

Inhalt

Vorwort..	11
Einleitung	13
1. Das lange Leben der Sterne	
Woher kommt die Energie der Sonne?	19
Atomenergie aus Sonne und Sternen	21
Sterne altern	23
Der Begleiter des Sirius	25
Der Überriese im Fuhrmann	26
2. Das wichtigste Diagramm des Astrophysikers	
Messen und Ordnen der Sterne	30
Das Diagramm von Hertzsprung und Russell	32
Die Nachbarsterne der Sonne	35
Sternhaufen – »Schulklassen« von Sternen	39
Das Alter der Sternhaufen	46
3. Sterne als Kernkraftwerke	
Die Bausteine der Atome	49
Arthur Eddington und die Energiequelle der Sterne	52
George Gamow und sein »Tunneleffekt«	55
Der Tunneleffekt in Sternen.. .. .	56
Der Kohlenstoffzyklus	58
Die Proton-Proton-Kette.. .. .	62
Schwerere Elemente entstehen	64

4. Sterne und Sternmodelle

Schwerkraft und Gasdruck	67
Energieerzeugung und Energietransport	68
Brodelnde Sternmaterie	70
Sterne im Computer	72
Ein Modell für die Ursonne	73
Die Ur-Hauptreihe wird gefunden	76
Das Innere des Sterns Spica	78
Der Rote Zwerg im Schwan	79
Eigenschaften der Ur-Hauptreihe	80

5. Die Lebensgeschichte der Sonne

Von der Ursonne zur Sonne von heute	83
Wo ist das Deuterium der Sonne?	87
Das Lithiumproblem	88
Das Jahr 1955, der Vorstoß ins Reich der Roten Riesen	90
Die Zukunft der Sonne	92
Neutrinos von der Sonne	94
Raymond Davis' Neutrinoexperiment	98
Das Galliumexperiment	101

6. Die Lebensgeschichte massereicher Sterne

Louis Henyey und die Henyey-Methode	104
Die Geschichte eines Sterns von sieben Sonnenmassen	106
Entwicklungswege und Sternhaufendiagramme	112
Pulsierende Sterne	115
Das Topfmodell eines Delta-Cephei-Sterns	117
Zhevakins neue Diskussion einer alten Idee	121

7. Hochentwickelte Sterne

Neutrinos kühlen, Schalenquellen flackern	123
Der Weiße Zwerg im Roten Riesen	125

Die weitere Zukunft der Sonne	126
Peter Apianus, Ludwig Biermann und die Kometen	129
Entwickelte Sterne verlieren Masse	133
Der Weiße Zwerg wird freigelegt	135
Hartwigs Stern im Andromeda-Nebel	136
Der Krebs-Nebel und die chinesisch-japanische Supernova	139
Das Schicksal der den Stern verlassenden Materie	140

8. Pulsare pulsieren nicht

In Cambridge wird ein neues Radioteleskop in Betrieb genommen	142
Jocelyn Bell berichtet	143
Pulsare sind klein	146
Kann man Pulsare sehen?	149
Der Pulsar im Krebs-Nebel wird sichtbar	153
Was sind Pulsare?	156
Thomas Gold erklärt die Pulsare	159
Unbeantwortete Fragen	163

9. Wenn Sterne Sternen Masse stehlen

Algol, das Haupt des Teufels	166
Komplizierte Kräfte in Doppelsternen	168
Die Paradoxien von Algol und Sirius	170
Doppelsterne im Computer	172
Die Geschichte des ersten Sternpaares – ein halbgetrenntes System entsteht	173
Die Geschichte des zweiten Sternpaares – ein Weißer Zwerg entsteht	175
Die Nova vom 29. August 1975 im Schwan	178
Die Nova des Jahres 1934	180
Kernexplosionen im Doppelsternsystem	182

10. Röntgensterne

Die Uhuru-Story	186
Der Röntgenstern im Herkules	190
Die Herkules-Quelle wird sichtbar	193
Röntgensterne sind klein	195
Die Geschichte einer Röntgenquelle	198
Woher kommen die Pulse?	199
Das Magnetfeld eines Neutronensterns wird gemessen	200
Röntgenschauer	206

11. Das Ende der Sterne

Die Eisenkatastrophe bei massereichen Sternen	208
Ein Gedankenexperiment mit einem Weißen Zwerg	211
Ein Gedankenexperiment mit einem Neutronenstern	215
Schwarze Löcher	218

12. Wie Sterne geboren werden

Sterne entstehen noch heute.. .. .	221
Sterngeburt im Computer	223
Sterngeburt in der Natur	227
Drehimpuls und zusammenfallende Wolken	230
Der Geschichte unserer Milchstraße auf der Spur	231
Wer löst die Sternbildung aus?	233
Was sind die Spiralarme?	236
Sternentstehung in der Galaxie in den Jagdhunden	238

13. Planeten und ihre Bewohner

Das Problem der Planetenentstehung auf dem Computer.. .. .	244
Ein Doppelsternsystem entsteht	249
Sind wir allein?.. .. .	250
Das Projekt OZMA und die Arecibo-Botschaft	251
Der lange Weg des Lebens	254

In unserer Galaxis eine Million Planeten mit Leben?	255
Wie lange lebt eine Zivilisation?	258

Anhang A – Die Geschwindigkeit der Sterne	261
--	-----

Anhang B – Wie das Weltall ausgemessen wird	265
--	-----

Anhang C – Die Sterne werden gewogen	269
---	-----

Nachwort (1993)	273
--------------------------------	-----

Personen- und Sachregister	280
---	-----

Hinweis: Die Abbildungen 0-1, 0-4, 2-5, 7-5, 7-6 und 12-1 sind Farbtafeln. Sie folgen der Seite 160.