

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	VII
Abstract	IX
Kurzfassung	XI
Nomenklatur	XV
Abbildungsverzeichnis	XIX
Tabellenverzeichnis	XXVII
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik abgasturboaufgeladener Ottomotoren	5
2.1 Ottomotorische Prozessführung	5
2.1.1 Thermodynamische Grundlagen ottomotorischer Verbrennung	5
2.1.2 Prinzip der Benzin-Direkteinspritzung	6
2.2 Abgasturboaufladung	7
2.2.1 Grundlagen der Abgasturboaufladung	7
2.2.2 Varianten der Abgasturboaufladung	10
2.2.3 Ladedruckregelung in der Abgasturboaufladung	11
2.2.4 Prinzip des spülenden Ladungswechsels (Scavenging) . . .	12
2.3 Grenzen der Aufladung im ottomotorischen Betrieb	15
3 Problemstellung und Zielsetzung	19
4 Methoden der Untersuchungen	27
4.1 Prüfstandsuntersuchungen	27
4.1.1 Versuchsaggregat	27
4.1.2 Motorenprüfstand	28
4.2 0D/1D-Motorsimulation	29
4.2.1 Ladungswechselsimulation	30
4.2.2 Quasidimensionales Verbrennungsmodell	31
4.2.3 Aufladung	32
4.2.4 Ladedruckregelung - Modellierung eines masse- und reibungs- behafteten, schwingfähigen Wastegates	45
4.2.5 Validierung des Simulationsmodells	52

4.3	3D CFD-Simulation	57
4.3.1	Grundlagen zur numerischen Simulation turbulenter Strömung	57
4.3.2	Modellaufbau und Randbedingungen	59
4.3.3	Modellanalyse	62
5	Ergebnisse	65
5.1	Krümmerbewertung	65
5.1.1	CFD Untersuchungen zur Krümmerbewertung	65
5.1.2	Vollständige und schaltbare Flutentrennung	71
5.1.3	Monovolute und Teilflutentrennung	76
5.2	Auslassventilvariabilitäten	81
5.2.1	Spülender Ladungswechsel am einflutigen Laderkonzept	83
5.2.2	Rekompression - Instationärer Motorbetrieb	103
5.2.3	Zweistufiger Auslasshub	120
5.2.4	Versetzte Auslassphase	127
5.2.5	Gegenüberstellung der untersuchten Konzepte	135
5.3	Wastegate Untersuchungen	138
5.3.1	Stationärer Motorbetrieb	138
5.3.2	Instationärer Motorbetrieb	142
6	Zusammenfassung	149
	Literaturverzeichnis	155
	Anhang	165