

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Modell der Ozonbildung über metastabile Zustände	4
1.2	Theoretische Untersuchungen	6
1.3	Spektroskopie des Ozons	7
1.4	Aufgabenstellung	12
2	Grundlagen	15
2.1	Linienprofile	16
2.1.1	Lorentzprofil	16
2.1.2	Gaußprofil	18
2.1.3	Voigtprofil	20
2.2	Prädissoziation	20
2.2.1	Prädissoziation in einen anderen elektronischen Zustand	21
2.2.2	Prädissoziation in einen anderen Schwingungszustand .	22
2.2.3	Prädissoziation durch Rotation	23
2.3	Ozon	23
2.3.1	Ozon im Grundzustand	23
2.3.2	Ozon im 3A_2 -Zustand	25
2.3.3	Symmetrie-Betrachtungen	28
3	Experimentelle Techniken	31
3.1	Intra-Cavity-Laser-Absorptions-Spektroskopie (ICLAS)	31
3.1.1	ICLAS-Prinzip	32
3.1.2	ICLAS-Aufbau	34

3.2	Cavity-Ringdown-Spektroskopie	38
3.2.1	Theorie der Cavity-Ringdown-Spektroskopie	39
3.2.2	Aufbau des Cavity-Ringdown-Spektrometers	54
3.2.3	Spezifikationen des aufgebauten CRDS	59
3.3	Vakuumapparaturen	61
3.3.1	Zelle 1	61
3.3.2	Zelle 2	62
3.4	Verwendete Gase	69
3.4.1	Ozondarstellung	69
3.4.2	Gasmischung und -versorgung	70
4	Auswertungsmethode	73
4.1	Entfaltung	74
4.2	Linienformsimulation für das CRD-Experiment	75
4.2.1	Eingabe-Datei	75
4.2.2	Modenberechnung	76
4.2.3	Linienprofile	76
4.2.4	Simulation des Ringdown-Signals	77
4.2.5	Auswertung des RD-Signals	77
4.2.6	Konstruktion der Spektrallinie	79
4.3	Korrekturpolynome für die Linienbreiten	79
4.4	Bestimmung der effektiven Linienbreite	81
5	Ergebnisse	83
5.1	Test des CRD-Spektrometers	84
5.1.1	Aufnahme von H ₂ O-Obertönen	84
5.1.2	Aufnahme von CO ₂ -Obertönen	85
5.1.3	Zusammenfassung	92
5.1.4	Analyse der Linienform in den Ozonspektren	93
5.2	Analyse der Ozonspektren	96
5.3	Thermische Spektren des Ozons	99
5.3.1	CRD-Spektren	99

5.3.2	ICLAS	109
5.3.3	Vergleich CRD- und ICLA-Spektren	111
5.4	Spektren im Düsenstrahl	112
6	Diskussion	117
6.1	Linienbreiten aus der gepulsten CRDS	118
6.2	Der $^3A_2(000)$ -Zustand des Ozons	121
6.2.1	Integrierter Absorptionsquerschnitt	122
6.2.2	Druckverbreiterung und Lebensdauern	123
6.2.3	Abhängigkeit der Linienbreiten von J''	124
6.2.4	Mechanismus der Prädissoziation	125
6.3	Zusammenfassende Diskussion	126
6.4	Einfluss der Ergebnisse auf die Atmosphärenchemie	128
7	Ausblick	133
A	Verwendete Absorptionsgrößen	135
B	Quellcode von SPECSIM	139
B.1	Eingabe-Datei	139
B.2	Moden	141
B.3	Linienprofile	142
B.3.1	Lorentzprofil	142
B.3.2	Voigtprofil	144
B.4	Simulation	147
	Abbildungsverzeichnis	149
	Tabellenverzeichnis	153
	Literaturverzeichnis	155