

Oxy-Gen2

Regenerative sauerstoffhaltige Diesel-Ersatzkraftstoffe als Chance für Effizienzsteigerung und Emissionsminimierung

Ein Projekt finanziert im Rahmen der 3. Ausschreibung
des Programms **Mobilität der Zukunft**
Fahrzeugtechnologien

Im Rahmen des Projekts „Regenerative sauerstoffhaltige Diesel-Ersatzkraftstoffe als Chance für Effizienzsteigerung und Emissionsminimierung - OxyGen2“ wurde die Eignung von Biokraftstoffen für den dieselmotorischen Einsatz untersucht. Die gesamtgesellschaftliche Betrachtung besteht aus einer Nachhaltigkeits- und Wirtschaftlichkeitsanalyse, der Entwicklung und Untersuchung von motorischen Brennverfahren und der Untersuchung einer thermochemischen Energierückgewinnungsmöglichkeit in der Form einer endothermen Kraftstoffspaltung. Die aussichtsreichsten Kraftstoffe für diesen Ansatz gehören den Gruppen der Bio-Alkohole, -Ether und -Furane an.

Kennzeichnend für das Projekt ist die Untersuchung der Kraftstoffeignung mittels drei Varianten zur Einbringung in die Verbrennungskraftmaschine: Einblasung von Synthesegas aus der Kraftstoffreformierung, Saugrohreinspritzung und Direkteinspritzung.

Die Kraftstoffreformierung mithilfe von Abgaswärme wurde in Versuch und Simulation untersucht, wobei eine gute Übereinstimmung von Prüfstands- und Simulationsergebnissen erzielt werden konnte. Das entstehende Synthesegas (Syngas) wurde als Treibstoff in einem adaptierten Dieselmotor im Einzylinderbetrieb eingesetzt und die erfolgreiche technische Umsetzbarkeit des Brennverfahrens bestätigt. Der Betrieb mit SynGas weist auf Grund des nicht angepassten Brennverfahrens (Kolben- bzw. Brennraumgestaltung) Effizienz Nachteile gegenüber

dem Referenzbetrieb mit reinem Dieselmotorkraftstoff auf, es kann aber eine Verminderung des Rußausstoßes nachgewiesen werden. Die „Kraftstoffaufwertung“ bei der Synthesegaserzeugung konnte die Wirkungsgradeinbrüche bei der motorischen Verbrennung des Gases zwar in keinem Punkt kompensieren, die Effizienz und das Emissionsverhalten bei der Synthesegas-Verbrennung können aber durch weitere Optimierungen und Anpassungen des Brennverfahrens verbessert werden. In dieser Hinsicht erscheint eine Adaption der Brennraumform sinnvoll oder der Übergang zum Otto-Brennverfahren.

Mithilfe der Saugrohreinspritzung von Alkoholen können je nach Betriebspunkt Substitutionspotenziale von bis zu 85 % realisiert werden, bevor unerwünschte Verbrennungsphänomene wie Klopfen auftreten, die eine weitere Steigerung des Alkoholanteils verhindern. Bei höheren Lasten werden mit diesem Brennverfahren Wirkungsgradsteigerungen um bis zu 2 % Punkte gemessen. Die beobachtete starke Partikelreduktion erlaubt eine weitere Reduktion der Stickoxidemissionen. Die besten Ergebnisse bei dieser Betriebsart werden mit Ethanol erzielt.

Die Beimischung von 10 Volumenprozent Bioalkohol zum Diesel bewirkte mit geringstem Aufwand eine signifikante Minderung der Rußemissionen bei niedrigen Lasten. Auch in diesem Fall ist die Verwendung von Ethanol zu priorisieren. Bei hohen Lasten können keine bedeutenden Unterschiede zum Diesel-Referenzbetrieb festgestellt werden.

Ein weiteres Highlight stellen die Ergebnisse der Untersuchungen mit Oxymethylenethern (OME) dar. Diese besitzen das Potential, die Effizienz und die Emissionswerte hinsichtlich Partikel- und Stickoxidemissionen des Dieselmotors weiter zu verbessern. Allerdings machen die spezifischen Eigenschaften von OME eine Hardwareanpassung beim Motor erforderlich. Die Simulation des Herstellungsprozesses mit verfahrenstechnischen Berechnungsmethoden zeigt, dass ein beträchtliches Treibhausgas-Einsparpotential besteht.

Kontaktdaten:

- **Prof. Dr. Bernhard Geringer, TU Wien**
Institut für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik
Getreidemarkt 9, 1060 Wien
Mail: info@ifa.tuwien.ac.at



- **Technische Universität Graz**
Institut für Chemische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik
Infeldgasse 25C/II, A-8010 Graz
Mail: nikolaus.schwaiger@tugraz.at



- **AVL List GmbH**
Hans-List-Platz 1, A 8020, Graz
Mail: Martin.Schuessler@avl.com



- **OMV**
Refining & Marketing GmbH
Trabrennstraße 6-8, 1020 Wien
Mail: Thomas.Uitz@omv.com

