
Inhaltsverzeichnis

1	Algebraische Strukturen	1
1.1	Gruppen und Ringe	1
1.2	Restklassen und Körper	3
1.3	Vektorräume	12
1.4	Polynome, Ringe und spezielle Vektorräume	17
2	Lineare Gleichungssysteme, Matrizen und Determinanten	23
2.1	Lineare Gleichungssysteme	23
2.2	Matrizenmultiplikation	39
2.3	Inversion von Matrizen	43
2.4	Regularität und Singularität	46
2.5	Faktorisierungen	47
2.6	Determinanten und Cramer'sche Regel	55
2.7	Invariantenteiler	68
2.8	Spezielle Matrizen	71
3	Erzeugung von Vektorräumen	77
3.1	Lineares Erzeugnis, Bild und Kern	77
3.2	Äquivalente Matrizen	84
3.3	Basiswahl und Koordinatenabbildung	86
3.4	Vertiefende Aufgaben	90
4	Lineare Abbildungen und Bilinearformen	107
4.1	Lineare Abbildungen	107
4.2	Bilinearformen, quadratische Formen und hermitesche Formen	122
4.3	Dimensionsformeln, Homomorphismenräume, Dualbasen und Quotientenräume	127
5	Produkte in Vektorräumen	143
5.1	Produkte im $\mathbb{R}^3$	143
5.2	Normen und Orthogonalität	150
5.3	Tensorprodukt und Dualräume	159

6	Eigenwerte und Eigenvektoren	175
6.1	Eigenwerte und Eigenräume	175
6.2	Änderung der Eigenwerte bei Matrixoperationen	193
6.3	Ähnlichkeit von Matrizen	196
6.4	Diagonalisierbare Endomorphismen	199
6.5	Adjungiertheit und symmetrische Matrizen	205
6.6	Singulärwerte	218
6.7	Unitäre Abbildungen	233
7	Trigonalisierung und Normalformen	239
7.1	Grundlagen, ähnliche Matrizen und Normalformen	239
7.2	Jordan'sche Normalform	253
7.3	Vertiefende Aufgaben	263
8	Anwendungen	271
8.1	Orthogonale Entwicklung	271
8.2	Markov-Ketten	274
8.3	Lineare Differenzialgleichungssysteme	282
8.4	Lineare Ausgleichsprobleme	287
9	Minitests	305
9.1	Lineare Gleichungssysteme, Matrizen und Rang	305
9.2	Determinanten	311
9.3	Homomorphismen	313
9.4	Eigenwerte	317
9.5	Definitheit, Länge, Winkel, Orthogonalität und Normalformen	321
	Literatur	325
	Stichwortverzeichnis	327