

Inhalt

I	Einführung	1
II	Gruppen	7
II.1	Elemente und Verknüpfungen	7
II.2	Klassen	11
II.3	Normalteiler	16
II.4	Abbildungen	18
II.5	Produkte	19
II.6	Kontinuierliche Gruppen	21
III	Vektorräume	27
III.1	Lineare Vektorräume	27
III.2	Euklidische und unitäre Vektorräume	32
IV	Abbildungen	35
IV.1	Lineare Abbildungen	35
IV.2	Basistransformationen	39
IV.3	Besondere Abbildungen	43
IV.4	Eigenvektoren und Eigenwerte	44
V	Darstellungen	49
V.1	Lineare Darstellungen	49
V.2	Reduzible und irreduzible Darstellungen	54
V.3	Äquivalente Darstellungen	58
V.4	Normale Darstellungen	59
V.5	Die SCHURschen Lemmata	60
V.6	Orthogonalitäten	64
V.7	Reguläre Darstellungen	70
V.8	Reelle, pseudoreelle und komplexe Darstellungen	72
V.9	Projektionen	75
V.10	Produktdarstellungen	80
V.11	Induzierte und subduzierte Darstellungen	89
V.12	Konjugierte und erlaubte Darstellungen	93
V.13	Strahldarstellungen	102
VI	Quantenmechanik	107
VI.1	HILBERT-Räume	107
VI.2	Observable	111
VI.3	Skalare Funktionen	116

X *Inhalt*

VI.4	Vektorfunktionen	119
VI.5	$SO(3)$ -Symmetrie	123
VI.6	$SU(2)$ -Symmetrie	128
VI.7	Skalare und vektorielle Operatoren	134
VI.8	Tensoroperatoren	136
VI.9	WIGNER-ECKART-Theorem	143
VI.10	Eigenwertprobleme	147
VI.11	Störungen	151
VI.12	Zeitumkehrsymmetrie	154
VII	Punktgruppen	161
VII.1	Symmetrieelemente	161
VII.2	Kristallographische Punktgruppen	165
VII.3	Eigentliche und uneigentliche Punktgruppen	168
VII.4	Doppelpunktgruppen	178
VII.5	Darstellungen	181
VII.6	Strahldarstellungen	186
VIII	Raumgruppen	193
VIII.1	Symmetrieelemente	193
VIII.2	Symmorphe und nichtsymmorphe Raumgruppen	195
VIII.3	Kristallsysteme	198
VIII.4	Platzsymmetrien	207
VIII.5	Reziproke Gitter	211
VIII.6	Darstellungen der Translationsgruppe	216
VIII.7	Darstellungen der Gruppe des $\mathbf{k}$ -Vektors	220
VIII.8	Darstellungen der Raumgruppe	232
VIII.9	Darstellungen der Doppelraumgruppe	237
VIII.10	Zweidimensionale Raumgruppen	242
IX	Magnetische Gruppen	245
IX.1	Magnetische Punktgruppen	245
IX.2	Magnetische Raumgruppen	248
IX.3	Ko-Darstellungen von magnetischen Punktgruppen	254
IX.4	Ko-Darstellungen von magnetischen Raumgruppen	262
X	Ligandenfelder	277
X.1	Mittelstarke Felder	278
X.2	Schwache Felder	284
X.3	Starke Felder	287
X.4	Termdiagramme	292
X.5	Ligandenfeldtheorie	297
XI	Energiebänder	305
XI.1	Erlaubte und verbotene Bänder	305
XI.2	Freie Näherung	309
XI.3	Gebundene Näherung	313
XI.4	Berechnungsmethoden	319
XI.5	Entartungen	323

XI.6	Verträglichkeitsbedingungen	327
XI.7	Ebene Wellen	331
XI.8	Atomfunktionen	346
XII	Schwingungen	359
XII.1	Komplexschwingungen	359
XII.2	Gitterschwingungen	368
XIII	Wechselwirkungen	381
XIII.1	Matrixelemente	381
XIII.2	Elektron-Phonon-Wechselwirkung	387
XIII.3	Elektron-Photon-Wechselwirkung	392
XIII.4	Phonon-Photon-Wechselwirkung	398
XIV	Materialensoren	405
XIV.1	Energiedichten	405
XIV.2	Invarianzbedingung	413
A	Anhang	425
A.1	Charaktertafeln der Punktgruppen	425
A.2	Multiplikationstafeln	430
A.3	Korrelationstafeln	432
A.4	Kopplungskoeffizienten	437
	Symbole und Abkürzungen	443
	Literatur	445
	Index	451