

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Vektorräume</b>	<b>1</b>
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
<b>2</b>	<b>Lineare Abbildungen</b>	<b>51</b>
2.1	Grundbegriffe	57
2.2	Quotientenvektorräume	65
2.3	Der Dualraum	75
<b>3</b>	<b>Matrizen</b>	<b>83</b>
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
<b>4</b>	<b>Determinanten</b>	<b>129</b>
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
<b>5</b>	<b>Polynome</b>	<b>163</b>
5.1	Ringe	164
5.2	Teilbarkeit in Integritätsringen	175
5.3	Nullstellen von Polynomen	183
<b>6</b>	<b>Normalformentheorie</b>	<b>187</b>
6.1	Eigenwerte und Eigenvektoren	190
6.2	Minimalpolynom und charakteristisches Polynom	196

6.3	Der Elementarteilersatz . . . . .	204
6.4	Endlich erzeugte Moduln über Hauptidealringen . . . . .	217
6.5	Allgemeine und Jordan'sche Normalform für Matrizen . . . . .	223
7	<b>Euklidische und unitäre Vektorräume . . . . .</b>	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
<b>Anhang: Aufgabentraining . . . . .</b>		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
<b>Symbolverzeichnis . . . . .</b>		373
<b>Namen- und Sachverzeichnis . . . . .</b>		379