

Inhaltsverzeichnis

I	Sphärische Astronomie, Sternpositionen, Astrometrie	1
I.1	Sternpositionen und Koordinatensysteme	1
I.2	Zeit	10
I.3	Sternörter	22
I.4	Änderungen von Sternpositionen	32
I.5	Astronomische Konstanten	45
I.6	Sternkataloge	47
I.7	Orts- und Zeitbestimmung auf der Erde	51
II	Das Planetensystem	57
II.1	Sonnensystem — Überblick	57
II.2	Planetenbahnen	60
II.3	Historische Entwicklung	69
II.4	Zweikörperproblem	73
II.5	Bahnbestimmung	78
II.6	n -Körperproblem — Störungsrechnung	80
II.7	Das System Erde–Mond	88
II.8	Bahnen künstlicher Raumfahrzeuge	100
II.9	Die Planeten und ihre Monde	104
II.10	Kleinplaneten	128
II.11	Kometen	137
II.12	Meteore und Meteorite	145
II.13	Interplanetare Materie	150
II.14	Exoplaneten	156
II.15	Planetenentstehung	168
III	Die Sonne	175
III.1	Globale Eigenschaften der Sonne	175
III.2	Sonneninneres und Rotation	179

III.3	Photosphäre	186	
III.4	Sonnenflecken	192	
III.5	Chromosphäre	194	
III.6	Korona	199	
III.7	Aktivität der Sonne	206	
III.8	Solar-terrestrische Beziehungen	217	
IV	Astronomische Beobachtungen	221	
IV.1	Einfluss der Erdatmosphäre	222	
IV.2	Teleskope	224	
IV.3	Instrumentierung	266	
IV.4	Empfänger: Nachweis der Strahlung	278	
IV.5	Weltraum-Observatorien	289	
V	Zustandsgrößen der Sterne	297	
V.1	Helligkeit, Farbe, Leuchtkraft	297	
V.2	Spektralklassifikation	305	
V.3	Radius	315	
V.4	Masse, Dichte, Schwerebeschleunigung	320	
V.5	Zustandsdiagramme	325	
V.6	Temperaturen	333	
V.7	Rotation	336	
V.8	Magnetfelder	340	
V.9	Chemische Zusammensetzung	342	
VI	Sternatmosphären	347	
VI.1	Atmosphärenstruktur und synthetische Spektren	347	
VI.2	Theorie der Fraunhoferlinien	373	
VI.3	Zirkumstellare Hüllen	390	
VII	Sternaufbau und Sternentwicklung	407	
VII.1	Die Grundgleichungen	408	
VII.2	Die Zustandsgleichungen	415	
VII.3	Opazitätskoeffizient	423	
VII.4	Energie-Erzeugung	424	
VII.5	Sternentstehung	434	
VII.6	Sternentwicklung	457	
VII.7	Sternentwicklung in engen Doppelsternen	483	
VII.8	Braune Zwerge	494	

VIII	Veränderliche und pekuliare Sterne	503
VIII.1	Allgemeines	503
VIII.2	Pulsationsveränderliche	506
VIII.3	Eruptiv veränderliche Sterne	515
VIII.4	Enge Doppelsterne	525
VIII.5	Rotierende Veränderliche	545
VIII.6	Pekuliare Sterne, Allgemeines	548
VIII.7	Pekuliare Sterne im Bereich G...M	555
VIII.8	Gammastrahlenausbrüche	558
VIII.9	Kompakte Objekte	566
IX	Doppelsterne	593
IX.1	Doppelsterne, Allgemeines	593
IX.2	Visuelle Doppelsterne	597
IX.3	Astrometrische Doppelsterne	603
IX.4	Spektroskopische Doppelsterne	605
IX.5	Photometrische Doppelsterne	608
X	Sternhaufen	615
X.1	Assoziationen	615
X.2	Sternhaufen — Allgemeines	618
X.3	Offene Sternhaufen	629
X.4	Kugelsternhaufen in der Milchstraße	636
X.5	Extragalaktische Sternhaufen	648
X.6	Bildung von Kugelsternhaufen	656
XI	Das Milchstraßensystem oder die Galaxis	659
XI.1	Entfernungsbestimmungen	659
XI.2	Räumlicher Aufbau des Milchstraßensystems	665
XI.3	Interstellare Materie	691
XI.4	Galaktische Radiostrahlung	717
XI.5	Bewegung der Sterne, Dynamik	724
XI.6	Spiralstruktur	739
XI.7	Kosmische Strahlung	743
XI.8	Entstehung und Entwicklung der Milchstraße	749
XII	Außergalaktische Systeme	761
XII.1	Galaxien	761
XII.2	Entstehung und Entwicklung von Galaxien	818
XII.3	Die lokale Gruppe	831
XII.4	Galaxienhaufen	837

XIII	Aktive Kerne von Galaxien	853
XIII.1	Definitionen, Klassifizierung	854
XIII.2	Wichtige Objektklassen mit typischen Beispielen	858
XIII.3	Physikalische Modelle für aktive Kerne	868
XIII.4	Vereinheitlichte Modelle	876
XIII.5	Suchmethoden, Durchmusterungen, Kataloge	881
XIII.6	Absorptionslinien in den Spektren der quasistellaren Objekte	884
XIV	Astronomie im Gammastrahlen-Bereich	889
XIV.1	Kern-Gammalinien	890
XIV.2	Hochenergie-Gammaastronomie	890
XIV.3	TeV-Gammaastronomie	895
XIV.4	Ausblick	900
XV	Das Universum	901
XV.1	Kosmologische Modelle	901
XV.2	Strukturbildung	911
XV.3	Alter des Universums	915
XV.4	Die Hubble-Konstante	916
XV.5	Häufigkeit der leichten Elemente	919
XV.6	Direkte Bestimmungen der Materiedichte	921
XV.7	Der kosmische Mikrowellenhintergrund	923
XV.8	Großräumige Struktur in der Galaxienverteilung	926
XV.9	Schwacher kosmischer Gravitationslinseneffekt	929
XV.10	Supernovae vom Typ Ia	931
XV.11	Normierung des Leistungsspektrums	932
XV.12	Dunkle Materie	934
XV.13	Kosmische Inflation und Dunkle Energie	935
XVI	Physikalische Prozesse	939
XVI.1	Elektromagnetische Strahlung	939
XVI.2	Neutrinos	955
XVI.3	Gravitationswellen	960
XVI.4	Physik der Gasnebel	961
XVI.5	Grundlagen der Stelldynamik	968
XVI.6	Gravitationslinsen	987
XVI.7	Plasmaphysik	996
XVI.8	Kontinuumsnäherung der Materie (Hydrodynamik)	1003
XVI.9	Magnetfelder in ionisierter Materie (Magnetohydrodynamik, MHD)	1013
XVI.10	Akkretionsscheiben	1035

XVI.11	Dynamik von Winden und Jets	1047
XVI.12	Teilchenbeschleunigung	1055
XVI.13	Numerische Simulationen	1059
XVII	Geschichte der Astronomie	1065
XVII.1	Symbolik des Himmels	1065
XVII.2	Der Himmel mit bloßem Auge	1066
XVII.3	Das Teleskop	1075
XVII.4	Das mechanistische Weltbild	1076
XVII.5	Zeitmessung	1077
XVII.6	Kleinplaneten, Uranus und Neptun	1077
XVII.7	Stellarastronomie	1078
XVII.8	Himmelsatlanten und Sternkataloge	1080
XVII.9	Struktur des Sternsystems	1081
XVII.10	„Nebel“	1081
XVII.11	Astrophysik	1082
XVII.12	Galaxien	1085
XVII.13	Expansion des Universums	1086
XVII.14	Dunkle Materie und Strukturentstehung	1087
XVII.15	Extrasolare Planeten	1088
XVII.16	Neue Technologie und astronomische Entdeckungen	1089
XVII.17	Moderne Durchmusterungen	1091
XVIII	Anhang	1095
XVIII.1	Astronomie im Internet	1095
XVIII.2	Fachwörterbuch	1101
XVIII.3	Quellennachweise der Abbildungen	1115
	Register	1121