

Inhaltsverzeichnis

Bibliografische Beschreibung	V
Vorwort	VII
Inhaltsverzeichnis	IX
Abbildungsverzeichnis	XI
Tabellenverzeichnis	XVII
Nomenklatur	XIX
1 Verbrennungsmotoren im Zielkonflikt zwischen Effizienz und Umweltverträglichkeit.....	1
2 Stand der Technik variabler Ventiltriebe.....	9
2.1 Der Ventiltrieb des Verbrennungsmotors – eine unvollendete Geschichte?.....	9
2.2 Variabilität am Ventiltrieb.....	13
2.3 Ausgeführte Beispiele und neuartige Konzepte vollvariabler Ventiltriebe	14
2.4 Zylinderteilselektive Systeme	19
3 Theoretische Grundlagen und wissenschaftliche Fragestellung	25
3.1 Ausgewählte Themengebiete der Thermodynamik.....	25
3.1.1 Wirkungsgrade und deren Definition bei Wärmekraftmaschinen	25
3.1.2 Die Grenzen der Kreisprozesse: der Carnot-Kreisprozess	27
3.1.3 Die Umsetzung von Kreisprozessen: der Gleichraumprozess	30
3.1.4 Effektive und indizierte Größen	33
3.2 Möglichkeiten der Prozesssteuerung – Betrachtungen zum Gleichraumprozess....	37
3.3 Analyse und Bewertung von Realprozessen	45
3.3.1 Thermodynamische Verlustteilung	45
3.3.2 Analyse und Bewertung des Ladungswechsels – Grundlagen der Bilanzierung	49
3.4 Aspekte der Laststeuerung bei Ottomotoren	51
3.4.1 Grundlegende Optionen zur Laststeuerung.....	51
3.4.2 Ventilsteuerungsparameter und Ladungswechselprozess.....	53
3.4.3 Abgasrückführung und Restgasanteil.....	59
3.4.4 Effizienzpotenzial der Lastpunktverschiebung.....	71
4 Systematische und methodische Beschreibung der Forschungsarbeiten	77
5 Technische Beschreibung und messtechnische Untersuchungen am Versuchsträger ..	81
5.1 Konzeption des Technologieträgers	81
5.2 Messaufbau und Messtechnik am Versuchsträger	87
5.2.1 Messtechnische Untersuchungen am Motorenprüfstand.....	87
5.2.2 Messtechnische Untersuchungen am Komponentenprüfstand	93
5.3 Ergebnisse der messtechnischen Untersuchungen.....	98
5.3.1 Kinetische und kinematische Charakterisierung des elektrohydraulischen Ventiltriebs	98
5.3.2 Energetische Charakterisierung des elektrohydraulischen Ventiltriebs.....	104

- 5.3.3 Ladungswechselpotenzialquotient – eine Bewertungsgröße für zeitbasierte, nockenwellenlose Ventilsteuerungen 111
- 6 1D -Simulation des Prozessverhaltens von Verbrennungsmotoren mit neuartigen Ventilsteuerungen 115
 - 6.1 Modellaufbau und Randbedingungen 115
 - 6.2 Theoretische Ausführungen zu Verbrennungsmodellen 118
 - 6.2.1 Pre-Combustion Phase 119
 - 6.2.2 While-Combustion Phase 124
 - 6.3 Validierung des Simulationsmodells 127
 - 6.4 Ventilsteuerungsstrategien bei unterer Teillast (2000 min⁻¹; 2,75 bar p_{mi}) 130
 - 6.4.1 Operationsmodi der Ventilsteuerung 130
 - 6.4.2 Ergebnisse der Motorprozesssimulation..... 133
 - 6.5 Ventilsteuerungsstrategien bei mittlerer Teillast (2000 min⁻¹; 6 bar p_{mi})..... 140
 - 6.5.1 Operationsmodi der Ventilsteuerung 140
 - 6.5.2 Ergebnisse der Motorprozesssimulation..... 142
- 7 Simulative Kopplung von Rechenmodellen bei Teilproblemen 149
 - 7.1 Einordnung in den Kontext und Modellaufbau 149
 - 7.2 Ventilsteuerungsstrategien zur Optimierung von Mischvorgängen und Umschaltdynamik 152
 - 7.3 Ergebnisse der Simulation..... 154
- 8 Zusammenfassung und Ausblick..... 159
- Literaturverzeichnis 163
- Anhang 171