

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung	1
2	Stand der Forschung zu Grundlagen der Vermischung und Verbrennung... 7	7
2.1	Grundlagen der Gemischbildung	7
2.2	Grundlagen der Wasserstoffverbrennung	9
2.2.1	Reaktionskinetik	10
2.2.2	Laminare Flammausbreitung	17
2.2.3	Turbulente Flammausbreitung	19
2.2.4	Diffusionsflammen	21
3	Versuchsaufbau	23
3.1	Plasmabrenner und Einspritzsystem	24
3.1.1	Plasmabrenner	24
3.1.2	Einspritzsystem	27
3.2	Optische Diagnostiksysteme	27
3.3	Hilfssysteme	27
3.3.1	Messdatenerfassung	27
3.3.2	Positionierung des Plasmabrenners	28
3.3.3	Kühlkreislauf	28
3.3.4	Gasversorgung	29
3.3.5	Sicherheitssysteme	29
3.3.6	Abgas	30
4	Optische Diagnosesysteme	31
4.1	Geschwindigkeitsmessung mit Laser-Doppler-Anemometrie	31
4.1.1	Aufbau des LDA Systems	33
4.1.2	Streupartikel	35
4.2	Ramanspektroskopie	37
4.2.1	Temperaturbestimmung	39
4.2.2	Konzentrationsbestimmung	40
4.2.3	Aufbau des Raman-Meßsystems	41
5	Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen	51
5.1	Voruntersuchungen	51
5.1.1	Kalibrierung der Ramanmessungen	51

5.2	Messungen an H_2 -Luftfammen	52
5.2.1	Geschwindigkeitsmessungen.....	52
5.2.2	Temperaturmessungen	53
5.2.3	Konzentrationsmessungen.....	55
5.3	Messgenauigkeit und ihre Einflussgrößen	59
6	Weiterführende Messungen an einer Gläsernen Brennkammer.....	61
6.1	Die Gläserne Brennkammer.....	62
6.2	Das Mikro-Misch-Prinzip	64
6.2.1.	Der Mikro-Misch-Brenner	69
6.3	Laser-Induzierte-Fluoreszenz	70
6.3.1	Aufbau des LIF – Systems.....	71
6.3.2	Eichung der LIF-Messungen an Raman-Messungen.....	72
6.4	Raman-Messungen.....	73
6.4.1	Temperaturmessungen	73
6.4.2	Raman-Konzentrationsmessungen.....	78
6.5	Konzentrationsmessungen mit LIF.....	82
6.5.1	OH-Konzentrationen	82
6.5.2	NO-Konzentrationen	84
7	Zusammenfassung	87
A	Anhang	90
A.1	Theorie der Raman-Spektroskopie	90
A.1.1	Grundlagen der Raman-Spektroskopie.....	90
A.1.2	Berechnung synthetischer Ramanspektren	93
A.2	Theorie der Laser-Induzierten-Fluoreszenz (LIF).....	96
A.2.1	Grundlagen der Laser-Induzierten-Fluoreszenz.....	96
A.3	Mikro-Misch-Brenner Konstruktion.....	99