

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XIII
Tabellenverzeichnis	XXIX
Nomenklatur	XXXI
1 Einleitung	1
2 Zielstellung der Arbeit	5
Zielstellung der Arbeit	6
3 Stand der Technik	7
3.1 Betriebsgrenzen des Abgasturbolader-Verdichters	7
3.2 Bisherige Arbeiten zur Erweiterung des Verdichterkennfeldes	11
3.2.1 Kennfeldstabilisierende Maßnahmen	11
3.2.2 Variable Vorleitgeometrie	19
3.2.3 Schaufelloser Diffusor	28
3.2.4 Beschaufelter Diffusor	34
4 Prüfstände und Versuchsmethoden	43
4.1 Versuchsträger	43
4.2 Heißgasprüfstand	44
4.3 ATL-Dynamikprüfstand	48
4.3.1 Aufbau und Funktionsprinzip	48
4.3.2 Echtzeitregelungsmodell	51
4.4 Fehlerbetrachtung	55
5 Numerische Simulation	57
5.1 3D-CFD-Berechnung	57
5.1.1 Turbulenzmodellierung	57
5.1.2 Modellaufbau und Randbedingungen	58
5.1.3 3D-CFD-Modellvalidierung	60
5.2 1D-Ladungswechselmodellierung	62
5.2.1 Modellierung von Verbrennung und Wärmeübergang	64
5.2.2 Modellierung des Abgasturboladers	66
5.2.3 1D-RT-Ladungswechselmodell	68
5.2.4 1D-RT-Modellvalidierung	69
6 Ergebnisse	71
6.1 Numerische Vorstudien und Konzeptfindung	71
6.1.1 Schaufelloser Diffusor	73
6.1.2 Beschaufelter Diffusor	73

6.1.3	Kennfeldstabilisierende Maßnahmen	74
6.1.4	Neues Konzept Vordrallkonverter (VDK)	75
6.1.5	Variable Vorleitgeometrie	75
6.1.6	Gegenüberstellung kombinierter Konzept-Varianten	76
6.2	Konstruktion und Umsetzung der Versuchsträger	87
6.3	Ergebnisse der stationären Kennfeldvermessung	88
6.3.1	Vergleich von Basisverdichter und Basis-Nachbau	89
6.3.2	Passive Vorleitmaßnahmen mit zuschaltbarem Nachleitapparat	90
6.3.3	Trim-Varianten mit Einlaufkonus und Basisdiffusor D00	97
6.3.4	Trim-Varianten mit Einlaufkonus und zuschaltbarem Nachleitapparat	101
6.4	Ergebnisse der 1D-Ladungswechselberechnung	104
6.4.1	Stationäre Volllastberechnung	104
6.4.2	Transiente Lastsprungberechnung	113
6.5	Ergebnisse der ATL-Dynamikvermessung	118
6.5.1	Validierung der Hochlaufmethode	118
6.5.2	Transiente Lastsprungmessung	123
7	Schlussfolgerungen und Ausblick	131
8	Literaturverzeichnis	137
9	Anhang	153