

Inhaltsverzeichnis

I Vektorräume

§1 Vektorräume

1.A Algebraische Grundbegriffe	1
1.B Der Vektorraumbegriff	5
1.C Untervektorräume	8

§2 Lineare Gleichungssysteme

2.A Gaußsches Eliminationsverfahren	15
---	----

§3 Basen und Dimension von Vektorräumen

3.A Erzeugendensysteme · Lineare Unabhängigkeit · Basen	21
3.B Dimension von Vektorräumen	30

§4 Affine Räume

4.A Der Begriff des affinen Raumes	44
4.B Affine Unterräume	49

II Lineare Abbildungen

§5 Lineare Abbildungen

5.A Gruppenhomomorphismen	59
5.B Lineare Abbildungen	69
5.C Räume von linearen Abbildungen	76
5.D Lineare Abbildungen und Basen	80
5.E Der Rangsatz	86
5.F Direkte Summen und Projektionen	90
5.G Dualräume	97

§6 Restklassenbildung

6.A Restklassengruppen	107
6.B Restklassenräume	121
6.C Exakte Sequenzen	123
6.D Beispiel : Elektrische Netzwerke	131
6.E Operieren von Gruppen	137

§7 Affine Abbildungen

7.A Affine Abbildungen	148
7.B Projektive Räume und Abbildungen	163

III Matrizen und Determinanten

§8 Matrizen

8.A Die Matrix einer linearen Abbildung	171
8.B Rang von Matrizen	186
8.C Elementarmatrizen	193

§9 Determinanten

9.A Permutationen	203
9.B Multilineare Abbildungen	218
9.C Determinantefunktionen	223
9.D Rechenregeln für Determinanten	227
9.E Die Determinante eines linearen Operators	244
9.F Orientierungen	248
9.G Determinanten und Volumina	253

IV Lineare Operatoren

§10 Polynomalgebren

10.A Polynome in einer Variablen	261
10.B Polynome in mehreren Variablen	285

§11 Lineare Operatoren

11.A Eigenwerte · Charakteristisches Polynom · Minimalpolynom	293
11.B Diagonalisierbare und trigonalisierbare Operatoren	313
11.C Einige Zerlegungssätze	326
11.D Jordansche Normalform	332
11.E Systeme linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten	339

V Sesquilinearformen

§12 Bilinear- und Sesquilinearformen

12.A Sesquilineare Funktionen	357
12.B Symmetrische und komplex-hermitesche Formen	364
12.C Typen hermitescher Formen	377

§13 Räume mit Skalarprodukt

13.A Skalarprodukte	389
13.B Orthogonale Projektionen	402
13.C Volumina in euklidischen Räumen	422

§14 Isometrien		
14.A Lineare Isometrien	427	
14.B Affine Isometrien	447	
§15 Der Spektralsatz		
15.A Selbstdadjungierte und normale Operatoren	470	
15.B Hauptachsentransformation	480	
15.C Positive Operatoren	502	
§16 Minkowski-Räume		
16.A Minkowski-Räume	511	
16.B Lorentz-Gruppen	526	
VI Normierte Vektorräume		
§17 Normierte Vektorräume		
17.A Grundbegriffe	535	
17.B Stetige lineare Abbildungen	543	
§18 Erste Anwendungen		
18.A Gitter · Torusgruppen	561	
18.B Potenzen einer Matrix · Spektralradius	569	
18.C Beispiel: Stochastische Matrizen	578	
18.D Die Exponentialabbildung · Lie-Algebren	593	
18.E Zusammenhang linearer Gruppen	611	
18.F Numerische Verfahren	619	
§19 Hilbert-Räume		
19.A Grundlagen	634	
19.B Kompakte Operatoren und der Spektralsatz	645	
19.C Fourier-Reihen	655	
§20 Systeme linearer Differentialgleichungen		
20.A Die Picard-Lindelöf-Iteration	674	
20.B Systeme mit periodischen Koeffizienten	688	
20.C Potenzreihenansatz	699	
20.D Randwertprobleme	708	
20.E Beispiele	721	
ANHANG Topologische Grundbegriffe	743
Tafeln	756
Literaturverzeichnis	758
Symbolverzeichnis	760
Stichwortverzeichnis	762