

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Zielsetzung	4
2	Struktur und Spektroskopie	5
2.1	Relevanz der OH- und NO-Spektroskopie	5
2.2	Struktur des OH- und NO-Radikals	9
2.2.1	Hund'sche Kopplungsfälle	9
2.2.1.1	Fall (a)	10
2.2.1.2	Fall (b)	12
2.2.2	Auswahlregeln elektronischer Übergänge	13
2.2.3	Elektronische Struktur des OH-Radikals	14
2.2.4	Elektronische Struktur des NO-Radikals	16
2.2.5	Nomenklatur der Übergänge	18
2.3	Laserinduzierte Fluoreszenz (LIF)	19
2.3.1	Stoßinduzierte Energietransferprozesse	21
2.3.1.1	Rotationsenergietransfer (RET)	22
2.3.1.2	Elektronische Fluoreszenzlöschung (Quenching)	24
2.3.1.3	Vibrationsenergietransfer (VET)	28
2.3.2	Prädissoziationseffekte	29
2.4	Simulation von Fluoreszenzspektren mit LASKIN	30
3	Experimenteller Aufbau	33
3.1	Das <i>Pikosekunden</i> -System	34

3.2	Das <i>Nanosekunden</i> -System	37
3.3	Untersuchungsobjekte	39
3.3.1	Brennertypen und Gaszelle	39
3.3.2	Flammenzusammensetzung und Gasmischungen	41
4	Datenaufnahme und Kalibrierung	45
4.1	Skalierung und Kalibrierung der Rohdaten	46
4.2	Fluoreszenzamplitude und zeitliche Abklingkurve	48
4.3	Anregungs-Emissions Spektroskopie	50
4.4	Polarisationsaufgelöste Messungen	50
5	Mechanismus des VETs nach Anregung von OH	55
5.1	Rotationsstrukturen von $v' = 0, 1$	56
5.2	Zeitliche Profile der Zustände $v' = 0, 1$ und 2	59
5.3	Zusammenfassung der VET-Messungen	62
6	Polarisationseffekte der Fluoreszenz	63
6.1	Stoßfreie Polarisation der Fluoreszenz	65
6.1.1	Anregung durch linear polarisierte Strahlung	69
6.1.2	Anregung durch zirkular polarisierte Strahlung	72
6.2	Darstellung durch Zustandsmultipole	74
6.3	Einfluß des Kernspins auf die Polarisation	79
6.4	Depolarisation durch RET	82
6.4.1	IOS-Scaling der Multipoltransfereffizienz	88
6.5	Simulation der Polarisation durch LASKIN	89
7	Polarisationsaufgelöster Energietransfer	93
7.1	Zeitaufgelöste Fluoreszenz von OH $v' = 2$	93
7.1.1	Skalierung der experimentellen Werte	94
7.1.2	Validierung der Polarisationsamplitude	96
7.1.3	Dynamik der Depolarisation	98
7.1.4	Parameter zur Simulation der Polarisation	103
7.2	Zeitintegrierte Fluoreszenz von OH $v' = 1$	105

7.2.1	Polarisation spektral aufgelöster Fluoreszenz	106
7.3	Zeitaufgelöste Breitbandfluoreszenz von $v' = 2$	112
7.3.1	Isotrope Fluoreszenz	113
7.3.2	Anisotrope Fluoreszenz	117
8	Fluoreszenz von NO im A-X System	121
8.1	Fluoreszenz von NO $v' = 0$	121
8.1.1	Bestimmung der Flammentemperatur	123
8.1.2	Rotationsstruktur von NO $v' = 0$	124
8.2	Zeitaufgelöste Fluoreszenz von NO $v' = 2$	131
9	Zusammenfassung und Diskussion	137
9.1	Polarisationseffekte in der OH-Fluoreszenz	137
9.2	NO-Fluoreszenz	143
A	Polarisationsaufgelöste Fluoreszenz von OH	145
A.1	Fluoreszenz von OH $v'=1$	145
A.2	Zeitaufgelöste Fluoreszenz von OH $v'=2$	148
A.3	Breitbandfluoreszenz von OH $v'=2$	152
B	Fluoreszenz von NO $v' = 0$ und 2	161