

Inhaltsverzeichnis

Nomenklatur.....	III
1 Einleitung.....	1
2 Theoretische Grundlagen und wissenschaftlicher Kenntnisstand	4
2.1 Strömungsmechanische Grundlagen	4
2.1.1 Masse- und Impulsbilanzen.....	4
2.1.2 Wirbelstärke und Wirbeltransportgleichung	5
2.1.3 Bildung einer Rückströmungszone mittels Drall	7
2.1.4 Turbulente Strömungen und deren Modellierung	14
2.2 Zerstäubung	16
2.2.1 Zerfallsmechanismen	16
2.2.2 Kennzahlen für Tropfengrößenverteilungen	21
2.3 Reaktionsmechanismen für die Bildung von Stickoxiden.....	21
3 Zielsetzung und Methodik.....	23
3.1 Zielsetzung.....	23
3.2 Methodik und Gliederung.....	24
4 Düsenkonfigurationen.....	25
4.1 Düsenkonzepte und Auslegung	25
4.2 Ausgewählte Konfigurationen und deren Kennzahlen	44
5 Numerische Modelle und Randbedingungen.....	48
5.1 Verwendete numerische Modelle	48
5.2 Vernetzung und Randbedingungen.....	49
6 Versuchsaufbau und Messtechnik.....	51
6.1 Geschwindigkeitsmessung mit Laser Doppler Anemometrie (LDA)	51
6.2 Spraycharakterisierung	54
6.2.1 Phasen Doppler Anemometrie (PDA).....	54
6.2.2 Isokinetische Massenstromabsaugung	55
6.3 Chemilumineszenz Messung	56
6.3.1 Abel-Transformation	57
6.3.2 Wärmefreisetzung und OH* Chemilumineszenz.....	58
6.4 Abgasanalyse	58
7 Ergebnisse und Diskussion	60
7.1 Isothermes Strömungsfeld	60
7.1.1 Versuchsbedingungen und Normierung.....	60

7.1.2	Rezirkulierte Massenstromanteile	61
7.1.3	Zeitlich gemittelte Geschwindigkeitsfelder	64
7.1.4	Analyse der Schwankungsgrößen und Terme des Impulstransportes sowie weiterer relevanter Strömungsfeldparameter	68
7.1.5	Entwicklung eines vereinfachten theoretischen Modells zur Rückströmungszonenbildung	85
7.2	Zerstäubung und Spraydispersion	97
7.2.1	Spraycharakteristiken des Pilotzerstäubers im Düsensystem	99
7.2.2	Primärzerfall und Sprayverteilung ohne kompletten Düsenaufbau	103
7.3	Flammenform	108
7.3.1	Flammenform der Pilotflamme	109
7.3.2	Flammenform der Hauptflamme	111
7.3.3	Flammenform bei aktiver Pilot- und Haupt-Brennstoffeindüsung	113
7.4	Abgasemissionen und magere Verlöschgrenzen	115
7.4.1	NO _x Emissionen	116
7.4.2	CO & UHC Emissionen und magere Verlöschgrenzen	120
7.5	Flammenrückschlag und Selbstzündung	124
8	Zusammenfassung	125
9	Ausblick	127
	Literaturverzeichnis	128
	Abbildungsverzeichnis	133
	Tabellenverzeichnis	138
	Anhang	139
	Anhang 1: Komponenten der reynoldsgemittelten Navier-Stokes Gleichung	140
	Anhang 2: Mittlere Geschwindigkeiten im Mischrohr (Liniengraphen)	142
	Anhang 3: Totaldruckverläufe im Mischrohr	146
	Anhang 4: Detailliertere Beschreibung des vereinfachten Modelles	148
	Anhang 5: Optimierungsmöglichkeiten	151