

Inhaltsverzeichnis

Elwert, Professor Dr. G., Tübingen	
Die 21 cm-Linie des Wasserstoffs und die Spiralstruktur des Milchstraßensystems. Mit 38 Abbildungen	1
Citron, Dr. A., Genève (Schweiz)	
Zeitliche Schwankungen großer Luftschaer. Mit 4 Abbildungen	79
Daniel, Dr. H., Ames/Iowa (USA)	
Die vier radioaktiven Zerfallsreihen. Mit 72 Abbildungen	118
Faissner, Dr. H., Genève (Schweiz)	
Polarisierte Nucleonen. I. Polarisation durch Streuung. Mit 69 Abbildungen	180
Inhalt der Bände XX—XXXII	
I. Namenverzeichnis	347
II. Sachverzeichnis	349

Die 21 cm-Linie des Wasserstoffs und die Spiralstruktur des Milchstraßensystems

Von

GERHARD ELWERT

Mit 38 Abbildungen

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	2
I. Physikalische Grundlagen	4
1. Frequenz	4
2. Übergangswahrscheinlichkeit und Linienbreite	5
3. Zusammenhang zwischen Strahlungsintensität und Dichte bewegter H-Atome	7
a) Ohne Absorption.	7
b) Berücksichtigung der Absorption.	9
4. Anregung	13
a) Beiträge der einzelnen Prozesse zur Spintemperatur	13
b) Stöße zweier Wasserstoffatome	14
c) Elektronenstöße	15
d) Ultraviolettstrahlung	16
e) Anwendung auf die Milchstraße	18
II. Struktur des Milchstraßensystems	19
5. Ergebnisse optischer Beobachtungen	19
6. Beobachtungen der 21 cm-Linie als Emissionslinie.	24
7. Differentielle galaktische Rotation	33
8. Radioastronomische Bestimmung der Entfernung der Sonne vom galaktischen Zentrum	35
9. Winkelgeschwindigkeit, Umlaufdauer der Sonne und Masse des Milchstraßensystems	36
10. Qualitative Übersicht über die Dichteverteilung der Wasserstoffatome	38
11. Kinetische Temperatur des Wasserstoffgases	39
12. Statistische Bewegung der Wasserstoffwolken	40
13. Quantitative Bestimmung der Dichte der Wasserstoffatome	43
14. Ergebnisse für das Außengebiet der Galaxis	45
15. Bestimmung der Verteilung des neutralen Wasserstoffs im Innengebiet	50
16. Die H I-Hauptebene	53
a) Lage und Verbiegung.	53
b) Beziehungen zur kontinuierlichen Radiostrahlung; Einführung eines neuen galaktischen Koordinatensystems.	57
17. Spiralarme, mittlere Wasserstoffdichte und Verteilung des Wasserstoffs in hohen galaktischen Breiten	59
18. Die 21 cm-Linie als Absorptionslinie in der Strahlung von Radiosternen und die Entfernungbestimmung.	62

19. Die Quelle Cassiopeia A	63
20. Die Quelle Sagittarius A und das Zentralgebiet der Galaxis	64
a) Position und Komponenten der kontinuierlichen Strahlung	64
b) Absorptionsspektrum, innere Spiralarme und Ausströmung aus dem Zentralgebiet	66
III. Die Bedeutung der 21 cm-Linie für Untersuchungen an extragalaktischen Nebeln	71
21. Struktur und Wasserstoffgehalt.	71
22. Rotverschiebung	73
Literatur	74

Zeitliche Schwankungen großer Luftschauer*

Von

ANSELM CITRON

Mit 4 Abbildungen

Inhaltsverzeichnis

A. Einleitung	79
B. Apparaturen	80
C. Kenngrößen der Apparaturen, Spektren und Energieabschätzung.	84
Kennfunktionen und Kennzahlen	84
Dichtespektren und mittlere Dichte	85
Einzugsgebiete und Schauerstruktur	86
Bestimmung des Schauergrößenspektrums	89
Mittlere Schauergröße	92
Energieabschätzung.	93
D. Aperiodische Schwankungen	95
Druck- und Temperatureffekt	95
Die Mehrfachkorrelationsrechnung	96
Wahl der Maßzahl für die Temperatur	97
Wahl von Ort und Höhe der Temperaturmessung	97
Zusammenhang zwischen Temperatureffekt und Schauergröße	100
Zusammenhang zwischen Absorptionseffekt und Schauergröße	102
E. Periodische Schwankungen	103
Mögliche Ursachen für einen Sternzeitgang.	104
Ermittlung und Prüfung von Tagesgängen	106
Zusammenstellung der Ergebnisse	109
Diskussion des Sonnenzeitganges	112
Diskussion des Sternzeitganges	115
Literatur	116

Die vier radioaktiven Zerfallsreihen

Von

HERBERT DANIEL

Mit 72 Abbildungen

Inhaltsverzeichnis

I. Einführung	118
II. Modelle für schwere Kerne	123
III. Quellenherstellung und Meßverfahren	126
IV. Die Uran-Reihe	129
V. Die Thorium-Reihe	138
VI. Die Actinium-Reihe	144
VII. Die Neptunium-Reihe	151
VIII. Diskussion	156
Literaturverzeichnis	161

Polarisierte Nucleonen

I. Polarisation durch Streuung

Von

HELMUT FAISSNER

Mit 69 Abbildungen

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	182
2. Anschauliche Beschreibung der Polarisation	184
2.1. Polarisation in einer Vorzugsrichtung	184
2.2. Vektornatur der Polarisation	185
3. Quantenmechanische Beschreibung der Polarisation	186
3.1. Der Spin in der Quantenmechanik	186
3.2. Die Polarisation eines reinen Spinzustands	186
3.3. Die Polarisation gemischter Spinzustände. Dichtematrix	187
4. Anschauliche Beschreibung der Polarisation durch Streuung	189
4.1. Transversalität der Polarisation als Folge der Paritätserhaltung	189
4.2. Spin-Bahn-abhängige Wirkungsquerschnitte als Ursache der Polarisation	190
4.3. Doppelstreuung an spinlosen Targets	191
4.4. Polarisation und Asymmetrie bei der Streuung an Kernen mit Spin. Invarianz unter Zeitumkehr	193
5. Dreifachstreu- und Korrelationsexperimente	196
5.1. Grundgedanke der Dreifachstreuversuche	196
5.2. Koordinatensysteme	196
5.3. Das Depolarisationsexperiment (WOLFENSTEIN's Parameter D)	196
5.4. Das Rotationsexperiment (WOLFENSTEIN's Parameter R und R')	197
5.5. Das A -Experiment (WOLFENSTEIN's Parameter A und A')	199
5.6. Invarianz unter Zeitumkehr. Anzahl der unabhängigen Parameter	200
5.7. Korrelationsexperimente	201
6. Quantenmechanische Behandlung der Streuung am spinlosen Kern.	203
6.1. Streuung eines reinen Zustands	203
6.2. Invariante Schreibung der Streumatrix	206
6.3. Streuung eines Strahls beliebiger Polarisation	207
6.4. Streumatrix und Streuphasen	208
7. Streuung an Kernen mit beliebigem Spin	210
7.1. Definition eines reinen Spinzustands für beliebigen Teilchenspin s und Kernspin I	210
7.2. Die allgemeine Dichtematrix	210
7.3. Endpolarisation und Winkelverteilung bei beliebiger Anfangspolarisation	211
7.4. Invarianz unter Drehungen, Spiegelungen und Zeitumkehr. Die Theoreme von WOLFENSTEIN und ASHKIN	212
7.5. Die möglichen Dreifachstreuexperimente	213
7.6. Relativistische Korrekturen	213

8.	Wirksame Mechanismen	214
8.1.	Resonanzstreuung durch Schalenmodell-Zustände	214
8.2.	Streuung an einem optischen Potential mit Spin-Bahn-Term	216
8.2.1.	Das optische Modell S. 216. — 8.2.2. Ein anschauliches Bild von FERMI S. 219. — 8.2.3. Die Polarisation in Bornscher Näherung S. 222. — 8.2.4. Das Theorem von KÖHLER und LEVINTOV S. 224. — 8.2.5. Folgerungen für die Polarisation bei kleinen Winkeln und hohen Energien S. 225.	
8.3.	Bewegung eines magnetischen Moments im Coulombfeld des Kerns (Mott-Schwinger-Streuung)	226
9.	Experimente und Streuphasenanalysen bei niedrigen Energien	228
9.1.	Der Doppelstreueversuch von HEUSINKVELD und FREIER	228
9.2.	Neuere Messungen der Protonen-Helium-Streupolarisation.	230
9.3.	p - α -Streuung als Analysator und Polarisator	232
9.4.	Protonenpolarisation bei der Streuung an anderen Kernen	235
9.5.	Asymmetrien bei der Streuung von d - d -Neutronen an Kohlenstoff und anderen Kernen (außer He)	236
9.6.	Asymmetrien bei der n - α -Streuung. Streuphasen	237
9.7.	Asymmetrien bei der Streuung von $\text{Li}^7(p, n)$ -Neutronen	238
9.8.	Eliminierung falscher Asymmetrien	240
10.	Experimente bei hohen Energien	241
10.1.	Die ursprünglichen Argumente	241
10.2.	Der Doppelstreueversuch von OXLEY, CARTWRIGHT und ROUVINA	243
10.3.	Winkelabhängigkeit und Vorzeichen der Polarisation	244
10.4.	Trennung von elastisch und inelastisch gestreuten Protonen	247
10.5.	Gleichheit von Polarisation und Asymmetrie (Invarianz unter Zeitumkehr)	252
10.6.	Dreifachstreueversuche	255
10.7.	Polarisierte Neutronenstrahlen	258
10.8.	Asymmetriemessungen durch Drehung des Neutronenspins im Magnetfeld.	261
10.9.	Polarisationsmessungen als Hilfsmittel in der Mesonen- und Hyperonenphysik	262
10.10.	Longitudinale Nucleonenpolarisation (Die Frage der Paritätserhaltung bei starken Wechselwirkungen)	265
11.	Streuung an komplexen Kernen: Ergebnisse und Interpretation durch das optische Modell	269
11.1.	Elastische Streuung	269
11.1.1.	Neutronen unter 3 MeV. S. 269. — 11.1.2. Protonen von 6 bis 20 MeV. S. 270. — 11.1.3. Protonen zwischen 50 und 150 MeV. S. 277 — 11.1.4. Neutronen von 155 MeV. S. 282. — 11.1.5. Protonen von 220 MeV. S. 282. — 11.1.6. Protonen von 300 MeV. S. 286. — 11.1.7. Protonen von 424 MeV. S. 286. — 11.1.8. Protonen zwischen 500 und 650 MeV. S. 286. — 11.1.9. Protonen von 950 MeV. S. 288. — 11.1.10. Die Parameter des optischen Modells. S. 289.	
11.2.	Inelastische Streuung	291
12.	Nucleon-Nucleon-Streuung	295
12.1.	Spin- und Paritätsabhängigkeit der Nucleon-Nucleon-Wechselwirkung	295
12.2.	Ältere Potentialansätze	299
12.3.	Streumatrix und beobachtbare Größen	302
12.4.	Die Streuphasenanalyse der Berkeley-Gruppe	308
12.5.	Das Potential von GAMMEL und THALER und sein Vergleich mit dem Experiment	316
12.6.	Das halbphänomenologische Potential von SIGNELL und MARSHAK	321

12.7. Weitere Messungen und Streuphasenanalysen	327
12.8. Zusammenhang von Nucleon-Nucleon-Streuung mit der Streuung an komplexen Kernen	330
Liste der Bezeichnungen	335
Literatur	338

