

Christine Sutton

Raumschiff Neutrino

*Die Geschichte
eines Elementarteilchens*

Aus dem Englischen
von Hans-Peter Herbst †

Birkhäuser Verlag
Basel · Boston · Berlin

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort von F. Reines	7
Vorwort	9
1. Einführung	11
2. Die Neutrino-Hypothese	19
<i>Worin zwei Kontroversen beigelegt werden: die eine durch das Experiment, die andere durch die Einführung des Neutrinos.</i>	
Der Ärger mit den Betastrahlen	20
Die Lösung	27
Die Energiekrise	31
Ein verzweifelter Rettungsversuch	34
Der Umbau des Kernes	37
Materie und Strahlung	41
Der Auftritt des Neutrinos	43
3. Was ist ein Neutrino?	49
<i>Worin das Neutrino schließlich gefunden wird und seine besondere Natur und bizarren Eigenschaften offenkundig werden.</i>	
Neutrinos in Hülle und Fülle	53
Neutrinos nachgewiesen!	59
Der Tod der Parität	64
Das Neutrino als Vampir	68
Das linkshändige Neutrino	71
Die Masse des Neutrinos	74
Die Wägung des Neutrinos	76
Wohin gehört das Neutrino?	85
Virtuelle Neutrinos	88
4. Wieviele Neutrinos?	97
<i>Worin man herausfindet, daß das beim Betazerfall ausgesandte Neutrino Mitglied einer Dreierfamilie ist.</i>	
Das schwere Elektron	103
Ein oder zwei Neutrinos?	106
Das erste hochenergetische Neutrino-Experiment	113
Und dann waren es drei!	120
Die Wägung des Neutrinos - Teil II	123
Oszillierende Neutrinos	129
Das Abzählen der Neutrinos	134

5. Nukleare Raumschiffe	141
<i>Worin Neutrinos dabei helfen, zwei Naturkräfte zu vereinen und als Sonden tief in Protonen und Neutronen eindringen.</i>	
Neutrinostrahlen	144
Die Mutter des Riesen	146
Neutralströme	154
Ins Innere des Protons	167
Partonen als Quarks	174
In den Fußstapfen des Riesen - ein Epilog	180
6. Solare Raumschiffe	191
<i>Worin sich ein Rätsel hinsichtlich der von der Sonne kommenden Neutrinos entwickelt und eine mögliche Lösung erläutert wird.</i>	
Der solare Schmelzofen	192
Hochs und Tiefs	195
Abwärts in die Homestake-Goldmine	200
Das zweite Solar-Neutrino-Experiment	206
Probleme mit der Sonne	210
Probleme mit den Neutrinos	213
Die Gallium-Lösung	216
Leichtes Wasser, schweres Wasser	225
Der perfekte Detektor?	232
7. Kosmische Raumschiffe	235
<i>Worin Neutrinos Nachrichten über den Tod eines Sternes überbringen und ihre Rolle im vergangenen und gegenwärtigen Universum spielen.</i>	
Das wichtigste Ereignis im Leben	237
Die ersten Botschafter	243
Extraterrestrische Neutrinos	252
Neutrino-Teleskope	256
Unterwasser-Neutrinos	262
Am Anfang schuf	270
Das expandierende Universum	271
Der kosmische Kochtopf	275
Neutrinos als Zeugen der Vergangenheit	280
Neutrinos als Dunkle Materie	284
8. Neutrinos auf der Mondstation	289
<i>Ein Epilog, in dem wir einen Blick auf die Neutrino-Experimente des 21. Jahrhunderts werfen.</i>	
Weiterführende Literatur	295
Quellenverzeichnis	297
Index	303