

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>III</b>
<b>0 Leitfaden</b> .....	<b>1</b>
0.1 Der n-dimensionale Raum .....	1
0.2 Geraden .....	4
0.3 Das Skalarprodukt im $\mathbb{R}^n$ .....	9
0.4 Ebenen .....	17
0.5 Das Vektorprodukt im $\mathbb{R}^3$ .....	21
<b>1 Grundbegriffe</b> .....	<b>27</b>
1.1 Mengen und Abbildungen .....	27
1.2 Gruppen und Körper .....	31
1.3 Vektorräume .....	36
1.4 Lineare Abhängigkeit, Basis, Dimension .....	40
1.5 Matrizen, Bestimmung von Basen .....	49
1.6 Summen und direkte Summen .....	55
<b>2 Lineare Abbildungen</b> .....	<b>60</b>
2.1 Definition und elementare Eigenschaften .....	60
2.2 Kern und Bild .....	65
2.3 Quotientenvektorräume .....	67
2.4 Verknüpfungen von Matrizen .....	71
2.5 Lineare Abbildungen und Matrizen .....	76
2.6 Rang einer linearen Abbildung, Isomorphismen, Koordinaten- transformationen .....	84
2.7 Elementarmatrizen und Matrizenumformungen .....	91
2.8 Rang und Äquivalenz von Matrizen .....	97
<b>3 Dualräume und lineare Gleichungssysteme</b> .....	<b>105</b>
3.1 Dualräume .....	105
3.2 Homogene lineare Gleichungssysteme .....	114
3.3 Affine Unterräume und inhomogene lineare Gleichungssysteme .....	120

<b>4 Determinanten</b>	130
4.1 Permutationen	130
4.2 Existenz und Eindeutigkeit der Determinante	136
4.3 Berechnung von Determinanten und Anwendungen	147
4.4 Determinante eines Endomorphismus, Orientierung	155
<b>5 Eigenwerte, Diagonalisierung und Trigonalisierung von Endomorphismen</b>	163
5.1 Ähnlichkeit von Matrizen, Eigenwerte und Eigenvektoren	163
5.2 Das charakteristische Polynom	165
5.3 Diagonalisierbarkeit von Endomorphismen	171
5.4 Trigonalisierung von Endomorphismen	174
5.5 Der Satz von Cayley-Hamilton	180
<b>6 Euklidische und unitäre Vektorräume</b>	183
6.1 Skalarprodukte	183
6.2 Orthonormalisierung	189
6.3 Dualität	195
6.4 Orthogonale und unitäre Endomorphismen	199
6.5 Selbstadjungierte Endomorphismen	205
6.6 Normale Endomorphismen	212
6.7 Hauptachsentransformationen	213
<b>Anhang A.</b>	
<b>Algebraische Hilfsmittel</b>	219
1 Polynome	219
2 Polynomabbildungen	220
3 Multiplikation und Division mit Rest	221
4 Nullstellen von Polynomen	223
5 Existenz und Bestimmung der Nullstellen von Polynomen	225
<b>Anhang B.</b>	
<b>Die Jordansche Normalform</b>	229
<b>Literaturhinweis</b>	240
<b>Sachregister</b>	241
<b>Namensregister</b>	245
<b>Verzeichnis der Symbole</b>	246