



Thomas Mosbach (Autor)

# **Besetzungsdynamik von molekularen Wasserstoff in einer magnetischen Multipol-Plasmaquelle**

Thomas Mosbach

---

**Besetzungsdynamik von molekularem Wasserstoff  
in einer magnetischen Multipol-Plasmaquelle**

---



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/3565>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>6</b>
2.1	Grundlegendes zum $H_2$ -Molekül . . . . .	6
2.2	Stoßprozesse . . . . .	18
2.2.1	Einleitung . . . . .	18
2.2.2	$H_2(v'')$ -Bildungsprozesse . . . . .	19
2.2.3	$H_2(v'')$ -Vernichtungsprozesse . . . . .	24
2.2.4	$H^-$ -Bildungsprozesse . . . . .	26
2.2.5	$H^-$ -Vernichtungsprozesse . . . . .	34
<b>3</b>	<b>Laserinduzierte Fluoreszenz-Spektroskopie</b>	<b>35</b>
3.1	Einleitung . . . . .	35
3.2	Besetzungsdynamik im Zwei-Niveausystem . . . . .	38
3.3	Der totale Streuquerschnitt . . . . .	44
3.4	Erweiterungen zum idealen Zwei-Niveausystem . . . . .	45
3.5	Polarisation der LIF-Strahlung: die Abstrahlcharakteristik . . . . .	46
3.6	Zur Auswertung . . . . .	51
3.7	VUV-Strahlungserzeugung durch SARS . . . . .	56
<b>4</b>	<b>Experiment</b>	<b>58</b>
4.1	Plasmaquelle . . . . .	58
4.2	Erzeugung der VUV-Strahlung . . . . .	60
4.3	LIF-Detektionsaufbau . . . . .	62
4.4	Sondenmessung . . . . .	65
4.5	Laserinduziertes Photodetachment . . . . .	69
4.6	Bestimmung der Vibrationstemperatur mittels OES . . . . .	70

<b>5</b>	<b>Messergebnisse und Diskussion</b>	<b>71</b>
5.1	Einleitung . . . . .	71
5.2	Plasmaparameter . . . . .	72
5.3	Dichten der positiven Ionen . . . . .	85
5.4	$H^-$ -Dichten . . . . .	88
5.5	Besetzungsdynamik der $H_2(v'', J'')$ -Zustände . . . . .	97
5.5.1	Typisches Linienprofil . . . . .	97
5.5.2	Zerfallszeiten der $X(v'', J'')$ -Zustände . . . . .	98
5.5.3	Besetzung der $X(v'', J'')$ -Zustände . . . . .	100
5.5.4	Abhängigkeit von der Entladungsspannung . . . . .	102
5.5.5	Abhängigkeit vom Entladungsstrom . . . . .	103
5.5.6	Abhängigkeit vom Neutralgasdruck . . . . .	106
5.5.7	Vibrationstemperatur der niedrigen Vibrationszustände . . . . .	108
5.5.8	Zumischungen von Edelgasen und Stickstoff . . . . .	112
5.5.9	Translationstemperatur . . . . .	117
<b>6</b>	<b>Modell</b>	<b>121</b>
6.1	Einleitung . . . . .	121
6.2	Mittlere freie Weglängen . . . . .	123
6.3	Diffusionsgleichungen . . . . .	124
6.4	$H$ -Atome und positive Ionen . . . . .	127
6.5	$H_2(v'')$ -Besetzung . . . . .	130
6.6	$H^-$ -Ionen . . . . .	132
6.7	Ergebnisse des Modells . . . . .	133
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>142</b>
<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>145</b>