

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Aufgabenstellung	1
2	Grundlagen und Stand der Technik	4
2.1	Abgasgesetzgebung.....	4
2.2	Diesekraftstoff	7
2.3	Relevanz der Gleichverteilung vor Katalysator bei Abgasnachbehandlungsmethoden mit Einspritzung von Flüssigkeiten	8
2.3.1	Aufheizmaßnahmen mit Kraftstoffeinspritzung vor Dieseloxydationskatalysator.....	9
2.3.2	Dieselpartikelfilter Regeneration mit Kraftstoffeinspritzung.....	12
2.3.3	Stickoxidreduktion mittels NO _x -Speicher-Katalysator	15
2.3.4	Selektive katalytische Reduktion mit Harnstoffwasserlösung.....	20
2.4	3D-CFD-Simulation	24
2.5	Messmethoden.....	29
2.5.1	Optische Messverfahren	29
2.5.2	Konzentrationsmessung von Kohlenwasserstoffen	32
	Motivation	34
3	Methodik	35
3.1	Randbedingungen für die numerischen und experimentellen Untersuchungen	35
3.1.1	Auslegung des Abgasnachbehandlungssystems.....	36
3.1.2	Bedatung des Simulationsmodells.....	39
3.1.3	Variationsparameter.....	42
3.2	Messung der Kraftstoffkonzentration vor Katalysatoreintritt bei externer Kraftstoffeinspritzung.....	45
3.2.1	Aufbau am Motorprüfstand	45
3.2.2	Optische Messungen.....	46
3.2.3	Konzentrationsmessung mit schnellem FID.....	48
4	Ergebnisse der numerischen Simulationen und experimentellen Untersuchungen ...	54
4.1	Ergebnisse der ersten Simulations- und Messphase.....	54
4.1.1	Injektorauswahl	55
4.1.2	Sensitivitätsanalyse.....	58
4.1.3	Festlegung der Variationsparameter	61
4.1.4	Mie-Streulichtmessungen	72

4.1.5	Finale Testmatrix	72
4.2	Analyse der Messergebnisse bezüglich des Einflusses der Variationsparameter auf die Gleichverteilung	74
4.2.1	Einflüsse auf die axiale Kraftstoffverteilung	74
4.2.2	Einflüsse auf die radiale Kraftstoffverteilung	79
4.2.3	Zusammenfassung der Einflüsse der Variationsparameter	84
4.3	Abgleich der Ergebnisse der zweiten Mess- und Simulationsphase	85
4.3.1	Einfluss des Motorbetriebspunktes	86
4.3.2	Einfluss der Einspritzdauer	89
4.3.3	Einfluss des Einspritzdrucks	91
4.3.4	Einfluss von Mischern	94
4.3.5	Zusammenfassung des Abgleichs der Mess- und Simulationsergebnisse	99
5	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	102
6	Literaturverzeichnis	105
7	Anhang	112
7.1	Abkürzungen und Formelzeichen	112
7.2	Technische Zeichnungen der Mischer	116
7.3	Ausgewählte Simulationsmodelle	118
7.4	Modellierung des Turboladerdralls	118
7.5	Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen	119
7.6	Testprogramm für die erste Simulationsphase	123
7.7	Finale Testmatrix	124