

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Stoß-Strahlungs-Modell</b>	<b>5</b>
2.1	Einführung in das Meßprinzip . . . . .	6
2.1.1	Wechselwirkungsprozesse . . . . .	6
2.1.2	Lösungsmethoden . . . . .	7
2.1.3	$T_e$ - und $n_e$ -Messung mit Linienintensitätsverhältnissen . . . . .	10
2.2	Auswahl und Berechnung der atomaren Daten . . . . .	12
2.2.1	Integration der Wirkungsquerschnitte . . . . .	12
2.2.2	Ratenkoeffizienten und Wirkungsquerschnitte der Umkehrprozesse	13
2.2.3	Stoßstärke $\Omega_{ij}$ . . . . .	14
2.2.4	Ratenparameter $Y_{ij}$ . . . . .	14
2.2.5	Methoden zur Auswahl und Datenformat der Ratenkoeffizienten	14
2.2.6	Datensatz für Elektronenstoßanregung und -ionisation . . . . .	17
2.2.7	Bindungsenergien und Übergangswahrscheinlichkeiten . . . . .	21
2.3	Alternative Stoß-Strahlungs-Modelle und Prozesse . . . . .	21
2.3.1	Fujimoto, Goto, Sasaki . . . . .	21
2.3.2	Brosda . . . . .	22
2.3.3	Kornejev . . . . .	23
2.3.4	Schlußfolgerung . . . . .	23
2.4	Analyse der Besetzungswege . . . . .	25
2.4.1	Darstellungsprogramm . . . . .	25
2.4.2	Diskussion der Be- und Entvölkerungsprozesse . . . . .	27
2.4.3	Einfluß der Zustände der Hauptquantenzahl $n = 5$ auf die Mes- sung von $T_e$ und $n_e$ . . . . .	34
2.4.4	Ionisation . . . . .	36
2.4.5	Diskussion und Fehlerbetrachtung . . . . .	36
2.5	Relaxation . . . . .	42
2.5.1	Relaxationsverhalten beim Eindringen des Strahls in das Plasma	42
2.5.2	Relaxationsverhalten für schnelle Änderungen von Elektronen- temperatur und -dichte . . . . .	45
2.6	Eindringtiefe und Meßbereich . . . . .	46
2.7	Nicht-Maxwellsche Verteilungsfunktionen . . . . .	50

<b>3</b>	<b>Erzeugung eines Heliumstrahls</b>	<b>53</b>
3.1	Strömung im Vakuum . . . . .	53
3.2	Effusionsquellen . . . . .	54
3.3	Die Röhrendüse an TEXTOR-94 . . . . .	56
3.4	Die Überschallexpansion . . . . .	60
3.4.1	Das Kontinuum-Modell . . . . .	61
3.4.2	Abweichungen vom Kontinuum-Modell . . . . .	65
3.4.3	Fluß durch das Düsenplättchen . . . . .	66
3.4.4	Extraktion eines Strahls mit einem Skimmer . . . . .	67
3.5	Entwicklung einer Überschallquelle im Labor . . . . .	69
3.6	Messung der Geschwindigkeitsverteilungsfunktion . . . . .	75
3.7	Das Pulsen des Überschallstrahls . . . . .	81
3.8	Der Überschallstrahl an TEXTOR-94 . . . . .	86
<b>4</b>	<b>Anwendung und Diskussion</b>	<b>93</b>
4.1	Messungen mit dem Überschallstrahl . . . . .	93
4.1.1	Beobachtungssystem . . . . .	93
4.1.2	Messung der Emissionsprofile . . . . .	94
4.1.3	Konsistenz der Linienemissionen und Linienselektion . . . . .	95
4.1.4	Vergleich der berechneten und gerechneten Eindringtiefe . . . . .	103
4.2	Die Heliumstrahldiagnostik in der Äquatorebene . . . . .	103
4.2.1	Gaseinlaß . . . . .	103
4.2.2	Beobachtungssystem . . . . .	105
4.2.3	Abschätzung des Untergrundes . . . . .	105
4.2.4	Gemessene Profile von $T_e$ und $n_e$ und Vergleich mit anderen Methoden . . . . .	107
4.3	Diskussion und Ausblick . . . . .	112
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>115</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>123</b>