

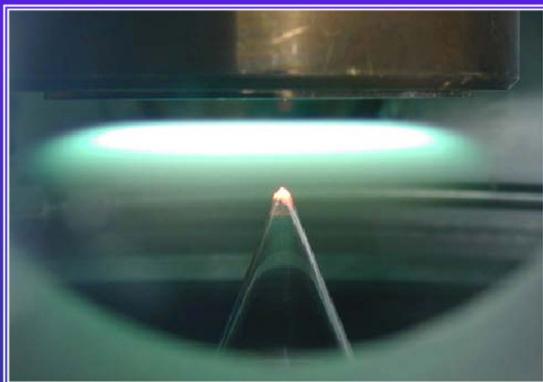


Michael Kamphus (Autor)

**Resonanzverstärkte Mehrphotonen-  
Ionisationsmassenspektrometrie zur Analytik  
aromatischer Verbindungen in brennstoffreichen  
Flammen**

Michael Kamphus

Resonanzverstärkte Mehrphotonen-  
Ionisationsmassenspektrometrie zur  
Analytik aromatischer  
Verbindungen in brennstoffreichen  
Flammen



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/2643>

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>7</b>
2.1	Rußentstehung . . . . .	7
2.1.1	Wichtige Schritte bei der Rußbildung . . . . .	7
2.1.2	Bildung kleiner aromatischer Verbindungen . . . . .	9
2.2	Analytik in Flammen . . . . .	12
2.2.1	Optische Methoden . . . . .	12
2.2.1.1	LIF-Messungen zur Temperaturbestimmung . . . . .	13
2.2.2	Massenspektrometrische Methoden . . . . .	15
2.2.2.1	Analysatoren . . . . .	15
2.2.2.2	Ionisationsmethoden . . . . .	19
2.2.2.3	Molekularstrahlmassenspektrometrie . . . . .	21
2.3	Photoionisation . . . . .	27
2.3.1	VUV-Ionisation . . . . .	27
2.3.2	Mehrphotonenionisation . . . . .	28
2.3.2.1	Nicht-resonante Mehrphotonenionisation . . . . .	29
2.3.2.2	Resonante Mehrphotonenionisation . . . . .	29
2.3.2.3	Kinetische Betrachtung eines (1+1) REMPI-Prozesses . . . . .	30
2.4	Modellierung komplexer chemischer Systeme . . . . .	34
<b>3</b>	<b>Methodik</b>	<b>37</b>
3.1	Untersuchte Flammen . . . . .	37
3.2	Gasmischungen . . . . .	39
3.3	Brenner . . . . .	39

---

3.4	Molekularstrahl-Massenspektrometrie . . . . .	40
3.4.1	Probenentnahme . . . . .	40
3.4.2	REMPI-Massenspektrometer . . . . .	41
3.4.2.1	Vakuumsystem . . . . .	41
3.4.2.2	ToF-Massenspektrometer mit netzlosem Reflektron . . .	43
3.4.2.3	Datenerfassung und Verarbeitung . . . . .	45
3.4.3	EI-Massenspektrometer . . . . .	48
3.4.3.1	Vakuumsystem . . . . .	48
3.4.3.2	ToF-Massenspektrometer mit vernetztem Reflektron . .	49
3.4.3.3	Datenerfassung und Verarbeitung . . . . .	51
3.5	Lasersysteme . . . . .	51
3.6	LIF-Messungen . . . . .	53
3.7	UV-Absorptionsspektren . . . . .	53
3.8	Restgasanalysator . . . . .	54
3.9	Modellierung mit CHEMKIN-II und KINALC . . . . .	54
<b>4</b>	<b>Ergebnisse und Diskussion</b>	<b>59</b>
4.1	Temperatur im Molekularstrahl . . . . .	59
4.1.1	NO-Rotationstemperatur . . . . .	60
4.1.2	Temperaturbestimmung aus Benzolspektren . . . . .	65
4.1.3	Simulation von Benzolspektren . . . . .	65
4.1.4	Übersicht über verschiedene MBMS-Anlagen . . . . .	73
4.1.5	Überschall- und effusive Expansion . . . . .	76
4.2	R2PI-Spektren aromatischer Verbindungen . . . . .	80
4.3	Kalibration von Speziesprofilen . . . . .	90
4.4	Brennstoffspezifische Bildungswege für PAH . . . . .	97
4.4.1	Experimentelle Speziesprofile verschiedener Brennstoffe . . . . .	97
4.4.2	Vergleich der experimentellen Daten mit Modellierungen . . . . .	101
4.5	Bestimmung von Lebensdauern angeregter Zustände . . . . .	115
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>117</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>123</b>
	<b>Anhang</b>	<b>137</b>