

## KURZZUSAMMENFASSUNG

Wasser – Kraftstoff Gemische reduzieren schädliche Rohemissionen in Verbrennungsmotoren. Dabei sind Mikroemulsionen gewöhnlichen Emulsionen aufgrund ihrer thermodynamischen Stabilität und der Verteilung des Wassers auf der Nanoskala überlegen. *Strey* und Mitarbeiter zeigten bereits 2003 in einer Patentanmeldung [DE10334897A1] den Nutzen von bikontinuierlich strukturierten Mikroemulsionen bei der Verbrennung in Dieselmotoren auf. In der vorliegenden Arbeit wurden Kraftstoffmikroemulsionen des Typs Wasser/Gefrier-schutzmittel – Kraftstoff – Ölsäure/Ethanolamin/Ölsäurediethanolamid mit Wasseranteilen von bis zu 40 Gew.-% formuliert, die ein temperaturinvariantes Phasenverhalten aufweisen. Emissionen von Dieselmotoren, besonders Schwarzruß und NO<sub>x</sub>, wurden als Funktion des Wassergehaltes untersucht. Durch die Verwendung von vollständig verbrennbaren, günstigen und aus Biomasse gewonnenen Tensiden, konnten Dieselmikroemulsionen im Hinblick auf Emissionen, zukünftige Preisentwicklung und Nachhaltigkeit optimiert werden. Des Weiteren erlaubte die Solubilisierung von Wasser in marinem Gasöl (MGO) eine Ausdehnung der Anwendung auf den *heavy duty*-Bereich von marinen *off-shore*-Energiegeneratoren. Schließlich wurden mit dem neuen *Gas-to-Liquid* Kraftstoff (GtL) ein vollständig erneuerbarer und sauberer Mikroemulsionskraftstoff formuliert. Die Struktur optimaler Wasser – Kraftstoffmikroemulsionen wurde mittels Kleinwinkelneutronenstreuung (SANS), dynamischer Lichtstreuung (DLS), Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) und Kernmagnetresonanz (NMR-) Diffusometrie sowie Messungen der elektrischen Leitfähigkeit untersucht und nachgewiesen. Gemeinsam ergaben diese sich gegenseitig ergänzenden Techniken ein in sich konsistentes Bild einer bikontinuierlichen Struktur. Mit der vorliegenden Arbeit gewinnt man ein tiefes Verständnis von Kraftstoffmikroemulsionen mit einer Einordnung der Eigenschaften in den wissenschaftlichen Kontext. In Zusammenarbeit mit den *heavy-duty*-Motorenbauern *mtu* und *MAN* konnte eine simultane und drastische Reduktion des Schwarzrußes um bis zu 96 % sowie der Stickoxide um bis zu 60 %, mehr als bisher je erreicht, nachgewiesen werden bei gleichzeitigem Rückgang des spezifischen Verbrauchs.