

Einsatz von alternativen Bio-Kraftstoffen in „non-automotive“ Motoren

Projektdauer: 01.06.2015 bis 30.09.2018
Projektpartner: Institut für Chemie (Universität Graz)
BMW Motorrad, BRP Powertrain, Stihl, Viking,
Heraeus
Projektleiter: Hans-Jürgen Schacht
Projektteam: Stephan Jandl

Der weltweite Verbrauch an Energie ist durch ein stetiges Wachstum in den letzten Jahrzehnten charakterisiert. Um den dadurch verursachten anthropogenen Treibhausgaswirkungen entgegenzuwirken, werden einerseits die Abgasgesetzgebungen verschärft und andererseits politische Wege eingeleitet, die einen Bioanteil im Kraftstoff garantieren sollen. Sogenannte Bio-Fuels bringen Vorteile in mehreren Bereichen mit sich, werfen jedoch auch gleichzeitig neue Problemstellungen auf. Diese erneuerbaren Kraftstoffe können aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften auch einen positiven Einfluss auf das Brennverfahren, die Rohemissionen und die Abgasnachbehandlung ausüben. Weiters bietet die Verwendung von Bio-Fuels eine Reduktion der Abhängigkeit von Erdöl und schafft somit Autonomie für erdölarmer Länder.

Im Zuge des Projektes Bio-Fuels sollen daher die Einflüsse von verschiedenen Kraftstoffen auf den Motorbetrieb nicht automotiver Anwendungen untersucht und, wenn möglich, quantifiziert werden. Hauptaugenmerk wird dabei auf die Emissionsbildung, das Kaltstartverhalten, die Abgasnachbehandlung und das Klopfverhalten gelegt. Um den Einfluss von alternativen Kraftstoffen auf diese Betriebsparameter untersuchen zu können, werden zunächst allgemeine Zusammenhänge erarbeitet, um die Verständnisbildung der auftretenden Einflüsse zu fördern. Anhand dieser Erkenntnisse werden Lösungsmöglichkeiten erarbeitet, um den motorspezifischen Problemstellungen in Abhängigkeit des gewählten Kraftstoffes begegnen zu können. Schließlich wird eine Überarbeitung bzw. Adaption der Regelungsstrategien notwendig sein, um die Potentiale der verschiedenen Kraftstoffe optimal zu nutzen.

Durch zunehmende Beimischung von Bio-Fuels zu herkömmlichem Kraftstoff ändern sich die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Kraftstoffgemisches. Dies hat einen direkten Einfluss auf die Konfiguration des Kraftstoffspeicherungs- und Verteilungssystems, die Gemischbildung, das Brennverfahren und die Abgasnachbehandlung. Eine zentrale Herausforderung ist die Evaluierung und Sondierung der Zusammenhänge, die sich durch die Veränderung der Kraftstoff-

zusammensetzung ergeben und das damit einhergehende wachsende Know-how über Bio-Fuels. Weiters liegt der Fokus auf der Begründung und der Begegnung der in diesem Zusammenhang stehenden Phänomene. So wurden z.B. thermodynamische Ersatzprozesse erstellt, um die Zusammenhänge zwischen den kraftstoffspezifischen Eigenschaften

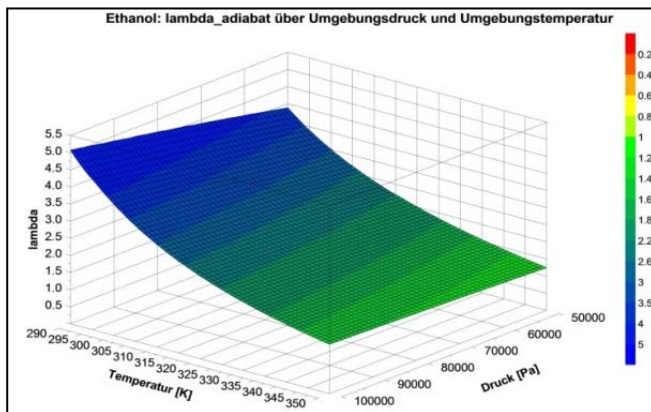
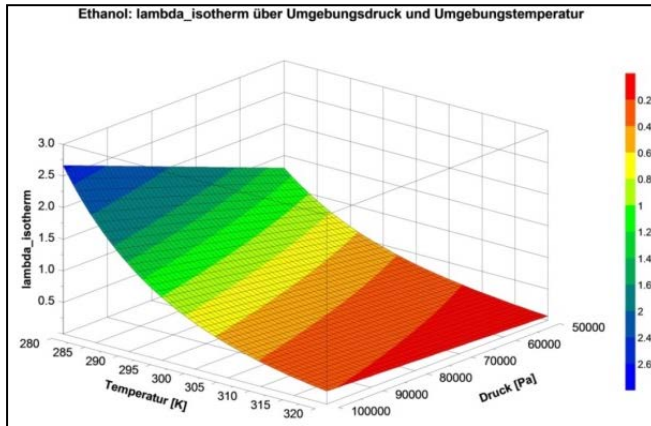


Abb. 1: erreichbares Lambda von Ethanol in Abhängigkeit von Druck und Temperatur

zu ermitteln. Durch die Analyse des motorischen Verhaltens und der chemischen sowie der physikalischen Eigenschaften der Kraftstoffe werden die Potentiale und die Problemstellungen der jeweiligen Kraftstoffe ermittelt. Dies soll vorab schon zum Verständnis der Aufgabenstellung beitragen und vermittelt auch schon die Komplexität des Themas Bio-Fuels. Unterstützend wurden experimentelle Untersuchungen zur Darstellung von Startprozessen durchgeführt, um die Eignung von Kraftstoffen für den Kaltstart abschätzen zu können sowie die Simulationen zu verifizieren. Abb 1 zeigt Simulationsergebnisse im Kaltstart

bei Annahme von isothermen und adiabaten Bedingungen. Wie ersichtlich kann Saugrohrdruckabsenkung eine Möglichkeit darstellen, um das Kaltstartverhalten von alkoholischen Kraftstoffen zu verbessern.

Die theoretische Studie hat ergeben, dass einige Bio-Fuels über ein großes Potential für die zukünftige Anwendung, sowohl im 2-Takt- als auch im 4-Takt-Motor, verfügen. Dabei sind neben motorischen auch wirtschaftliche und umwelttechnische Aspekte zur Beurteilung herangezogen worden. Weiters hat sich ergeben, dass aus den chemischen und physikalischen Eigenschaften Zusammenhänge herausgefiltert werden können, die zur Beurteilung von motorischen Eigenschaften von Kraftstoffen und zur Erklärung von Phänomenen (Klopfen, Glühzündungen, Kaltstart) hilfreich sein können. Um die theoretisch herausgearbeiteten Zusammenhänge bestätigen zu können, werden noch weitere und intensivere experimentelle Untersuchungen durchgeführt.