

Mikroemulsionen als alternative Kraftstoffe

Inaugural - Dissertation

zur
Erlangung des Doktorgrades
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität zu Köln

vorgelegt von

Lada Bemert
aus Kosch-Tegirmen

Köln 2008

Berichterstatter: Prof. Dr. Reinhard Strey, Universität zu Köln
PD Dr. Thomas Kraska, Universität zu Köln
Prof. Dr. Michael Gradzielski, Technische Universität Berlin

Tag der letzten mündlichen Prüfung: 24.10.2008

Abstrakt

Wasser-Diesel-Mikroemulsionen sind bereits 2003 mit dem Titel "*Microemulsions and their use as fuel*" [DE10334897A1] von der Universität zu Köln zum Patent angemeldet worden. Wasser-Diesel-Mikroemulsionen sind thermodynamisch stabil und bilden sich spontan. Sie haben damit gegenüber Emulsionen entscheidende Vorteile. In der vorliegenden Arbeit wurden Wasser-Diesel-Mikroemulsionen mit bisher nicht erreichter Effizienz und Temperaturinvarianz entwickelt. Auch die Korrosivität und die Bildungskinetik wurden entscheidend verbessert. Mit dem Einsatz von biogenen Komponenten und der Übertragung der Ergebnisse von Diesel auf biogene Kraftstoffe, wie Biodiesel und BTL (biomass to liquid), wurde ein entscheidender Beitrag zur Nachhaltigkeit geleistet. Die systematische Kombination des auf Ölsäure und Aminbase basierenden ionischen Tensides in Verbindung mit nichtionischen Cotensiden erlaubte die Formulierung hocheffizienter und temperaturinvarianter Systeme des Typs: Wasser/gefrierpunktniedrigende Komponente – Kraftstoff –Aminbase/Ölsäure/nichtionisches Cotensid. Die Struktur der neuformulierten Mikroemulsionen wurde mittels Kleinwinkelneutronenstreuexperimenten (SANS), transmissionselektronenmikroskopischen Aufnahmen (TEM) und Leitfähigkeitsmessungen aufgeklärt.

In einer intensiven und erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen den Hochschulen in Köln, Dresden, Trier und Karlsruhe gelang es, sowohl motorische Parameter zu optimieren, als auch neue Ideen für Einspritz- und Abgasnachbehandlungstechnologien zu entwickeln. Kernergebnis ist eine über 90%-ige Minderung des Rußausstoßes bei gleichzeitiger NO_x -Minderung mit Mikroemulsionskraftstoffen. Damit durchbrechen sie das sogenannte Dieseldilemma, das man in der Motorenentwicklung auch als Ruß- NO_x -Trade-Off bezeichnet.