

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
1 Astrophysikalischer Hintergrund	8
1.1 Kosmische Röntgen- und Gammastrahlung	8
1.1.1 Solar Flares	9
1.1.2 Supernovae	10
1.1.3 Neutronensterne	11
1.1.4 Quasare und Aktive Galaxienkerne	11
1.1.5 Feuerbälle	12
1.1.6 Diffuse Hintergrundstrahlung	13
1.2 Magnetische Neutronensterne	13
1.2.1 Rotationsgetriebene Pulsare	15
1.2.2 Akkretierende Röntgen-Pulsare	17
1.2.3 Gamma-Bursts	19
1.2.4 Soft-Gamma-Repeater	21
2 Quantenelektrodynamische Prozesse in starken Magnetfeldern	25
2.1 Magnetische Compton-Streuung	31
2.2 Photon-Splitting	35
2.3 1γ -Paarerzeugung / -vernichtung	42
2.4 Krümmungs-Strahlung	45
3 Modelle für Strahlungstransport in Neutronenstern-Magnetosphären	46
3.1 Stand der Forschung	46
3.2 Allgemeines astrophysikalisches Modell	49
3.3 Vereinfachtes Simulationsmodell	51

4	Methodik zur Berechnung des Spektrums	54
4.1	Erzeugung der eingestrahnten Photonen	56
4.1.1	Photosphären-Strahlung	56
4.1.2	Magnetosphären-Strahlung	57
4.2	Berechnung der Streukoeffizienten	58
4.2.1	Magnetische Compton-Streuung	58
4.2.2	1γ -Paarerzeugung	60
4.2.3	Photon-Splitting	61
4.3	Bestimmung der Streuparameter	64
4.4	Berechnung des Streuprozesses	65
4.4.1	Magnetische Compton-Streuung	66
4.4.2	1γ -Paarerzeugung	67
4.4.3	Photon-Splitting	67
4.5	Verifikation der Monte-Carlo-Simulation	71
5	Präsentation und Diskussion der Simulationsergebnisse	76
5.1	Verwendete Simulationsparameter	76
5.2	Modellierte Spektren	79
6	Anwendung: Zerfallskaskaden von supermassiven Teilchen	97
7	Fazit und Ausblick	102
A	Konventionen und Einheiten	104
A.1	Einheitensysteme	104
A.2	Notation	105
B	Statistische Grundlagen der Monte-Carlo-Simulation	107
C	Ausführlichere Rechnungen	110
C.1	Berechnung der δ -Funktions-Approximation	110
C.2	Drehung der Polarisationssebene in optisch aktiven Medien	111
C.3	Implementation des Monte-Carlo-Algorithmus zur Berechnung von Partonen- Zerfallskaskaden	112

INHALTSVERZEICHNIS

Literaturverzeichnis	113
Danksagung	119