Inhalt

1 Vektorräume 1
1.1 Mengen und Abbildungen 9
1.2 Gruppen 13
1.3 Körper 17
1.4 Vektorräume 26
1.5 Linear unabhängige Systeme und Basen von Vektorräumen . . . 32
1.6 Direkte Summen 44

2 Lineare Abbildungen 51
2.1 Grundbegriffe 57
2.2 Quotientenvektorräume 65
2.3 Der Dualraum 75

3 Matrizen 83
3.1 Lineare Abbildungen und Matrizen 88
3.2 Das Gauß'sche Eliminationsverfahren und der Rang einer Matrix 97
3.3 Matrizenringe und invertierbare Matrizen 107
3.4 Basiswechsel 114
3.5 Lineare Gleichungssysteme 117

4 Determinanten 129
4.1 Permutationen 132
4.2 Determinantenfunktionen 137
4.3 Determinanten von Matrizen und Endomorphismen 141
4.4 Die Cramer'sche Regel 149
4.5 Äußere Produkte* 153

5 Polynome 163
5.1 Ringe 164
5.2 Teilbarkeit in Integritätsringen 175
5.3 Nullstellen von Polynomen 183

6 Normalformentheorie 187
6.1 Eigenwerte und Eigenvektoren 190
6.2 Minimalpolynom und charakteristisches Polynom 196

Bosch, Siegfried
Lineare Algebra
2014

digitalisiert durch:
IDS Basel Bern

6.3 Der Elementarteilersatz 204
6.4 Endlich erzeugte Moduln über Hauptidealringen 217
6.5 Allgemeine und Jordan'sche Normalform für Matrizen 223

7 Euklidische und unitäre Vektorräume 241
7.1 Sesquilinearformen 244
7.2 Orthogonalität 249
7.3 Sesquilinearformen und Matrizen 256
7.4 Die adjungierte Abbildung 262
7.5 Isometrien, orthogonale und unitäre Matrizen 267
7.6 Selbstadjungierte Abbildungen 278

Anhang: Aufgabentraining 285
Allgemeines 285
Diskussion der Lösungen 287
zu 1.1 – 1.6 Vektorräume 287
zu 2.1 – 2.3 Lineare Abbildungen 303
zu 3.1 – 3.5 Matrizen 314
zu 4.1 – 4.5 Determinanten 331
zu 5.1 – 5.3 Polynome 340
zu 6.1 – 6.5 Normalformentheorie 347
zu 7.1 – 7.6 Euklidische und unitäre Vektorräume 360

Symbolverzeichnis 373

Namen- und Sachverzeichnis 379