

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Abbildungsverzeichnis	XI
Tabellenverzeichnis	XXI
Abkürzungsverzeichnis	XXIII
Zusammenfassung.....	XXV
Abstract	XXVII
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik und theoretische Grundlagen	3
2.1 0D/1D-Modellierung Ventildurchfluss	3
2.1.1 Definition des Ventildurchflusskoeffizienten	3
2.1.2 Ermittlung der Ventildurchflusskoeffizienten.....	7
2.1.3 Einsatz der Ventildurchflusskoeffizienten in der 0D/1D-Simulation.....	9
2.2 0D/1D-Modellierung Ladungsbewegung und Turbulenz	11
2.2.1 Grundlagen der Ladungsbewegung und Turbulenz	11
2.2.1.1 Ladungsbewegung.....	11
2.2.1.2 Turbulenz.....	15
2.2.2 Bestehende Ladungsbewegungs- und Turbulenzmodelle	17
2.2.2.1 Ladungsbewegung.....	18
2.2.2.2 Turbulenz.....	21
3 Ziele der Arbeit.....	29

4 Versuchsträger, Versuchsaufbau und Simulationsmodelle	31
4.1 Versuchsträger	31
4.2 Versuchsaufbau.....	31
4.3 Simulationsmodelle.....	37
4.3.1 Virtueller Blasprüfstand.....	37
4.3.2 Motorbetrieb	39
5 Ventildurchflusskoeffizienten für motorische Randbedingungen.....	43
5.1 Druckverhältnis, Druck- und Temperaturniveau	43
5.1.1 Untersuchung der Abhängigkeiten und Effekte	43
5.1.1.1 Einfache Düse.....	43
5.1.1.2 Motoren	47
5.1.2 Auswirkungen auf die Motorprozessrechnung	56
5.2 Kolbeneinfluss	63
5.2.1 Untersuchung der Abhängigkeiten und Effekte	64
5.2.2 Neue 0D/1D-Modellierung	69
5.2.3 Auswirkung auf die Motorprozessrechnung	74
5.3 Strömungspulsation.....	75
5.3.1 Untersuchung der Abhängigkeiten und Effekte	75
5.3.2 Auswirkung auf die Motorprozessrechnung	81
5.4 Weitere Einflüsse	83
5.4.1 Strömungsmedium	83
5.4.2 Ventilgeschwindigkeit	83
5.4.3 Asymmetrischer Ventilhub	84

6 Ladungsbewegung und Turbulenz variabler Einlassventiltriebe	85
6.1 Modellierung der Ladungsbewegung.....	85
6.1.1 Modellierung der Tumbleströmung	85
6.1.1.1 Aufbau der Ladungsbewegung.....	85
6.1.1.2 Erhaltung der Ladungsbewegung.....	90
6.1.1.3 Verhalten der Tumbleströmung im oberen Totpunkt	92
6.1.2 Modellierung der Drall-Tumble-Strömung.....	96
6.2 Modellierung der Turbulenz	101
6.2.1 Turbulentes Längenmaß.....	103
6.2.2 Turbulenzproduktion durch Einströmung	106
6.2.3 Turbulenzproduktion durch Scherung der Ladungsbewegung	109
6.3 Gesamtergebnisse	112
7 Ergebnisübersicht und Ausblick.....	119
Literaturverzeichnis	123
Anhang	129