

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2	Sonnenphysik	32
THEORIE		Aufbau	33
		Sonnenkern	33
		Strahlungszone	33
		Konvektionszone	34
		Atmosphäre	34
		Sonnenwind	35
		Strahlung	35
		Atome	35
		Elektromagnetische Strahlung	36
		Spektren	39
		Identifikation der Elemente	41
		Spektroskopie	43
		Zusammensetzung	44
		Sternmodelle	44
		Verteilung von Wasserstoff und Helium	44
		Verteilung der schwereren Elemente	45
		Energiehaushalt	47
		Energiegewinnung	47
		Solare Neutrinos	52
		Energieumsatz	53
		Licht	53
		Kernfusion auch auf der Erde?	53
		Lebenslauf	54
		Entstehung der Sonne	55
		Hauptreihenstadium	55
		Auf dem Weg zum Roten Riesen	55
		Roter Riese	56
Die Sonne aus Sicht der Erde	10		
Das Sonnensystem	10		
Lage im Weltraum	13		
Aufbau des Sonnensystems	13		
Kleinplaneten	15		
Bewegung am Firmament	17		
Bewegungen der Erde	17		
Azimutale Koordinaten	19		
Geografische Koordinaten	19		
Rektaszension und Deklination	20		
Tägliche Bewegung der Sonne	20		
Auf- und Untergangspunkte	21		
Tagbogen	22		
Dämmerung	22		
Jährliche Bewegung der Sonne	24		
Wahre und mittlere Sonnenzeit	25		
Entstehung der Jahreszeiten	26		
Sonnenlauf in anderen Breiten	28		
Abweichungen	31		

Entartete Materie und Heliumblitz	56	Die Chromosphäre	93
Heliumschalenbrennen und Wasserstoffschalenbrennen	56	Geschichtliches	94
Weißer Zwerg und ein Planetarischer Nebel	57	Die ruhige Chromosphäre	95
Kreislauf	58	Die aktive Chromosphäre	99
Rotation	58	Protuberanzen und Filamente	100
Rotation der Oberfläche	58	Historische Beobachtungen	100
Carrington-Koordinaten	60	Definition Protuberanz	101
Rotation der tieferen Schichten	62	Größe und Lage	101
Magnetfeld	62	Formenvielfalt	102
Das ungestörte Magnetfeld	62	Historische Einteilungsversuche	102
Das gestörte Magnetfeld	64	Aktuelle Einteilung	102
Die Umpolung des Dipols	65	Protuberanzen und Magnetfeld	107
Einfluss auf die Erde	67	Die Korona	108
Die Solarkonstante	67	Geschichtliches	108
Schwankungen der Sonnenstrahlung	68	Koronale Löcher	110
Unerwünschte Einflüsse	68	Aufbau	111
Gezeitenwirkung	69	Heizmechanismus	112
Wechselwirkung mit dem Erdmagnetfeld	69	Helligkeitsverlauf	112
Magnetosphäre	70	Auswirkungen wechselnder Sonnenaktivität	113
Polarlichter	70		
Phänomene	72	Sonnenforschung	116
Die Photosphäre	72	Erdgebundene Sonnenobservatorien	116
Die ungestörte Photosphäre	72	Coelostat	117
Die gestörte Photosphäre	75	Sonnenturm	117
Schwabe-Zyklus	87	Institute in Einzeldarstellungen	120
Spörers Gesetz	88	Helioseismologie	123
Waldmeiers Gesetze	90	Sonden und Satelliten	123
Maunder-Minimum	91	Die wichtigsten Sonnenmissionen	124
Hale-Zyklus	91		
Flip-Flop-Zyklus	93		

PRAXIS

Ausrüstung 130

Teleskop	130
Refraktor oder Reflektor?	130
Sonnenteleskop	130
Spiegelsystem	130
Heliostat	131
Montierung	131
Sonnensucher	132
Okularauszug	132
Okular	132
Brennweiten- veränderndes System	133
Orientierung des Sonnenbildes	135

Methoden 136

Weißlichtbeobachtung	136
Projektion	138
Direkte Beobachtung	139
H α -Beobachtung	153
Protuberanzenansatz	154
Filter	154
Kalzium-Beobachtung	163
Kalzium-Linienfilter	164

Spektroskopie	166
Das dispergierende Element	166
Flintglasprisma	170
Spektrograph	171

Beobachtungsobjekte 174

Photosphäre	174
Flecken und Fleckengruppen	174
Positionsbestimmung	184
Lichtbrücken	189
Fackeln	189
Randverdunklung	191
Granulation	192
Weißlichtflares	193
Chromosphäre	194
Einfluss des Filterdurchmessers	195
Protuberanzen	197
Andere Erscheinungen	202
H α -Relativzahl	205

Beobachtungspraxis 207

Seeing	207
Verbesserung des Seeings	209
Weitere Einflüsse der Erdatmosphäre	210
Durchsicht	210
Extinktion	210
Streuung	211
Refraktion	212
Grüner Blitz	212
Atmosphärisches Spektrum	213
Weitere Effekte	213

Zeichnungen	214	Glossar	233
Beobachtungsbuch	215	Literatur	236
Fotografie	216	Links	236
Aufnahmetechnik mit einer digitalen Spiegelreflexkamera	217	Institute	236
Farbaufnahme	221	Sonden und Aktuelles	237
Webcam oder Videomodul?	222	Software	237
Bildbearbeitung	225	Amateure (Auswahl)	237
Dokumentation	226	Beobachtungsprogramme	237
 ANHANG		Stichwortverzeichnis	238
		Haftungsausschluss	239
Chemische Elemente	228	Bildnachweis	240
Abbildungsverzeichnis	232	Impressum	240

Sicherheit bei der Sonnenbeobachtung

Die Beobachtung der Sonne ist nur mit geeigneten Filtern möglich. Ungeeignete Beobachtungsmethoden können Augenschäden bis zur Blindheit zur Folge haben. Bitte beachten Sie deshalb unbedingt die Sicherheitshinweise ab Seite 136.

Schreibweisen

Vielfach wird in älteren Quellen die Einheit Ångström (Å) für die Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung angegeben. Aus Konsistenzgründen wird in diesem Buch einheitlich die heute gebräuchliche SI-Einheit Nanometer (nm) verwendet. 1 Å entspricht 0,1 nm.