

ANWENDUNG VON LIESCHEN GRUPPEN IN DER PHYSIK

VON

HAREY J. LIPKIN

The Weizmann Institute of Science, Rehovoth, Israel



BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT • MANNHEIM
HOCHSCHULTASCHENBÜCHER-VERLAG

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT ZUR ERSTEN ENGLISCHEN AUSGABE	5
VORWORT ZUR ZWEITEN ENGLISCHEN AUSGABE	7
INHALTSVERZEICHNIS	9

KAPITEL 1

EINLEITUNG

§1.1. Rückblick auf die Algebra der Drehimpulsoperatoren . . .	12
§1.2. Verallgemeinerung durch Analogie zum Drehimpuls . . .	18
§1.3. Eigenschaften bilinearer Produkte von Erzeugungs- und Vernichtungsoperatoren.	24

KAPITEL 2

ISOSPIN ALS EINFACHES BEISPIEL

§2.1. Die Lie-Algebra	27
§2.2. Die Anwendung des Isospins in physikalischen Problemen . . .	31
§2.3. Die Beziehung zwischen Isospininvarianz und Ladungs- unabhängigkeit	36
2.4. Die Benutzung der gruppentheoretischen Methode	38

KAPITEL 3

DIE GRUPPE SU_3 UND IHRE ANWENDUNG AUF ELEMENTARTEILCHEN

§3.1. Die Lie-Algebra	40
§3.2. Die Struktur der Multipletts.	43
§3.3. Das Kombinieren von SU_3 -Multipletts.	51
§3.4. R-Symmetrie und Ladungskonjugation	53
§3.5. Verallgemeinerung auf eine beliebige SU_3 -Algebra	55
§3.6. Das Oktett-Modell der Elementarteilchen	56
§3.7. Die allgemeinste SU_3 -Klassifizierung	60

KAPITEL 4

DER DREIDIMENSIONALE HARMONISCHE OSZILLATOR

§4.1. Die Quasispinklassifizierung	63
§4.2. Die Drehimpulsklassifizierung	67

§4.3. Systeme verschiedener harmonischer Oszillatoren.	70
§4.4. Das Elliott-Modell.	72

KAPITEL 5

ALGEBREN VON OPERATOREN, DIE DIE TEILCHENZAHL ÄNDERN

§5.1. Paarung von Quasispins.	74
§5.2. Identifizierung der Lie-Algebra.	77
§5.3. Seniority.	79
§5.4. Symplektische Gruppen.	85
§5.5. Seniority bei Neutronen und Protonen. Die Gruppe Sp_4	88
§5.6. Lie-Algebren von Boson-Operatoren. Nichtkompakte Gruppen.	93
§5.7. Die allgemeine Klassifizierung von Lie Algebren bilinearer Produkte.	98

KAPITEL 6

PERMUTATIONEN, BUCHHALTUNG UND YOÜNGDIAGRAMME 99

KAPITEL 7

DIE GRUPPEN SU_4 , SU_6 UND SU_{12} , EINE EINFÜHRUNG IN GRUPPEN HÖHERER ORDNUNG 105

§7.1. Die Gruppe SU_4 und ihre Klassifizierung mit einer SU_3 - Untergruppe.	105
§7.2. $SU_2 \times SU_2$ Multiplettstruktur von SU_4	112
§7.3. Das Supermultiplett SU_4 von Wigner.	113
§7.4. Die Gruppe SU_6	116
§7.5. Die Gruppe SU_{12}	120

ANHANG

A. Konstruktion der SU_3 -Multipletts durch Kombinieren von Sakaton-Tripletts.	123
B. Bestimmung von SU_3 unter Benutzung einer SU_2 -Unterr gruppe: der U-Spin.	136
C. Experimentelle Vorhersagen aus dem Oktett-Modell	145
D. Das Problem der Phasenwahl.	170
BIBLIOGRAPHIE.	174
REGISTER.	177