

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1	Methoden zum Nachweis negativer Ionen - eine Übersicht . . . . .	7
1.2	Ausblick auf den Inhalt dieser Arbeit . . . . .	10
<b>2</b>	<b>Modellierung der Entladung</b>	<b>15</b>
2.1	Stationäres Modul: Modell der stationären Entladung . . . . .	16
2.2	Zeitabhängiges Modul: Modell des zerfallenden Plasmas im Afterglow . . . . .	17
2.3	Berechnungen mit dem globalen Modell . . . . .	19
2.3.1	Anteile von O, O <sup>-</sup> und O <sub>2</sub> (a <sup>1</sup> Δ <sub>g</sub> ) . . . . .	19
2.3.2	Verluste von O <sup>-</sup> durch Stöße mit Schwerteilchen . . . . .	22
<b>3</b>	<b>Diagnostiken</b>	<b>25</b>
3.1	Sondendiagnostik . . . . .	25
3.2	Laserinduziertes Photodetachment . . . . .	32
3.3	Emissionsspektroskopie . . . . .	38
3.4	Massenspektrometrie - Plasmamonitor . . . . .	41
<b>4</b>	<b>Experimenteller Aufbau</b>	<b>43</b>
<b>5</b>	<b>Messergebnisse</b>	<b>53</b>
5.1	Massenspektrometrie, Plasmamonitor . . . . .	53
5.1.1	Restgasanalyse . . . . .	53
5.1.2	Anteil verschiedener Kationen an der Entladung . . . . .	55
5.1.3	Messung metastabiler Teilchen mit Appearance Potential Massenspektroskopie . . . . .	57

5.1.4	Nachweis negativer Ionen mit dem Plasmamonitor . . . . .	62
5.2	Emissionsspektroskopie . . . . .	64
5.2.1	Einschaltvorgänge . . . . .	65
5.2.2	Optische Emission im Afterglow durch gegenseitige Neutralisation von Ionen . . . . .	67
5.2.3	Energieübertrag-Reaktionen von $\text{Ar}^*$ auf O . . . . .	70
5.3	Sondenmessungen . . . . .	71
5.3.1	Elektronentemperatur und Elektronenenergie-Wahrscheinlichkeitsfunktion . . . . .	71
5.3.2	Abnahme der Elektronenströme und Beobachtung der Ionenfront . . . . .	73
5.4	Laserinduziertes Photodetachment an einer unkompenzierten Langmuirsonde . . . . .	77
5.4.1	Räumliche Ladungsträgerverteilung . . . . .	78
5.4.2	Zeitliches Verhalten der Anionendichte . . . . .	81
5.4.3	Zeitliche Entwicklung des Anionenanteils . . . . .	85
5.4.4	Abhängigkeit der Anionendichte und des Anionenanteils von der Gasmischung . . . . .	92
5.4.5	Messungen in Krypton und Neon . . . . .	93
5.4.6	Abhängigkeit des Anionenanteils von der Plasmadichte . . . . .	97
5.4.7	Rolle negativer Molekülonen . . . . .	100
<b>6</b>	<b>Übertragung der Ergebnisse auf eine Helikonentladung</b>	<b>103</b>
6.1	Experimenteller Aufbau . . . . .	103
6.2	Messungen . . . . .	105
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>109</b>
<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>113</b>
8.1	Liste der verwendeten Abkürzungen . . . . .	113
8.2	Liste der verwendeten Symbole . . . . .	114
8.3	Ratenkoeffizienten . . . . .	115
8.4	Potentialkurven von $\text{O}_2$ . . . . .	117
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>119</b>