

1	Einleitung	1
Teil I Lie-Gruppen und Darstellungstheorie		
2	Lie-Gruppen und Lie-Algebren	7
2.1	Vorbereitungen	7
2.2	Matrixgruppen	8
2.3	Lie-Gruppen	11
2.4	Lie-Algebren	19
2.5	Von der Lie-Algebra zur Lie-Gruppe	25
3	Darstellungstheorie	31
3.1	Grundlegende Definitionen	31
3.2	Äquivalente Darstellungen	33
3.3	Irreduzible Darstellungen	34
3.4	Unitäre Darstellungen	36
3.5	Konstruktion weiterer Darstellungen	38
3.5.1	Darstellung der direkten Summe	39
3.5.2	Duale und komplex konjugierte Darstellung	39
3.5.3	Tensorprodukt Darstellungen	41
4	Die Symmetrische Gruppe	45
4.1	Grundlagen	45
4.2	Idempotente	49
4.3	Young-Diagramme	54
4.4	Young-Symmetrisierer	59
4.5	Darstellungen auf dem Tensorprodukt	66

Teil II SU(n) und Quarks

5	Quarks	75
5.1	Die Entstehung des Quarkmodells	75
5.1.1	Entwicklung der Teilchenphysik im 20. Jahrhundert	75
5.1.2	The Eightfold Way	77
5.2	Das Quarkmodell	79
5.2.1	Grundlagen	79
5.2.2	Die Farbladung im Quarkmodell	81
5.2.3	Symmetrien	83
6	SU(2)	85
6.1	Quarks mit Spin	85
6.2	Generatoren der SU(2)	87
6.3	Die endlichdimensionalen irreduziblen Darstellungen	89
6.3.1	Konstruktion	89
6.3.2	Graphische Veranschaulichung	91
6.4	Kopplung von Spins	92
6.4.1	Kopplung von Drehimpulsen	92
6.4.2	Ungekoppelte und Gekoppelte Basis	94
6.4.3	Basiswechsel	95
6.5	Spinzustände von Baryonen	98
6.6	Isospin	102
7	SU(3)	105
7.1	Flavour-SU(3) der leichten Quarks	105
7.2	Generatoren der SU(3)	107
7.3	Die endlichdimensionalen irreduziblen Darstellungen	110
7.3.1	Unteralgebren und Leiteroperatoren der SU(3)-Lie-Algebra	111
7.3.2	SU(3)-Multipletts	113
7.4	Graphische Konstruktion der Produktzustände	114
7.4.1	Mesonen	115
7.4.2	Baryonen	116
7.5	Symmetrieeigenschaften der Baryonenmultipletts	118
7.6	Farbe	120
8	SU(6)	123
8.1	Flavour-Spin-Zustände	123
8.2	Mesonen	124
8.3	Baryonen	125

9	Quarkmodell	129
9.1	Berechnung von Observablen	129
9.1.1	Ladung	130
9.1.2	Magnetisches Moment	131
9.2	Nichtrelativistisches Quarkmodell	133
9.2.1	Einfachster Ansatz	133
9.2.2	Berücksichtigung der Spin-Spin-Wechselwirkung	137
9.3	Ausblick	141
10	Fazit	143
	Literaturverzeichnis	145