	Der Begriff der Ecke	208
5.2.2	Ecken von konvexen Polyedern	211
5.2.3	Ecken und Basislösungen	214

5.3 Kegel und konvexe Polyederkegel	216
5.3.1 Kegel des \mathbb{R}^n	216
V Lineare Ungleichungssysteme und konvexe Polyeder	222
V-1 Lineare Ungleichungssysteme	222
V-1.1 Lösungsräume von linearen Ungleichungssystemen	222
V-1.2 Die kanonische Form eines linearen Ungleichungssystems	224
V-2 Konvexe Polyeder	226
V-2.1 Der Begriff der Ecke	226
V-2.2 Ecken von konvexen Polyedern	227
V-2.3 Ecken und Basislösungen	228
V-3 Kegel und konvexe Polyederkegel	229
V-3.1 Kegel des \mathbb{R}^n	229
V-3.2 Konvexe Polyederkegel	230
 Lösungen zu den Übungsaufgaben	231
Algorithmen mit Flußdiagrammen	290
Literaturverzeichnis	296
Sachverzeichnis	297