

Öleintrag in Verbrennung

Vorhaben Nr. 1283

Einfluss des Öleintrags auf das Auftreten von Vorentflammung bei aufgeladenen Ottomotoren mit Direkteinspritzung

Abschlussbericht

Kurzfassung:

Die steigende Leistungsdichte moderner hochaufgeladener Ottomotoren begünstigt das Auftreten von Vorentflammungen, einer Verbrennungsanomalie, als dessen grundlegende Ursache auch die Zündung an Öltropfen vermutet wird. Mit diesem FVV Vorhaben wurde das Ziel verfolgt, den Einfluss von in den Luftpfad eingetragenen Öltropfen auf das Auftreten von Vorentflammungen in aufgeladenen Ottomotoren mit Direkteinspritzung grundlegend zu untersuchen.

Untersuchungen im Einhubtriebwerk zeigen, dass Vorentflammungen reproduzierbar erzeugt werden können, wenn größere Mengen Öl als Wandfilm appliziert werden und nicht als Einzeltropfen unterschiedlicher Größe. Mittels kontrolliertem Öleintrag in den Luftpfad des Vierzylinder-Versuchsmotors konnte erfolgreich eine kritische Grenze des zugeführten Ölmassenstroms von ca. 40 g/h mit einem mittleren Tropfendurchmesser von 1.5 μm im Aerosol festgestellt werden, ab der die initiale Vorentflammungsrate gegenüber dem Grundniveau signifikant erhöht ist. Am Einhubtriebwerk wie auch am Motorprüfstand konnte kein Einfluss der Ölzusammensetzung auf die Vorentflammungsrate ermittelt werden.

Detaillierte numerische Untersuchungen konnten die mittlere von jedem Zylinder angesaugte Ölmasse pro Zyklus mit der experimentell ermittelten zylinderindividuellen Vorentflammungshäufigkeitsverteilung korrelieren. Zusätzlich konnte ein fluiddynamischer Effekt des Verdichterlaufrades auf die Öltropfengrößenverteilung ermittelt werden.

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist erreicht worden.

Berichtsumfang:	101 S., 64 Abb., 6 Tab., 91 Lit.
Beginn der Arbeiten:	01.08.2017
Ende der Arbeiten:	31.01.2020
Zuschussgeber:	BMW/IGF Nr. 19645 N und FVV-Eigenmittel
Forschungsstelle:	Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen Aachen (VKA) RWTH Aachen University Leiter: Prof. Dr.-Ing. Stefan Pischinger Physico-Chemical Fundamentals of Combustion (PCFC) RWTH Aachen University Leiter: Prof. Dr.-Ing. Karl Alexander Heufer
Bearbeiter und Verfasser:	Fabian Steeger (M.Sc.) Philipp Morsch (M.Sc.)
Vorsitzender des Projektbegleitenden Ausschusses:	Dr.-Ing. Eike Stitterich, Hengst SE
Vorsitzender des Beirates:	Dr. T. Lösche-ter Horst, Volkswagen AG
Weitere Berichte zum Forschungsvorhaben:	R596 (2020)