

# Inhalt

<b>Vorwort..</b> .. .. .	11
<b>Einleitung</b> .. .. .	13
<b>1. Das lange Leben der Sterne</b>	
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
<b>2. Das wichtigste Diagramm des Astrophysikers</b>	
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
<b>3. Sterne als Kernkraftwerke</b>	
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

<b>Anhang A</b> – Die Geschwindigkeit der Sterne .. .. .	261
--	-----

<b>Anhang B</b> – Wie das Weltall ausgemessen wird .. .. .	265
--	-----

<b>Anhang C</b> – Die Sterne werden gewogen .. .. .	269
---	-----

<b>Nachwort (1993)</b> .. .. .	273
--------------------------------	-----

<b>Personen- und Sachregister</b> .. .. .	280
---	-----

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