



Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	7
Tabellenverzeichnis	12
Abkürzungen.....	13
1 Kurzfassung	17
2 Einleitung.....	20
3 Herstellung und grundlegende Charakterisierung von Metathesekraftstoffen	22
3.1 Ausgangsstoffe und analytische Verfahren.....	22
3.2 Metathese-Reaktionen.....	23
3.2.1 Kreuzmetathese von Biodiesel mit 1-Hexen.....	23
3.2.2 Kreuzmetathese von Biodiesel mit Limonen und Pinen.....	29
3.2.3 Kreuzmetathese von Biodiesel mit 3,3-Dimethyl-1-buten	29
3.2.4 Kreuzmetathese von Rapsöl mit 1-Hexen.....	30
3.3 Optimierungen	30
3.3.1 Temperaturvariation und Art und Weise der Katalysator-Zugabe.....	30
3.3.2 Biodiesel-Vorbehandlungen.....	32
3.3.3 Mikrowellenunterstützte Kreuzmetathese.....	32
3.4 Katalysatorentfernung.....	33
3.5 Synthese in größeren Maßstäben	34
3.6 Metathesekraftstoffe für weiterführende Untersuchungen	35
4 Wechselwirkungsuntersuchungen und motorische Versuche.....	37
4.1 Untersuchung der Kraftstoffeigenschaften	37
4.1.1 GC-FID-Analyse.....	37
4.1.2 Siedeverläufe.....	38
4.1.3 Mischbarkeit mit anderen Kraftstoffen und Motoröl.....	39
4.1.4 Materialverträglichkeit.....	40
4.2 Versuchsmotoren	41
4.2.1 Einzylinder-Versuchsmotor Farymann.....	41
4.2.2 Motor OM 904 LA.....	41
4.2.3 Testzyklen.....	42
4.2.4 AVL Einzylinder-Forschungsmotor auf Basis MAN D28	44
4.3 Analyse der Abgasemissionen an Farymann und OM 904 LA	47
4.3.1 Kohlenmonoxid (CO)	47
4.3.2 Kohlenwasserstoffe (HC).....	48
4.3.3 Stickoxide (NO _x).....	49



4.3.4	Partikelmassen (PM).....	50
4.3.5	Partikelgrößenverteilung.....	51
4.3.6	Ammoniak.....	52
4.3.7	Carbonyle.....	53
4.3.8	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe.....	55
4.3.9	Mutagenität.....	56
5	Ergebnisse.....	60
5.1	Untersuchung der Kraftstoffeigenschaften.....	60
5.1.1	Siedeverläufe.....	61
5.1.2	Mischbarkeit von Metathesekraftstoff mit anderen Kraftstoffen und Motoröl.....	65
5.1.3	Materialverträglichkeit.....	67
5.1.4	Analyse der genormten Kraftstoffeigenschaften.....	70
5.2	Emissionsuntersuchung am Einzylinder-Versuchsmotor.....	71
5.2.1	Limitierte Emissionen.....	71
5.2.2	Nicht limitierte Emissionen.....	75
5.2.3	Kraftstoffauswahl für die Versuche am Nutzfahrzeugmotor.....	82
5.3	Emissionsuntersuchung am Nutzfahrzeugmotor.....	83
5.3.1	Limitierte Emissionen.....	84
5.3.2	Nicht limitierte Emissionen.....	90
5.4	Bestimmung des Emissions- und Brennverhaltens.....	102
6	Ausblick.....	107
7	Literaturverzeichnis.....	109
8	Anhang.....	117
8.1	Kraftstoffanalysen.....	117
8.2	Emissionen.....	122
8.3	Brennverläufe.....	124
8.4	SMPS.....	127