

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	i
Inhaltsverzeichnis .....	iii
Abbildungsverzeichnis .....	vi
Tabellenverzeichnis .....	xiii
Nomenklatur .....	xvii
Kurzfassung .....	xx
Abstract .....	xxi
<b>1 Einleitung und Motivation .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Grundlagen und Stand der Technik.....</b>	<b>3</b>
2.1    Brennstoffe.....	3
2.2    Zerstäubung und Gemischbildung .....	5
2.2.1    Kraftstoffeinbringung.....	5
2.2.2    Zerfallsmechanismen.....	9
2.2.3    Spraycharakterisierung und Modellansätze.....	11
2.2.4    Spraycharakterisierung mittels optischer Messverfahren.....	16
2.3    Verbrennung.....	20
2.3.1    Zündverzug.....	21
2.3.2    Verbrennungsablauf .....	21
2.3.3    Schadstoffentstehung.....	23
2.3.4    Verbrennungsdagnostik mit Hilfe optischer Messtechniken.....	27
2.4    Aktuelle Untersuchungen zur Spraycharakteristik und zum Verbrennungsverhalten alternativer Dieselmotoren.....	29
<b>3 Zielstellung der Arbeit und methodisches Vorgehen.....</b>	<b>32</b>
<b>4 Versuchsträger und Messverfahren .....</b>	<b>35</b>
4.1    Untersuchung der Zerstäubungsprozesse unter motorrelevanten Bedingungen .....	35
4.1.1    Druckkammer .....	35
4.1.2    High-Speed Visualisierung.....	37
4.1.3    Phasen-Doppler-Anemometrie .....	40
4.2    Spraybildungs- und Verbrennungsuntersuchungen an einem optisch zugänglichen Motor.....	45
4.2.1    1-Zylinder Prüfstand.....	45
4.2.2    Particle Image Velocimetry (PIV).....	47
4.2.3    High-Speed Visualisierung.....	50
4.2.4    Kombinierte Visualisierung der OH-Radikale und des Rußleuchtens .....	55

---

4.2.5	Anwendung der Zwei-Farben-Pyrometrie zur Rußtemperatur- und Konzentrationsmessung.....	58
<b>5</b>	<b>Kraftstoffe und Injektoren.....</b>	<b>64</b>
5.1	Untersuchte Kraftstoffe .....	64
5.2	Ausgewählte Injektoren.....	66
<b>6</b>	<b>Versuchsplanung und Durchführung .....</b>	<b>67</b>
6.1	Voruntersuchungen zur atmosphärischen Spraycharakterisierung.....	67
6.2	Zerstäubungsuntersuchungen in der Druckkammer .....	67
6.3	Motorische Voruntersuchungen zur Gemischbildung und Verbrennung alternativer Kraftstoffe .....	71
6.4	Verbrennungsuntersuchungen im optisch zugänglichen Motor .....	72
<b>7</b>	<b>Experimentelle Ergebnisse, Analyse und Bewertung .....</b>	<b>76</b>
7.1	Diskussion der Sprayuntersuchungen.....	76
7.1.1	Voruntersuchungen zur Spraycharakterisierung.....	76
7.1.2	Einfluss der Betriebsparameter auf die mikro- und makroskopischen Sprayeigenschaften.....	78
7.1.3	Einfluss der Injektoreigenschaften auf die mikro- und makroskopischen Sprayeigenschaften .....	87
7.1.4	Einfluss der Kraftstoffeigenschaften auf die mikro- und makroskopische Sprayeigenschaften .....	98
7.1.5	Sprayuntersuchungen im Transparentmotor .....	103
7.2	Analyse und Diskussion der Verbrennungsuntersuchungen .....	107
7.2.1	Voruntersuchungen zum Brennverhalten der alternativen Dieselkraftstoffe .....	107
7.2.2	Einfluss der Betriebsparameter auf die Verbrennung .....	112
7.2.3	Abhängigkeit der Rußbildung und -oxidation von den Kraftstoffeigenschaften..	121
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>130</b>
<b>Anhang .....</b>		<b>133</b>
<b>A</b>	<b>Gleichungen und Koeffizienten der Modelle zur Untersuchung der Einflüsse der Betriebsparameter auf die Spraycharakteristik.....</b>	<b>133</b>
A.1	Modellgleichungen mit Bezug auf die Luftdichte .....	133
A.2	Modellgleichungen mit Bezug auf den Kammerdruck.....	136
<b>B</b>	<b>Gleichungen und Koeffizienten der Modelle für die Injektoren Typ A, B und C .....</b>	<b>139</b>
B.1	Modellgleichungen des Injektors Typ A .....	139
B.2	Modellgleichungen des Injektors Typ B .....	142
B.3	Modellgleichungen des Injektors Typ C .....	145
<b>C</b>	<b>Gleichungen und Koeffizienten der Modelle der alternativen Dieselkraftstoffe .....</b>	<b>148</b>

## Inhaltsverzeichnis

---

C.1	Modellgleichungen des Referenzkraftstoffes.....	148
C.2	Modellgleichungen von GTL.....	151
C.3	Modellgleichungen von HVO .....	154
C.4	Modellgleichungen von BF.....	157
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>160</b>