

Inhaltsverzeichnis

1	Forschungsbereich Astronomie	1
1.1	Astronomie - die Wissenschaft über das Weltall	1
1.2	Stellung der Astronomie im Wissenschaftsgefüge	6
1.3	Astronomische Forschungseinrichtungen	12
	Aufgaben und Anregungen zu 1	13
2	Astronomische Beobachtungstechnik	14
2.1	Optische Astronomie	15
2.2	Radioastronomie	40
2.3	Infrarotastronomie	47
2.4	Suboptische Astronomie	51
2.5	Extraterrestrische Astronomie	56
2.6	Neutrinoastronomie	59
2.7	Astromineralogie	62
2.8	Gravitationsastronomie	67
	Aufgaben und Anregungen zu 2	74
3	Bewegungen am Sternenhimmel	76
3.1	Geozentrische Bewegungsabläufe	76
3.2	Historische Interpretationen der Bewegungen	84
3.3	Astronomische Koordinatensysteme	89
3.4	Ort eines Gestirns	95
3.5	Zeitliche Änderung der Koordinaten	97
3.6	Kalenderrechnung	107
3.7	Zeit- und Ortsbestimmung auf der Erde	114
3.8	Bezeichnung von Himmelsobjekten	120
3.9	Sternkarten und Sternkataloge	122
	Aufgaben und Anregungen zu 3	126
4	Dynamik im Planetensystem	128
4.1	Heliozentrische Bewegungsabläufe	128
4.2	Kepler-Gesetze	137
4.3	Newton-Gravitationstheorie	141
4.4	Bahnelemente	143
4.5	Zwei- und Mehrkörperproblem	144
4.6	System Erde - Mond	150
4.7	Gezeiten auf der Erde	156
4.8	Gezeitendeformation	158

VI	<i>Einführung in die Astronomie</i>	
4.9	Kosmische Geschwindigkeit	159
	Aufgaben und Anregungen zu 4	162
5	Aufbau des Planetensystems	164
5.1	Allgemeine Übersicht	164
5.2	Der Planet Erde und sein Mond	167
5.3	Weitere Planeten und deren Monde	179
5.4	Planetoiden	193
5.5	Meteorite	195
5.6	Interplanetare Materie	199
5.7	Kometen	201
5.8	Alter des Planetensystems	206
5.9	Kosmogonie des Sonnensystems	209
	Aufgaben und Anregungen zu 5	220
6	Die Sonne	222
6.1	Die Sonne als Stern	222
6.2	Innerer Aufbau und Energieumwandlungsprozesse	224
6.3	Sonnenatmosphäre	232
6.4	Sonnenaktivität	236
6.5	Solar-terrestrische Beziehungen	243
	Aufgaben und Anregungen zu 6	246
7	Meßbare Eigenschaften der Sterne	247
7.1	Helligkeit und Leuchtkraft	247
7.2	Flächenhelligkeit und Effektivtemperatur	251
7.3	Spektralklassifikationen	257
7.4.	Hertzsprung-Russell- und Farb-Diagramme	263
7.5	Radius und Masse	268
7.6	Rotation und Magnetfeld	277
7.7	Chemische Zusammensetzung	280
	Aufgaben und Anregungen zu 7	281
8	Aufbau von Sternen	283
8.1	Materiezustand	283
8.2	Energieumwandlungsprozesse in Sternen	286
8.3	Sternatmosphäre	290
	Aufgaben und Anregungen zu 8	290
9	Veränderliche Sterne und Sonderfälle	292
9.1	Regelmäßig Veränderliche	292

9.2	Eruptiv-Veränderliche	294
9.3	Bedeckungsveränderliche	302
9.4	Spezielle Sterntypen	303
	Aufgaben und Anregungen zu 9	308
10	Der interstellare Raum	309
10.1	Interstellare Materie	310
10.2	Interstellare Gaskomponente	312
10.3	Interstellare Staubkomponente	316
10.4	Molekülwolken	319
10.5	Kosmische Strahlung	322
10.6	Interstellare Felder	323
	Aufgaben und Anregungen zu 10	330
11	Ko-Evolution von Sternen und Materie	332
11.1	Sternentstehung	332
11.2	Vor-Hauptreihen-Entwicklung	335
11.3	Hauptreihen-Stadium	336
11.4	Nach-Hauptreihen-Entwicklung	339
11.5	Endstadien	340
11.6	Elementenentstehung	345
	Aufgaben und Anregungen zu 11	349
12	Astronomische Entfernungsbestimmung	350
12.1	Entfernungseinheiten	350
12.2	Laufzeit-Meßmethode	351
12.3	Geometrische Meßmethoden	355
12.4	Photometrische Meßmethoden	364
12.5	Meßmethoden der interstellaren Manipulation	369
12.6	Rotverschiebungs-Meßmethode	370
	Aufgaben und Anregungen zu 12	375
13	Milchstraßensystem	376
13.1	Probleme der Milchstraßenforschung	377
13.2	Räumliche Aufteilung der Sterne	379
13.3	Bewegungen der Sterne	383
13.4	Dunkle Materie	391
13.5	Sternpopulationen	392
13.6	Hauptstrukturen	394
13.7	Alter des Milchstraßensystems	398

VIII	<i>Einführung in die Astronomie</i>	
13.8	Entwicklung des Milchstraßensystems	403
	Aufgaben und Anregungen zu 13	404
14	Extragalaktische Systeme	406
14.1	Galaxienkatalogisierung	406
14.2	Klassifikation von Galaxien	409
14.3	Gestaltstabilität von Spiralgalaxien	412
14.4	Integrale Eigenschaften von Galaxien	414
14.5	Aktive Galaxien	418
14.6	Galaxienbewegung	421
14.7	Galaxienverteilung	423
14.8	Galaxienbildung	427
	Aufgaben und Anregungen zu 14	431
15	Das Weltall	432
15.1	Kosmologie	432
15.2	Einstein-Gravitationstheorie	441
15.3	Allgemein-relativistische Weltmodelle	442
15.4	Das klassische Urknall-Modell	452
15.5	Indizien für die klassische Urknall-Theorie	457
15.6	Probleme der klassischen Urknall-Theorie	458
15.7	Die neue Kosmologie	465
15.8	Zukunft des Weltalls	476
	Aufgabe und Anregung zu 15	479
16	Grenzfragen	480
16.1	Leben im Weltall	480
16.2	Schöpfung ohne Schöpfer?	490
16.3	Kosmologie und wissenschaftliche Wahrheit	493
16.4	Astrologie - eine ernstzunehmende Disziplin?	495
	Aufgaben und Anregungen zu 16	499
17	Anhang	500
17.1	Konstanten und Einheiten	500
17.2	Sterne und Sternbilder	505
17.3	Beobachtungsobjekte	517
17.4	Forschungseinrichtungen und Planetarien	527
17.5	Zeittafel zur Geschichte der Astronomie	531
17.6	Lösungshilfen zu den Aufgaben	543
17.7	Auswahlliteratur	555
17.8	Register	563