

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	9
Kapitel 1 Lineare Gleichungssysteme	17
1.1 Einfache lineare Gleichungssysteme und prinzipielle Lösungsverfahren	19
1.2 Allgemeine lineare Gleichungssysteme und Gauß-Verfahren	29
1.3 Anwendungen: Netzwerke und Stromkreise	42
Kapitel 2 Vektorrechnung im $\mathbb{R}^3$	51
2.1 Koordinatensysteme und Vektoren	53
2.2 Einheitsvektoren und Linearkombinationen	66
2.3 Skalarprodukt von Vektoren	71
2.4 Kreuz- und Spatprodukt von Vektoren	83
2.5 Anwendung: Analytische Geometrie von Geraden und Ebenen	98
Kapitel 3 Allgemeine Vektorräume	111
3.1 Definition allgemeiner Vektorraum	113
3.2 Unterräume	120
3.3 Lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension	126
3.4 Anwendung: Funktionenräume	137
Kapitel 4 Matrix Algebra	149
4.1 Matrizen-Operationen	151
4.2 Inverse einer Matrix	170
4.3 Matrizen und lineare Transformationen	180
4.4 Die Fundamentalräume einer Matrix	192
4.5 Basistransformationen und Matrizen	204
4.6 Anwendung: Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme	213
Kapitel 5 Determinanten	221
5.1 Definition von Determinanten	223
5.2 Eigenschaften von Determinanten	234
5.3 Cramer'sche Regel und Adjunkte	241
5.4 Anwendung: Volumen, lineare Transformationen, Interpolationen	247

Kapitel 6	Eigenwerte und Diagonalisierung	255
6.1	Eigenwerte und Eigenvektoren	257
6.2	Charakteristische Gleichung	263
6.3	Ähnlichkeit und Diagonalisierung	272
6.4	Anwendung: Systeme von linearen Differenzialgleichungen	284
Kapitel 7	Orthogonalität	299
7.1	Orthogonale Vektoren und Matrizen	301
7.2	Orthogonales Komplement und orthogonale Projektion	312
7.3	Gram-Schmidt-Verfahren	323
7.4	Anwendung: Lineare Ausgleichsrechnung	327
Kapitel 8	Symmetrische Matrizen und quadratische Formen	343
8.1	Diagonalisierung von symmetrischen Matrizen	345
8.2	Quadratische Formen, Hauptachsentransformation	356
8.3	Optimierung mit Nebenbedingungen	373
8.4	Anwendung: Kegelschnitte	380
Kapitel 9	Matrix-Faktorisierungen	399
9.1	LR-Faktorisierung	401
9.2	QR-Faktorisierung	418
9.3	Singulärwertzerlegung	424
9.4	Anwendung: Pseudoinverse und Kleinste-Quadrate-Approximation	436
Anhang		445
A.1	Abbildungen / Funktionen	446
A.2	Polynome	448
Lösungen der ungeraden Aufgaben		451
Literaturverzeichnis		460
Index		461