



## Forschungsberichtsblatt

Förderkennzeichen **41225002 / BWK25002**

Institut für Kolbenmaschinen der Universität Karlsruhe (TH)

Projektleiter: Dr.-Ing. Amin Velji      Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Markus Lüft

### **Optimierung der Kraftstoffstrahlausbreitung für Pflanzenöl, insbesondere natürliches Rapsöl, bei der Verwendung moderner Diesel-Einspritzsysteme**

#### **Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse**

Im Rahmen der Arbeiten dieses Forschungsvorhabens wurden zwei moderne Direkteinspritzsysteme (Common-Rail System undnockengesteuertes System) für Nutzfahrzeug-Dieselmotoren hinsichtlich der Einspritzstrahlausbreitung bei Betrieb mit reinem Rapsöl untersucht. Bedingt durch von Dieselkraftstoff abweichenden physikalischen Eigenschaften ist eine vollständige Verbrennung des Kraftstoffs im Motor nicht sichergestellt und damit die Basis für schadstoffarmen, zuverlässigen und wirtschaftlichen Betrieb entzogen, wenn die Einspritzanlage nicht für diesen Kraftstoff optimiert wurde. Grundlage für eine vollständige Verbrennung ist eine gute Gemischbildung, die stark von der Kraftstoffstrahlausbreitung beeinflusst wird.

Die Strahlausbreitung von Rapsöl wurde außerhalb des Motors mit optischen Messverfahren (Mie-Streulichtmesstechnik, Schattenrissmesstechnik) an zwei verschiedenen, optisch zugänglichen Einspritzkammern (Druckkammer und Atmosphärenkammer) analysiert und mit der von Dieselkraftstoff verglichen. Variationsparameter der Untersuchungen stellten Kraftstofftemperatur, Einspritzdruck und Kammerdruck dar. Aus den Analysen lassen sich Aussagen zur Außenkontur der Flüssigphase und Bewertungen zur inneren Beschaffenheit des Strahls sowie der Güte der Zerstäubung treffen.

#### **Welche Fortschritte ergeben sich für die Wissenschaft und / oder Technik durch die Forschungsergebnisse?**

Die Anwendung von Reinem Rapsöl in Verbrennungsmotoren wird bereits seit einigen Jahren praktiziert. Die Verbrennung in diesen Motoren ist jedoch nicht voll zufrieden stellend, die Abgasemissionen sind oftmals erhöht und die Lebensdauer, bzw. die Zuverlässigkeit lassen noch Wünsche offen.

Eine Einspritzanlage, die für Dieselkraftstoff ausgelegt wurde, erzeugt bei der Verwendung von Rapsöl mit Raumtemperatur Einspritzstrahlen, die keine Grundlage einer guten Gemischbildung sein können (Einschnürung, Tropfenbildung, Verzögerung Einspritzbeginn). Schon öfter in der Literatur geäußerte Vermutungen in dieser Hinsicht konnten im Rahmen dieses Forschungsvorhabens bestätigt werden.

Die Erwärmung des Rapsöls bewirkt eine gewisse Verbesserung des Einspritzverhaltens, jedoch wird das Niveau der Einspritzung von Dieselkraftstoff bei keinem der untersuchten Einspritzsysteme erreicht.

#### **Welche Empfehlungen ergeben sich aus den Forschungsergebnis für die Praxis?**

Als wesentliches Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen bleibt festzuhalten, dass die Optimierung der Einspritzung nur aufgrund von Erwärmung des Rapsöls nicht ausreichend ist, um das hohe Niveau der Gemischbildung heute aktueller Brennverfahren zu erreichen. Für zukunftsweisende Arbeiten ist die Optimierung der Düsengeometrie und ggf. der gesamten Einspritzanlage erforderlich.