

Helmut Scheffler

# Interstellare Materie

Eine Einführung

Mit 93 Bildern und 13 Tabellen



Friedr. Vieweg & Sohn    Braunschweig / Wiesbaden

# Inhaltsverzeichnis

---

<i>Vorwort</i> .....	V
<i>Zusammenstellung der verwendeten Symbole und Größen</i> .....	VII
Verzeichnis wichtiger Symbole. ....	VII
Physikalische Konstanten .....	XI
Astronomische Einheiten und Größen .....	XI
 1 <i>Staub im interstellaren Raum</i> .....	1
Dunkle Materie in der Milchstraße .....	1
Intermezzo: Die Sterne als Lichtquellen zur Sondierung des interstellaren Mediums .....	9
Das Gesetz der interstellaren Verfärbung .....	16
Schmutziges Eis, Graphit und Silicate in Staubkorngröße .....	21
Interstellare „Rauchwolken“ im Sternlicht. ....	25
Wärmestrahlung von interstellaren Staubteilchen .....	32
Staubteilchen und kosmische Magnetfelder. ....	34
 2 <i>Diffus verteiltes interstellares Gas</i> .....	39
Die „ruhende“ Calciumlinie. ....	39
Frühe Argumente für eine Wolkenstruktur .....	42
Die 21-cm-Linie des Wasserstoffs .....	48
Bewegung und Verteilung des neutralen Wasserstoffs in der galaktischen Scheibe .....	52
Kontinuierliche Radioemission, hochenergetische Elektronen und Magnetfelder .....	58
 3 <i>Physik der diffusen Wolken</i> .....	66
21-cm-Linienprofil und Temperatur .....	66
Neue Einsichten im Ultraviolett- und Röntgenbereich. ....	71
Äquivalentbreiten und Säulendichten .....	75
Die lokale Dichte des Wasserstoffs .....	78
Häufigkeiten der höheren Elemente und Staubanteil .....	80
Galaktischer Gas-Halo .....	82
Ein Modell für die diffusen Wolken .....	86

4	<i>HII-Regionen</i> . . . . .	92
	Diffuse Emissionsnebel . . . . .	92
	Emissionsnebel als Regionen ionisierten Wasserstoffs . . . . .	100
	Die Erklärung der Nebellinien . . . . .	106
	HII-Regionen als Radioquellen. . . . .	110
	Temperatur, Dichte, Masse und chemische Zusammensetzung . . . . .	120
5	<i>Molekülwolken</i> . . . . .	124
	Die Herkunft der Sterne . . . . .	124
	Dunkelwolken . . . . .	126
	Interstellare Moleküle. . . . .	130
	Analyse von Moleküllinien. . . . .	137
	Zustand der Wolken. . . . .	141
	Großräumige Verteilung und galaktische Gammastrahlung. . . . .	145
6	<i>Sternentstehung und Dynamik</i> . . . . .	154
	Sternentstehung in Dunkelwolken . . . . .	154
	Starke Infrarotquellen und die Entstehung massereicher Sterne . . . . .	158
	Natürliche Maser in Sternentstehungsgebieten . . . . .	165
	Entwicklung von HII-Regionen . . . . .	169
	Explosionswellen von Supernovae: Energiequellen des interstellaren Mediums . . . . .	175
	<i>Anhang A</i> Intensität und Volumenemission . . . . .	182
	<i>Anhang B</i> Der Linienabsorptionskoeffizient. . . . .	183
	<i>Anhang C</i> Dichtesprung an einer adiabatischen Stoßfront. . . . .	185
	<i>Quellen der Bilder</i> . . . . .	187
	<i>Einführende Literatur zur Physik der Sterne</i> . . . . .	188
	<i>Weiterführende Literatur zur interstellaren Materie</i> . . . . .	188
	<i>Namen- und Sachwortverzeichnis</i> . . . . .	189