

Günter D. Roth (Hrsg.)

Planeten beobachten

**Praktische Anleitung für
Amateurbeobachter und solche,
die es werden wollen**

5. Auflage

Unter Mitarbeit von
Wolfgang Gruschel, Grischa Hahn,
Rudolf A. Hillebrecht, Martin Hoffmann,
Bernd Koch, Christian Kowalec,
Jean Meeus, Hans-Jörg Mettig, Erich Meyer,
Detlev Niechoy, Andre Nikolai, Herbert Raab,
Christian M. Schambeck, Ronald C. Stoyan

Spektrum Akademischer Verlag GmbH
Berlin

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Amateurastronomie und Planetenbeobachtung	13
<i>H.-J. Mettig, G. D. Roth</i>	
Literatur.....	18
2 Die visuelle Beobachtung	20
<i>G. D. Roth</i>	
2.1 Das Fernrohr.....	20
2.1.1 Die Vergrößerung.....	30
2.1.2 Die binokulare Beobachtung.....	32
2.1.3 Die Barlowlinse.....	35
2.1.4 Weitere Zusatzgeräte zum Fernrohr.....	37
2.2 Der Standort des Fernrohrs.....	48
2.3 Das teleskopische Sehen.....	50
2.4 Bewertung der Luftbeschaffenheit.....	61
2.5 Zeichnen am Fernrohr.....	63
Literatur.....	68
3 Mond- und Planetenphotographie	71
<i>B. Koch</i>	
3.1 Das Mond- und Planetenteleskop.....	71
3.2 Seeing und atmosphärisches Spektrum.....	72
3.3 Abbildungsgröße der Planeten in der Brennebene.....	73
3.3.1 Theorie und Praxis der Brennweitenverlängerung.....	73
3.4 Konventionelle Aufnahmetechnik mit Kameragehäuse und Film.....	76
3.5 Hinweise zur Belichtung.....	77
3.6 Mond- und Planetenphotographie mit CCD-Kameras.....	77
3.6.1 Die Mindest-Äquivalentbrennweite bei der CCD-Planetenphotographie.....	80
3.6.2 Hinweise zur Durchführung der Aufnahme.....	82
3.6.3 Grundsätzliche Überlegungen zur digitalen Bildbearbeitung.....	84
3.7 Planetenaufnahmen.....	85
3.8 Mondaufnahmen.....	93
Literatur.....	95
4 Die CCD-Bildbearbeitung	97
<i>R. A. Hillebrecht</i>	
4.1 Einleitung.....	97
4.2 Was heißt CCD-Bildbearbeitung?.....	97
4.2.1 Auch roh muß es schon gut sein.....	98
4.2.2 Aus flau mach scharf.....	100

4.3	Vom Rohbild zur fertigen Aufnahme:	
	Ein Beispiel zur Unschärfe-Maske.....	100
4.3.1	„Über den Hohen Paß zum scharfen Bild“.....	101
4.3.2	Weg mit dem Rauschpegel.....	101
4.3.3	Ab durch die „Mitte“.....	104
4.3.4	Die Mischung macht's.....	104
4.4	Ein CCD-Bild „entwickeln“.....	104
4.5	Grenzenlose Möglichkeiten?.....	106
4.6	Zu neuen „Maßstäben“.....	107
4.7	Wie denn nun am besten?.....	107
4.8	Und jetzt auch noch in Farbe.....	110
4.9	Die Bildausgabe.....	112
4.10	Ausblick.....	113
	Literatur.....	115
5	Tabellen zur Ermittlung der Belichtungszeiten für Mond- und Planetenaufnahmen.....	117
	<i>W. Gruschel</i>	
5.1	Wovon hängt die Belichtungszeit ab?.....	117
5.2	Zur Vorbereitung: Berechnung der Blendenzahl B.....	117
5.3	Gebrauch der Tabellen.....	118
5.4	Anwendungsbeispiel.....	118
5.5	Tabellen.....	120
	Literatur.....	122
6	Die lichtelektrische Beobachtung.....	123
	<i>G. D. Roth</i>	
6.1	Lichtelektrische Empfänger.....	123
6.1.1	CCD-Beobachtung.....	125
6.2	Fehlerquellen.....	127
	Literatur.....	128
7	Die Objekte in Einzeldarstellungen.....	130
7.1	Merkur.....	130
	<i>D. Niechoj</i>	
	Literatur.....	141
7.2	Venus.....	142
	<i>D. Niechoj</i>	
7.2.1	Beobachtungsaufgaben.....	145
7.2.1.1	Phasenbestimmung.....	146
7.2.1.2	Helle und dunkle Merkmale.....	150
7.2.1.3	Venusdurchgänge.....	155
	Literatur.....	158

Inhaltsverzeichnis

7.3	Erdmond.....	160
	<i>G. D. Roth</i>	
7.3.1	Die Mondphasen.....	161
7.3.2	Die Librationen.....	164
7.3.3	Mondkoordinaten.....	167
7.3.4	Lage der Lichtgrenze.....	171
7.3.5	Die Oberflächenformationen.....	174
	7.3.5.1 Maria.....	174
	7.3.5.2 Formation der Terrae (Hochländer).....	175
	7.3.5.3 Ringförmige Formationen.....	175
	7.3.5.4 Kettengebirge.....	176
	7.3.5.5 Lineare Formationen.....	177
	7.3.5.6 Sonderformationen.....	177
7.3.6	Beobachtungsaufgaben.....	179
	7.3.6.1 Beobachtungen zur physikalischen Beschaffenheit.....	183
	7.3.6.2 Beobachtungen der Nachtseite des Mondes.....	186
	Literatur.....	187
7.4	Mars.....	189
	<i>Ch. M. Schambeck</i>	
IAA	Marsbahn und Achsneigung.....	189
7.4.2	Rotation.....	191
7.4.3	Anblick des Mars im Fernrohr.....	191
7.4.4	Objekte der Marsatmosphäre und-Oberfläche.....	192
	7.4.4.1 Polkappen.....	192
	7.4.4.2 Polhaube.....	195
	7.4.4.3 Weiße Wolken.....	198
	7.4.4.4 Eisnebel und Reif.....	199
	7.4.4.5 Randdunst, Randwolken und äquatoriale Wolkenbänder.....	200
	7.4.4.6 Gelbe Wolken.....	201
7.4.5	Änderung der Albedostrukturen.....	204
7.4.6	Blue-oder Violet-Clearing.....	205
7.4.7	Ziele der Amateurbeobachtung.....	207
7.4.8	Methoden der Beobachtung.....	208
	7.4.8.1 Zeichnungen.....	208
	7.4.8.2 Mikrometermessungen.....	210
	7.4.8.3 Photographien und CCD-Bilder.....	211
	7.4.8.4 Einsatz von Farbfiltern.....	211
	7.4.8.5 Intensitäts- und Kontrastschätzungen.....	212
7.4.9	Auswertung der Beobachtungen.....	214
	7.4.9.1 Sublimationskurven der Polkappen.....	214
	7.4.9.2 Wolkenhäufigkeit.....	215
	7.4.9.3 Entwicklungsdiagramme.....	215

	7.4.9.4 Clearing-Diagramme.....	217
	7.4.9.5 Gesamtkarte.....	217
	Literatur.....	218
7.5	Kleine Planeten (Planetoiden).....	221
	<i>M. Hoffmann, G. D. Roth</i>	
	7.5.1 Photometrie.....	224
	7.5.1.1 Beobachtungsaufgaben.....	227
	7.5.1.2 Phasenwinkel und Phasenkoeffizient.....	228
	7.5.2 Zur Periodenbestimmung.....	230
	7.5.3 Astrometrie und Entdeckung.....	232
	7.5.3.1 Klassische photographische Astrometrie.....	234
	7.5.3.2 Astrometrie mit CCD-Kameras.....	235
	<i>E. Meyer, H. Raab</i>	
	7.5.3.2.1 Der praktische Ablauf.....	237
	7.5.3.2.2 Praktische Ergebnisse mit Amateurgeräten.....	240
	7.5.3.3 Systematische Entdeckungen von Kleinplaneten.	241
	7.5.4 Daten der helleren Planetoiden.....	242
	<i>J. Meeus</i>	
	Literatur.....	245
7.6	Jupiter.....	247
	<i>H.-J. Mettig, R. C. Stoyan, A. Nikolai, Ch. Kowalec, G. Hahn</i>	
	7.6.1 Der Anblick Jupiters im Fernrohr.....	248
	7.6.2 Nomenklatur der Bänder, Zonen und Einzelobjekte.....	251
	7.6.3 Rotationssysteme und Zentralmeridiane.....	255
	7.6.4 Driften, metrische Geschwindigkeiten und Rotationszeiten ..	259
	7.6.5 Das Strömungsprofil der Jupiteratmosphäre.....	259
	7.6.6 Spezielle Strukturen in der Jupiteratmosphäre.....	261
	7.6.6.1 Der Große Rote Fleck.....	261
	7.6.6.2 Die drei langlebigen WOS.....	264
	7.6.6.3 Strukturen im und am NEB.....	267
	7.6.6.4 Störungen, Fadings und Revivals.....	270
	7.6.6.5 STB-Fadings.....	270
	7.6.6.6 Südtropische Störungen.....	271
	7.6.6.7 Fadings und Revivals des SEB.....	273
	7.6.6.8 Impaktstrukturen des Kometen SL-9.....	275
	7.6.7 Beobachtungsmethoden.....	278
	7.6.7.1 Zeichnungen.....	278
	7.6.7.2 Photographien.....	282
	7.6.7.3 CCD-Aufnahmen.....	283
	7.6.7.4 Positionen aus Zentralmeridianpassagen.....	284
	7.6.7.5 Mikrometermessungen.....	285

7.6.7.6	Färb- und Filterbeobachtungen.....	287
7.6.7.7	Intensitätsschätzungen.....	289
7.6.8	Die Auswertung der Beobachtungen.....	291
7.6.8.1	Ausmessen von Zeichnungen und Aufnahmen	291
7.6.8.2	Graphische Darstellung von Positionen.....	294
7.6.8.3	Gesamtkarten.....	294
7.6.8.4	Entwicklungsdiagramme.....	296
7.6.8.5	Rechnergestützte Erstellung von Gesamtkarten und Entwicklungsdiagrammen.....	296
7.6.8.6	Eliminieren systematischer Beobachtungsfehler	299
7.6.8.7	Numerische Analysen.....	301
7.6.9	Das Projekt JUPOS.....	302
7.6.10	Die Jupitermonde.....	304
7.6.10.1	Bedeckungen.....	305
7.6.10.2	Verfinsterungen.....	305
7.6.10.3	Monddurchgänge.....	305
7.6.10.4	Schattendurchgänge.....	306
7.6.10.5	Gegenseitige Erscheinungen.....	307
	Literatur.....	311
7.7	Saturn.....	313
	<i>R. C. Stoyan, G. Hahn, H.-J. Mettig</i>	
7.7.1	A Saturn im Amateurfernrohr.....	314
7.7.2	Spezielle Strukturen in der Saturnatmosphäre.....	316
7.7.2.1	Große weiße Flecke.....	316
7.7.2.2	Kleine weiße Flecke.....	317
7.7.2.3	Dunkle Flecke.....	317
7.7.3	Die Ringe.....	319
7.7.4	Die Saturnmonde.....	323
7.7.5	Beobachtungsmethoden.....	324
	Literatur.....	329
7.8	Uranus.....	330
	<i>R. C. Stoyan</i>	
	Literatur.....	335
7.9	Neptun.....	336
	<i>R. C. Stoyan</i>	
	Literatur -> Uranus 7.8.....	335
7.10	Pluto.....	339
	<i>R. C. Stoyan</i>	
	Literatur -• Uranus 7.8.....	335

8 Adressen.....	342
8.1 Kontaktadressen zu den Fachgruppen der „Vereinigung der Sternfreunde e.V.“ (VdS).....	342
8.1.1 Anschriften für die Fachreferate des „Arbeitskreises Planetenbeobachter“ (Fachgruppe Planeten der VdS)	342
8.1.2 Anschriften weiterer Fachgruppen der VdS.....	343
8.2 Kontaktadressen zu ausländischen Organisationen, die sich mit der Mond- und Planetenbeobachtung beschäftigen	345
8.3 Adreßbuch und Anschriftennachweis für astronomische Organisationen, Sternwarten, Planetarien in allen Erdteilen	346
8.4 Internetadressen.....	347
Literaturhinweise.....	349
Personenregister.....	356
Sachregister.....	358