

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Danksagung	IX
1. Supernovae im Universum	1
1.1 Häufigkeit von Supernovae	4
1.2 Lichtkurven und Spektren	7
1.3 Der Supernovazoo	13
1.4 Supernova 1987A	18
1.5 Bedeutung von Supernovae	22
2. Entwicklung massereicher Sterne	27
2.1 Strahlung von Sternen	27
2.2 Sterne im Gleichgewicht	29
2.3 Späte Entwicklungsstadien der Sterne	32
2.4 Beschleunigte Entwicklung durch Neutrinoverluste	40
2.5 Todeszonen massereicher Sterne	41
2.6 Kompakte Objekte als Endstadien der Sternentwicklung	50
2.6.1 Weiße Zwerge	51
2.6.2 Neutronensterne	54
2.6.3 Schwarze Löcher	62
3. Sternkollaps und Supernovaexplosion	67
3.1 Zunehmende Entartung und Gravitationskollaps	67
3.2 Neutrinos	71
3.3 Rückprall und Bildung einer Stoßwelle	75
3.4 Das Supernovarätsel	77
3.5 Computermodelle in der Supernovaphysik	80
3.6 Der Explosionsmechanismus	83
3.7 Die Sternexplosion	94
3.8 Vom Protoneutronenstern zum Neutronenstern	99

XII Inhaltsverzeichnis

3.9	Hypernovae und Gammastrahlenblitze	105
3.9.1	Hypernovae	106
3.9.2	Gammastrahlenblitze	107
3.9.3	Schwarze Löcher als zentrale Kraftwerke?	112
3.10	Paarinstabilitätssupernovae	117
4.	Thermonukleare Supernovae	121
4.1	Vorläufersysteme	121
4.2	Thermonukleares Brennen	130
4.3	Explosionsmodelle	135
4.3.1	Chandrasekhamassen-Modelle	138
4.3.2	Unter-Chandrasekhamassen-Modell	141
4.3.3	Kollisionsmodell	143
4.3.4	Zusammenfassung	147
4.4	Vermessung des Universums	148
5.	Boten aus dem Zentrum der Explosion	153
5.1	Schwere Elemente	153
5.2	Neutrinos	160
5.3	Gravitationswellen	167
5.4	Warten auf eine galaktische Supernova	171
	Glossar	173
	Bildnachweis	183