
Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	i
Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	xi
Formelverzeichnis	xiii
Abkürzungsverzeichnis	xv
Verzeichnis der Formelzeichen und Indizes	xvii
1 Einleitung	1
2 Grundlagen und Stand der Technik.....	3
2.1 Dieselmotorische Verbrennung	3
2.1.1 Arbeitsprozess und Brennverfahren	3
2.1.2 Motorspezifische Größen	4
2.1.3 Emissionen	6
2.2 Thermodynamische Verlustteilung.....	9
2.2.1 Wirkungsgrad des vollkommenen Motors η_{ideal}	10
2.2.2 Verluste durch Kraftstoffverdampfung $\Delta\eta_{Verd}$	11
2.2.3 Verluste durch unvollständige Verbrennung $\Delta\eta_{uVerb}$	11
2.2.4 Verluste durch reale Verbrennung $\Delta\eta_{rVerb}$	12
2.2.5 Verluste durch Wandwärme $\Delta\eta_W$	13
2.2.6 Verluste durch realen Ladungswechsel $\Delta\eta_{LW}$	14
2.2.7 Mechanische Verluste $\Delta\eta_M$ und effektiver Wirkungsgrad η_e	15
2.3 Regenerative Energieträger für das dieselmotorische Brennverfahren	15
2.3.1 Definition von regenerativen Energieträgern im Verkehrssektor	16
2.3.2 Vertreter regenerativer Energieträger für Dieselmotoren	17
2.3.3 Vergleichende Betrachtung der kraftstoffspezifischen Normen	22
2.4 Stand der Technik zu Oxymethylenether in Dieselmotoren	23
2.4.1 OME als Reinstoff	24

2.4.2	OME als Blendkomponente	25
2.4.3	Zusammenfassung des Standes der Technik von OME im Dieselmotor	27
2.5	Stand der Technik zu Kraftstofferkennung	28
3	Zielsetzung der Arbeit.....	32
3.1	Konkretisierung und Abgrenzung der Arbeit	32
3.2	Zielsetzung und wissenschaftliche Fragestellung.....	33
3.3	Methodisches Vorgehen	34
4	Vorgehen bei der kraftstoffspezifischen Anpassung des Motorbetriebs	37
4.1	Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung.....	37
4.1.1	Versuchsträger: PKW-Motor	37
4.1.2	Versuchsträger: Non-Road Motor (NR-Motor).....	39
4.1.3	Versuchsträger: Einzylinderforschungsmotor (SCRE)	41
4.1.4	Verwendete Kraftstoffe.....	43
4.1.5	Messtechnik	45
4.1.6	Versuchsräum.....	47
4.2	Thermodynamische Verlustteilung	51
4.2.1	Übersicht über die einzelnen Eingangsgrößen.....	51
4.2.2	Unterteilung in die einzelnen Verluste	52
4.2.3	Qualitative Bewertung der einzelnen Verlustterme	61
4.2.4	Abschätzung der Unsicherheit der einzelnen Verluste	70
4.3	Kraftstoffspezifische Anpassung des Motorbetriebs	76
4.3.1	Anpassung und Optimierung in stationären Betriebspunkten.....	76
4.3.2	Kennfeldweite Anpassung und Optimierung für Lastzyklen.....	79
5	Diskussion der Ergebnisse des kraftstoffspezifischen Betriebs	82
5.1	Thermodynamische Verlustteilung	82
5.1.1	Vergleich von OME und Diesel für NR-Motor in zwei Lastbereichen	82
5.1.2	Bewertung eines erhöhten Düsendurchflusses für PKW-Motor	92
5.2	Motor- und kraftstoffspezifische Anpassung des Motorbetriebs	94
5.2.1	Anpassung in stationären Betriebspunkten.....	95

5.2.2	Applikationsspezifische Anpassung der Kennfelder	101
5.2.3	Potenzialbewertung in quasistationären und transienten Lastzyklen .	104
5.3	Zusammenfassung des kraftstoffspezifischen Motorbetriebs	108
6	Modellbasierte Kraftstofferkennung	113
6.1	Umsetzung einer modellbasierten Kraftstofferkennung	113
6.2	Datengrundlage und Eingangsgrößen für die Modellbildung	115
6.3	Spezifische Modellbildung in Abhängigkeit der Datengrundlage	119
6.4	Experimentelle Untersuchung der Kraftstofferkennung	121
6.5	Implementierung des Vorgehens im seriennahem Motorbetrieb	124
7	Zusammenfassung und Ausblick.....	128
Anhang	131
A	Stoffdaten und Kraftstoffanalysen.....	131
A.1	Heizwerte der Emissionskomponenten	131
A.2	Kraftstoffanalyse – Dieselkraftstoff.....	131
A.3	Kraftstoffanalyse – OME-Mix3,5	132
B	Vergleich Serieninjektoren – angepasste Injektoren für PKW-Motor	133
C	Ableitung der Betriebspunkte für PKW-Motor und SCRE	134
D	Berechnungsvorschriften zur Bestimmung der Unsicherheiten	135
E	ECU-Kennfelder für angepassten Motorenbetrieb	138
E.1	AP1 – OME Referenzbetrieb.....	138
E.2	AP3 – OME Ausgewogen.....	139
F	Modellbildung: Polynom vs. Neuronales Netz für Data 2.....	140
Literaturverzeichnis.....	141	
Verzeichnis der studentischen Arbeiten im Rahmen dieser Dissertation.....	155	
Veröffentlichungen im Rahmen dieser Arbeit.....	157	
Werdegang	159	
Förderung.....	161	
