

# Kurzzusammenfassung

Die Verbrennung von wasserhaltigen Diesel-Kraftstoffen bewirkt eine simultane Reduktion der Ruß- sowie der NO<sub>x</sub>-Emissionen, d.h. sie vermeiden partiell den sogenannten *Ruß-NO<sub>x</sub> trade-off*. Bereits 2003 wurden von *Nawrath et al.* die Vorteile der Anwendung von mikroemulgierten Kraftstoffen zum Patent angemeldet [DE 10334897A13]. Im Rahmen dieser Arbeit wurden neue, temperaturinvariante, hoch effiziente Kraftstoff-Mikroemulsionen des Typs Wasser/Gefrierschutzmittel - Dieselkraftstoff - Ölsäure/Monoethanolamin/Ölsäure-diethanolamid mit Wasseranteilen von bis zu 24 Gew.% formuliert, die geeignete physikalische Eigenschaften für die kommerzielle Anwendung aufweisen. Die Struktur dieser Wasser-in-Kraftstoff Mikroemulsionen wurde mittels Kleinwinkelneutronenstreuung (SANS) und dynamischer Lichtstreuung (DLS) untersucht. Im Hinblick auf eine Mikroemulgierung kurz vor der Einspritzung wurde die Bildungskinetik von mikroemulgierten Kraftstoffen bei einer Variation des Wassergehaltes und der Temperatur mittels Durchlicht in einer Stopped-Flow Basiseinheit aufgezeichnet. Es stellte sich heraus, dass sich die Mikroemulsionen unter annähernd realen Verbrennungsbedingungen aufgrund von höheren Temperatur- und Druckbedingungen sogar schneller bilden. Unerwarteterweise wurden bei den Untersuchungen der Mikroemulsions-Formulierungen neuartige Wasser-in-Kraftstoff Nanoemulsionen (< 200 nm) erzielt, die eine erhebliche Reduzierung des Tensidgehaltes aufweisen; ein interessanter ökonomischer Aspekt. Beide untersuchten Kraftstoff-Klassen eignen sich für ein betriebspunktabhängiges „On Injector“-Blending von Wasser (einschließlich Anti-Korrosions Additiv und Schmiermittel) und Diesel (einschließlich Tensid-Mischung), sie mischen sich innerhalb von Millisekunden in der dem Hauptinjektor vorgeschalteten Mischkammer. Dieses Verfahren vermeidet zusätzlich die Kontaminierung des Einspritzsystems mit Wasser, da nur solche Wassermengen zugeführt werden, welche sofort eingespritzt werden. Abgasemissionen, Ruß-Struktur und -Größenverteilung von wasserhaltigen Kraftstoffen wurden im Vergleich zu purem Dieselkraftstoff analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Anwendung von betriebspunktabhängigen wasserhaltigen Kraftstoffen zu einer drastischen Reduktion des Rußes von bis zu 98 % (FSN) sowie der Stickoxide von bis zu 62 % führt.