

Heinz W. Trapp

Einführung in die Algebra

Vektorrechnung
Algebraische Grundbegriffe
Lineare Algebra

SUB Göttingen

7

204 470 668



96 A 12232

Universitätsverlag Rasch Osnabrück

Inhalt

1	Allgemeine Vorbereitungen	1
§ 1	Mengensprache	1
§ 2	Relationen	12
§ 3	Abbildungen	20
§ 4	Verknüpfungen	31
§ 5	Summen und Produkte	36
2	Algebraische Vorbereitungen	45
§ 6	Gruppen	45
§ 7	Ringe	51
§ 8	Körper	58
	Vektorrechnung	65
3	Rechnen im Zahlenraum K^n	65
§ 9	Lineare Gleichungssysteme	65
§ 10	Der Zahlenraum K^n	70
§ 11	Lineare Unterräume des K^n	75
§ 12	Erzeugendensysteme, Basen, Dimension	80
4	Matrizenkalkül	91
§ 13	Matrizen	91
§ 14	Matrizenmultiplikation	97
§ 15	Reguläre Matrizen	102
§ 16	Der Rang einer Matrix	106

5	Determinantenkalkül	109
§ 17	Determinanten quadratischer Matrizen	109
§ 18	Determinantenrechnung	118
§ 19	Die Cramersche Regel	121
	Algebraische Grundbegriffe	127
6	Gruppen	127
§ 20	Die zyklischen Gruppen	127
§ 21	Untergruppen	133
§ 22	Faktorgruppen	139
§ 23	Die symmetrischen Gruppen S_m	144
7	Ringe	149
§ 24	Unterringe	149
§ 25	Restklassenringe	153
§ 26	Teilbarkeitsbegriffe	157
§ 27	Ringerweiterungen	162
§ 28	Primfaktorzerlegung	175
8	Körper	183
§ 29	Körper der Brüche	183
§ 30	Primkörper	188
§ 31	Zerfallungskörper von Polynomen	190
§ 32	Die endlichen Körper	195
	Lineare Algebra	199
9	Vektorräume	199
§ 33	Der Begriff des Vektorraumes	199
§ 34	Endlichdimensionale Vektorräume	203
§ 35	Lineare Abbildungen	214

§ 36 Untervektorräume	220
§ 37 Quotientenvektorräume	233
§ 38 Direkte Summen und Produkte	235
§ 39 Dualraum	242
§ 40 Multilinearformen	250
10 Endomorphismen	259
§ 41 Invarianten von Endomorphismen	259
§ 42 Trigonalisierbare Endomorphismen	266
§ 43 Diagonalisierbare Endomorphismen	271
§ 44 Der allgemeine Zerlegungssatz	275
§ 45 Jordansche Normalform	282
11 Vektorräume mit Skalarprodukt	287
§ 46 Das natürliche Skalarprodukt des $\mathbb{R}^m$	287
§ 47 Skalarprodukte auf reellen und komplexen Vektorräumen	295
§ 48 Matrixdarstellungen von Skalarprodukten	304
§ 49 Skalarprodukttreue Endomorphismen	315
§ 50 Normale Operatoren	322
Anhang	327
12 Das Zahlensystem	327
§ 51 Anzahlen	327
§ 52 Die natürlichen Zahlen	334
§ 53 Die ganzen Zahlen	341
§ 54 Die rationalen Zahlen	344
§ 55 Die reellen Zahlen	346
Literatur	349
Index	351