

1	Porträt eines extravaganten Teilchens	1
1.1	„Ich habe etwas Schreckliches getan ...“	1
1.2	Das Standardmodell der Teilchenphysik	13
1.3	Neutrinos als Verwandlungskünstler	19
1.4	Offene Fragen	27
1.5	Zusammenfassung	28
2	Neutrinos sind überall	31
3	Schweigende Zeugen des Urknalls	37
3.1	Das kosmische Drama in acht Akten	38
3.2	Besteht die Dunkle Materie aus Neutrinos?	47
3.3	Kann man Reliktneutrinos nachweisen?	51
3.4	Zusammenfassung	53
4	Blick ins Innere der Sonne	55
4.1	Wie groß, wie schwer, wie heiß?	55
4.2	Der Brennstoff der Sonne	57
4.3	Die Proton-Proton-Kette	61
4.4	Der CNO-Zyklus	65
4.5	Das Standardmodell der Sonne	67
4.6	Die Messung der Sonnenneutrinos	71
4.7	Zusammenfassung	86
5	Finale mit Knall: Neutrinos aus Supernovae	89
5.1	Das Leben eines schweren Sterns	91
5.2	Der Kollaps	95
5.3	Die Explosion	100

5.4	Neutrinos aus SN 1987A	104
5.5	Neutrinos aus nicht aufgelösten Supernovae	116
5.6	Zusammenfassung	117
6	Woher kommt die kosmische Strahlung?	119
6.1	Kosmische Strahlen	119
6.2	Wo werden die kosmischen Strahlen beschleunigt?	129
6.2.1	Stoßwellenbeschleunigung in Supernova-Relikten	130
6.2.2	Stoßwellenbeschleunigung in den Jets aktiver Galaxien	134
6.2.3	Gamma Ray Bursts	140
6.2.4	Andere mögliche Quellen hochenergetischer kosmischer Strahlung	144
6.3	Warum Neutrinos?	147
6.4	Neutrinooteleskope unter Wasser und im Eis	152
6.5	IceCube und die Entdeckung hochenergetischer kosmischer Neutrinos.	160
6.6	Ein Blick in die Zukunft	171
6.7	Zusammenfassung	173
7	Die Erde wird durchleuchtet	175
7.1	Woher kommt die Erdwärme?	175
7.2	Neutrinotomografie der Erde	181
7.3	Zusammenfassung	185
8	Rückblick und Ausblick	187
9	Literaturempfehlungen	191
	Glossar	193