

Inhalt

Danksagungen	v	Kapitel 3	
Vorwort	ix	Bilder kalibrieren und zusammenfügen	45
Wie man dieses Buch am besten liest.	xi	Woraus ein Bild besteht	47
		Das thermische Signal	47
		Das Grundsignal	48
Kapitel 1		Uniformitätsfehler	49
Astrofotografie ohne Teleskop	1	Eigenschaften und Ursachen der	
Kameras und ihre Einstellungen	2	Uniformitätsfehler	49
Objektive	3	Bildkalibrierung	50
Aufstellung der Kamera und Einstellungen	5	Korrektur des thermischen Signals	50
Astronomische Motive	6	Korrektur der Uniformitätsfehler	52
Planetenkonjunktionen	6	Bildkalibrierung	53
Sternbilder und die Milchstraße	7	Das Rauschen und seine Reduzierung	55
Zodiakallicht	15	Die Ursachen des Rauschens	55
Kometen	17	Kombinationsmethoden	57
Sternspuren	17	Rauschreduzierung bei einem Einzelbild	60
Meteore (Sternschnuppen)	18	Hinweis zur Bildkalibrierung	60
Polarlichter	19		
Mond- und Sonnenfinsternisse	20	Kapitel 4	
Die Internationale Raumstation (ISS)	22	Ihre Ausrüstung einsetzen	65
Erstellen von Zeitrafferaufnahmen	22	Befestigung der Kamera an das Teleskop	67
Videoaufnahmen des Himmels	23	Huckepackbefestigung	67
		Anbringen eines Adapters für die fokale	
Kapitel 2		Projektion	67
Die Kameras für die Astrofotografie	27	Verlängerung der Brennweite	68
Der Sensor	28	Der Einsatz von Brennweitenreduzieren	71
Sensoraufbau	28	Afokale Befestigungen	72
Bilderfassung	30	Anschluss eines Fotoobjektivs an eine Kamera ...	72
Belichtungsphase	30	Berechnung des Gesichtsfelds	
Phase des Auslesens und der Digitalisierung	30	und des Abbildungsmaßstabs	73
Verschlussarten	31	Berechnung des Gesichtsfelds	74
Quanteneffizienz und spektrale Empfindlichkeit ..	32	Berechnung des Abbildungsmaßstabs und der	
Farbsensoren	33	Objektgröße	75
Kameratypen	35	Kollimation des Teleskops	75
CCD-Kameras	35	Tipps für eine gute Kollimation	76
Übliche Digitalkameras	37	Welche Justierung für welches Teleskop?	76
Videokameras für die Astronomie	40	Fokussierung	77
Computer	41	Fokustoleranzen	77
Stromversorgung	42	Fokussysteme	79
		Tipps und Tricks für gutes Fokussieren	79

Kapitel 5

Die Planeten und der Mond	85
Teleskope und Auflösungsvermögen.....	86
Wo liegen die Grenzen der Auflösung?.....	87
Teleskope für Planetenaufnahmen	88
Chromatische Aberration.....	88
Die Auswirkung der zentralen Obstruktion.....	89
Kollimation	90
Montierung und Nachführung.....	90
Die Atmosphäre.....	91
Kameras und deren Einstellungen	94
Brennweite und Abbildungsmaßstab.....	96
Aufnahmen mit dem Teleskop.....	97
Verarbeitung der Bilder	98
Auswählen und Stapeln der besten Bilder	98
Verstärkung von Details	102
Farbanpassung	104
Animationen.....	104
Stereobilder	105
Der Sinn der Bildbearbeitung.....	106
Die Planeten und ihre Monde	107
Merkur	107
Venus.....	108
Mars.....	109
Jupiter	110
Saturn	110
Uranus und Neptun	110
Die Monde der Planeten	111
Den Mond fotografieren	112
»Nahaufnahmen« des Mondes	112
Die Eigenbewegung des Mondes	113
Die gesamte Mondscheibe fotografieren.....	115
Der Erdschein.....	116
Junge Mondsicheln fotografieren.....	117
Mondfinsternisse	119
Stern- und Planetenbedeckungen durch den Mond.....	119
Die ISS.....	120

Kapitel 6

Die Sonne	123
Die Sonne im Weißlicht	124
Verwendung von Breitbandfiltern	124
Kameras, Fotografie und Nachbearbeitung.....	126
Die Sonne in H-alpha	128
Der H-alpha-Interferenzfilter.....	128
Der Kalzium-K-Filter.....	133
Kameras, Fotografie und Bearbeitung.....	133
Sonnenfinsternisse	136
Sonnentransite	139
Die Parameter eines Sonnentransits	140
Ausrüstung und Einstellungen	141

Kapitel 7

Bilder von Deep-Sky-Objekten	145
Teleskope für die Deep-Sky-Fotografie	146
Brennweite und Öffnungsverhältnis.....	147
Gesichtsfeld	148
Die Kollimation	155
Montierungen für Deep-Sky-Bilder	156
Feste Montierungen.....	156
Motorgesteuerte Alt-Az-Montierungen	156
Motorgesteuerte Äquatorialmontierungen	156
Die Polachsenausrichtung.....	158
Verwendung eines Polsuchers.....	160
Computergestützte Polausrichtung.....	161
Ausrichtung mithilfe des Teleskopsuchers	161
Verbesserung der Polausrichtung.....	162
Nachführfehler	163
Periodischer Schneckenfehler	163
Die anderen Nachführfehler.....	164
Guiding während der Aufnahme	165
Guiding mit Leitrohr.....	165
Off-Axis-Guiding	167
Autoguiding	167
Deep-Sky-Objekte.....	170
Sterne	170
Diffuse Nebel	172
Galaxien.....	175
Kometen.....	177
Asteroiden	179

Die Atmosphäre	180	Anhänge	215
Farbe, Schwarz-Weiß und Filter	181	Anhang 1:	
Breitbandfilter	181	Dateiformate und Arbeitsschritte	215
Schmalbandfilter	184	Gebräuchliche Dateiformate	215
Lichtverschmutzungsfilter	186	Bildschirmansicht der Bilder	217
DSLRs: Infrarotsperfilter und H-alpha	187	Häufige Bildbearbeitungsschritte	217
Auswahl und Einstellung der Kamera	189	Anhang 2:	
DSLR oder CCD-Kamera?	189	Vom Sensor zum Bild	218
Welche Belichtungszeit?	191	Anhang 3:	
Die anderen Einstellungen	192	Uniformitätsfehler – Ursachen und Lösungen	219
Das Auffinden der Objekte	193	Vignettierung	220
Die Aufnahmen	194	Staub	222
Vorbereitung einer Aufnahmesession	196	Anhang 4:	
Die Technik des Ditherings	196	Überprüfung und Einstellung einer Äquatorial-	
Die Bildbearbeitung	197	montierung	223
Kalibrierung	197	Messung des periodischen Fehlers	223
Übereinanderlegen und Stapeln	197	Justierung der Montierung	223
Tonwertkorrektur und Gradationskurven	199	Anhang 5:	
Entfernung von Gradienten	200	Bilderserien von Finsternissen	225
Rauschreduzierung	201	Aufnahmenvorbereitungen	225
Fertigstellung des Bildes	202	Zusammenfügen der Aufnahmen	226
Verbesserung des Schärfeeindrucks	203	Anhang 6:	
Mosaik	203	Optimierung der Kameraeinstellungen	227
Farbliche Bearbeitung	205	Optimale Belichtungszeit des Einzelbildes bei	
Bearbeitung der Farben von Sternen und		der Deep-Sky-Fotografie	227
Galaxien, die mit einem Farbsensor		Optimale ISO-Einstellung einer DSLR für Deep-	
aufgenommen wurden	205	Sky-Aufnahmen	228
Bearbeitung der Farben von Sternen und		Weißlichtabgleichfaktoren zur Anwendung bei	
Galaxien, die mit einem monochromen Sensor		RAW- (DSLR-) und RGB-Aufnahmen	229
und LRGB-Filtern fotografiert wurden	205	Anhang 7:	
Bearbeitung der Farben von Emissionsnebeln,		Meteorströme	229
die mit einem Farbsensor fotografiert wurden ...	208		
Bearbeitung der Farben von Emissionsnebeln,		Index	230
die mit einem monochromen Sensor und RGB-			
oder Schmalbandfiltern aufgenommen wurden	208		