

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
<b>1 <i>Staub im interstellaren Raum</i></b> . . . . .	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
<b>2 <i>Diffus verteiltes interstellares Gas</i></b> . . . . .	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
<b>3 <i>Physik der diffusen Wolken</i></b> . . . . .	66
21-cm-Linienprofil und Temperatur . . . . .	66
Neue Einsichten im Ultravioletten 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

<b>4 HII-Regionen . . . . .</b>	<b>92</b>
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
<b>5 Molekülwolken . . . . .</b>	<b>124</b>
Die Herkunft der Sterne . . . . .	124
Dunkelwolken . . . . .	126
Interstellare Moleküle . . . . .	130
Analyse von Moleküllinien. . . . .	137
Zustand der Wolken. . . . .	141
Großräumige Verteilung und galaktische Gammastrahlung. . . . .	145
<b>6 Sternentstehung und Dynamik . . . . .</b>	<b>154</b>
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