



Jürgen Binger (Herausgeber)  
Peter Eilts (Herausgeber)  
Jürgen Krahl (Herausgeber)  
Axel Munack (Herausgeber)

## **Absenkung der Siedekurve von Biodiesel durch Metathese**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6325>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>



# 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 <sub>x</sub> ).....	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