

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>VII</b>
<b>Abstract</b>	<b>IX</b>
<b>Kurzfassung</b>	<b>XI</b>
<b>Nomenklatur</b>	<b>XV</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>XIX</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>XXVII</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Stand der Technik abgasturboaufgeladener Ottomotoren</b>	<b>5</b>
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
<b>3 Problemstellung und Zielsetzung</b>	<b>19</b>
<b>4 Methoden der Untersuchungen</b>	<b>27</b>
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, schwungfähigen 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
<b>5</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>65</b>
5.1	Krümmerbewertung . . . . .	65
5.1.1	CFD Untersuchungen zur Krümmertbewertung . . . . .	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
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>149</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>155</b>
<b>Anhang</b>		<b>165</b>