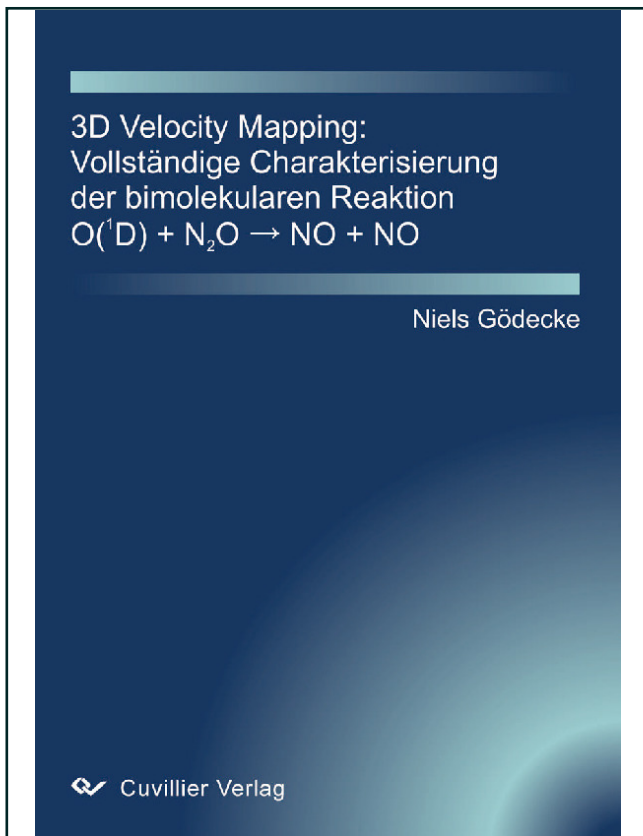




Niels Gödecke (Autor)

**3D Velocity Mapping: Vollständige Charakterisierung  
der bimolekularen Reaktion  $O(^1D) + N_2O \rightarrow NO + NO$**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/1486>

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 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation	1
1.2 Stand der Technik	3
1.3 Ziel der Arbeit	7
<b>2 Theoretischer Hintergrund</b>	<b>9</b>
2.1 Spektroskopie	9
2.1.1 Molekülspektroskopie	9
2.1.2 Spektroskopie von Stickstoffmonoxid	14
2.1.3 Photoionisation	20
2.2 Photodissoziationsprozesse	22
2.2.1 Zweikörperzerfall	22
2.2.2 Anisotropie	24
2.3 Molekulare Reaktionsdynamik	27
2.3.1 Klassische Modelle	27
2.3.2 Direkte Methoden	30
2.3.3 Newton-Diagramme	34
<b>3 Experiment</b>	<b>38</b>
3.1 Überblick	38
3.2 Molekularstrahl	41
3.2.1 Prinzip	41
3.2.2 Ausführung	45
3.3 Lasersystem und optischer Aufbau	48
3.3.1 Dissoziationslaser	49
3.3.2 Nachweislaser	53
3.4 Vakuumsystem und Gaszuführung	56
3.5 Massenspektrometer	58
3.5.1 Technische Ausführung	58

---

3.5.2 3D Ion Imaging .....	60
3.5.3 3D Velocity Mapping.....	62
3.6 Detektor .....	63
3.6.1 Mikrokanalplatten .....	63
3.6.2 Delay-Line-Anode.....	65
3.7 Signalelektronik und -analyse .....	66
3.7.1 Elektronische Signalverarbeitung .....	66
3.7.2 Prinzip der Auswertung.....	68
3.7.3 Time Digitizer .....	70
3.7.3.1 Hardware.....	70
3.7.3.2 Software .....	72
3.7.4 Analog-Digital-Wandler .....	80
3.8 Synchronisation .....	81
<b>4 Ergebnisse</b> .....	<b>84</b>
4.1 Charakterisierung der Apparatur .....	84
4.1.1 Molekularstrahl .....	84
4.1.1.1 Translationstemperatur .....	84
4.1.1.2 Temperatur in Ausbreitungsrichtung .....	87
4.1.1.3 Pulsprofil.....	91
4.1.2 Lasersystem und Optik.....	94
4.1.2.1 Proportionalitätsfaktor .....	94
4.1.2.2 Kombiniertes Anregungsvolumen .....	96
4.1.3 Massenspektrometer.....	97
4.1.3.1 Feldhomogenität .....	97
4.1.3.2 3D Velocity Mapping .....	99
4.2 Analyse der Reaktion.....	103
4.2.1 Photodissoziation von N <sub>2</sub> O .....	104
4.2.2 Das N <sub>2</sub> O-Dimer .....	109
4.2.3 Relative Fokusposition.....	112
4.2.4 Massenspektrometrischer Nachweis .....	114
4.2.5 Spektren.....	120
4.2.6 Verteilung der Produktgeschwindigkeitsvektoren .....	128

Inhaltsverzeichnis	VII
4.2.7 Geschwindigkeitsverteilung der Produkte.....	137
4.2.8 Druck- und Trägergasabhängigkeit .....	143
4.2.9 Reaktionsmechanismus.....	150
<b>5 Zusammenfassung</b> .....	<b>159</b>
<b>6 Literaturverzeichnis</b> .....	<b>162</b>
<b>7 Anhang</b> .....	<b>171</b>
7.1 Experimentelle Parameter .....	171
7.2 Programmcode .....	172
7.2.1 Globale Variablen und Klassen .....	172
7.2.2 Analyse der Delay-Line-Laufzeiten .....	176
7.2.3 Positionierung des Excimerlaserfocus .....	181