

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	II
Inhaltsverzeichnis	VII
Abbildungsverzeichnis	X
Tabellenverzeichnis	XVII
1 Einleitung und Motivation	1
2 Zielsetzung und Lösungsweg	5
3 Stand der Forschung	7
3.1 Zusammensetzung und Eigenschaften herkömmlicher Ottokraftstoffe	7
3.2 Zusammensetzung und Eigenschaften von Partikeln aus ottomotorischer Verbrennung.....	9
3.3 Partikelbildung und Partikeloxidation.....	15
3.3.1 Grundlagen der Partikelbildung	15
3.3.2 Etablierte Modelle zur Vorhersage der Partikelbildung	19
3.3.3 Grenzen der etablierten Modelle zur Vorhersage der Partikelbildung	21
3.4 Partikelbildungsneigung von Ottomotoren mit Direkteinspritzung.....	27
3.4.1 Einfluss motorischer Bedingungen auf die Partikelemission	27
3.4.2 Einfluss aromatischer Kraftstoffbestandteile auf die Partikelemission.....	29
3.4.3 Einfluss sauerstoffhaltiger Komponenten auf die Partikelemission	31
3.5 Bekannte Ansätze zur Vorhersage der Partikelbildung.....	32
3.5.1 Auszug aus bisherigen Ansätzen der Partikelbildungsneigung anhand von rechnerischen Kennzahlen	33
3.5.2 Grundlagen der in vorliegender Arbeit weiterentwickelten Ansätze	35
4 Material und Methoden.....	41
4.1 Analytische Verfahren	41
4.1.1 Kraftstoffanalysen	41
4.1.2 Abgasanalysen.....	42
4.2 Motoren.....	44
4.3 Prüfstände	45
4.3.1 Aufbau und Probenahme an Motorenprüfständen	45

4.3.2	Aufbau und Probenahme am Rollenprüfstand	45
4.4	Stationäre und dynamische Messprogramme	46
4.4.1	Stationäre Messpunkte	46
4.4.2	Dynamische Messprogramme	49
4.5	Fehlererwartung	53
5	Kraftstoffe	55
6	Weiterentwicklung der Screeningverfahren zur Vorhersage der Partikelbildungsneigung 59	
6.1	Methodenentwicklung zur Erweiterung der Rußpunktlampe	59
6.1.1	Konventionelle Bestimmung des Rußpunkts	59
6.1.2	Entwicklung und Erprobung eines diskontinuierlichen gravimetrischen Verfahrens	60
6.1.3	Entwicklung und Erprobung spektroskopischer Verfahren	61
6.2	Modifikation des Yield Sooting Index	68
7	Untersuchung der Kraftstoffe und Kraftstoffkomponenten	71
7.1	Versuchsübersicht	71
7.2	Untersuchung des Kraftstoffs	73
7.3	Motorische Untersuchungen der Kraftstoffe auf Partikelemission	73
7.3.1	Allgemeiner Versuchsablauf am Motorenprüfstand	74
7.3.2	Untersuchungen der Kraftstoffe am Motorenprüfstand	76
7.4	Untersuchungen am Rollenprüfstand	77
7.4.1	Allgemeiner Versuchsablauf am Rollenprüfstand	77
7.4.2	Untersuchungen der Kraftstoffe am Rollenprüfstand	78
8	Ergebnisse und Diskussion	81
8.1	Partikelanzahlemission realer Motoren	81
8.1.1	Partikelanzahlemission stationärer Messpunkte am Motorenprüfstand im Kraftstoffscreening	81
8.1.2	Partikelanzahlemission stationärer Messpunkte am Motorenprüfstand im Vertiefungsversuch	93
8.1.3	Partikelanzahlemission dynamischer Fahrzyklen am Rollenprüfstand	97
	Durchführung	99

8.2	Einfluss von C7 und C8 Aromaten auf die Partikelbildung.....	113
8.2.1	Physikalischer Einfluss der C7 und C8 Aromaten auf die Partikelbildung	113
8.2.2	Chemischer Einfluss der C7- und C8-Aromaten auf die Partikelbildung	116
8.3	Vorhersage der Partikelbildungsneigung der Versuchskraftstoffe	128
8.3.1	Vorhersage der Partikelbildungsneigung anhand der Rußpunktlampe als einfaches Laborverfahren.....	128
8.3.2	Vorhersage der Partikelbildungsneigung anhand des Yield Sooting Index	130
8.3.3	Bewertung der Vorhersagemethoden der Partikelbildungsneigung	135
9	Zusammenfassung und Ausblick.....	137
10	Literatur	141
11	Anhang	165
11.1	Kraftstoffanalysen nach EN 228.....	166
11.2	Einzelkomponentenanalysen	200
11.3	Partikelanzahlemission während des Reinigung- und Konditionierungszyklus am Motorenprüfstand	256
11.4	Partikelanzahlemission der Versuchskraftstoffe im Screeningversuch am Motorenprüfstand	261
11.5	Siedeverläufe der Kraftstoffe.....	263
11.6	Massenspektren der in den Screeningkraftstoffen vorhandenen Aromaten	268
11.7	Partikelanzahlemission der Vertiefungskraftstoffe am Rollenprüfstand	274
11.8	Vorhersage der Partikelbildungsneigung.....	276