

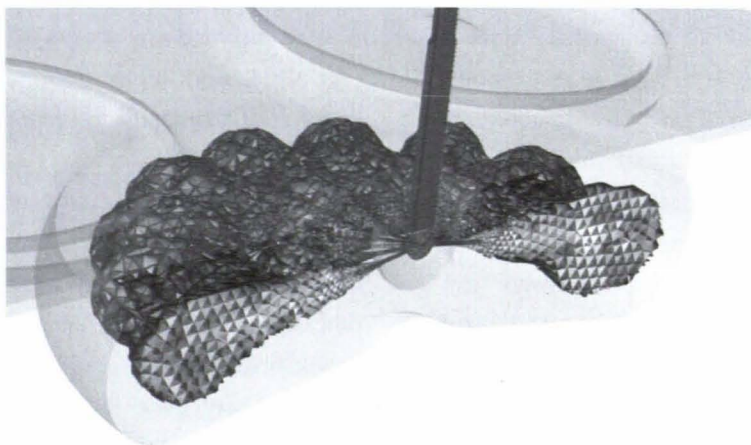
## VKM

- Neues Wasserstoff-Brennverfahren kombiniert die Stärken von Otto- und Dieselmotorkonzepten -

Das Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik der TU Graz hat es sich zum Ziel gesetzt, im vernetzten System Energie, Motor, Verkehr und Umwelt innovative und international anerkannte Lehre und Forschung zu betreiben und insbesondere zur Lösung umweltrelevanter Fragestellungen beizutragen. Im Arbeitsbereich „Brennverfahren“ werden neue motorische Brennverfahren – nicht nur

für konventionelle Kraftstoffe, sondern vermehrt auch für alternative Brennstoffe (z.B. Erdgas) und Energieträger (z.B. Wasserstoff), die zunehmend an Bedeutung gewinnen – erforscht. Allgemein konzentrieren sich diese Forschungstätigkeiten auf alle relevanten Ziele im Motorenbau, wie maximale Effizienz und Leistungsdichte sowie geringstmögliche Emissionswerte.

Wasserstoff wird bei vielen Autoherstellern als eine attraktive schadstofffreie Alternative zu Benzin und Diesel bewertet und untersucht. Während in Verbindung mit Wasserstoff häufig Brennstoffzellen als aussichtsreiche Technologie gesehen werden, stellen Verbrennungsmotoren eine ausgereifte, verfügbare und kostengünstige Möglichkeit dar. Seit dem Jahr 2001 werden beispielsweise von der BMW Group Forschung und Technik in Zusammenarbeit mit dem Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik der Gemischbildungsprozess und das Brennverfahren mit Wasserstoff-Hochdruck-Direktinblasung an Einzylinder-Forschungsmotoren untersucht und weiterentwickelt. Dabei wird unter hohem Druck gasförmiger Wasserstoff direkt in den Brennraum eingeblasen und dort mit der angesaugten Luft gemischt.

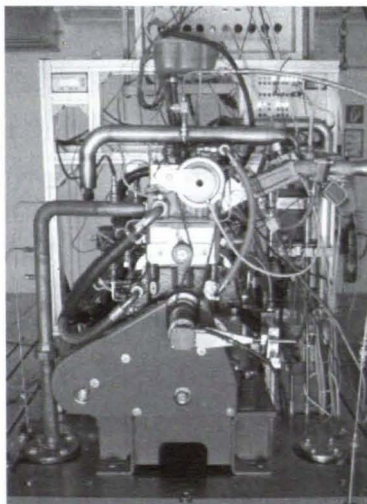


## Forschungsziel

Ziel ist es, den Benzinmotor hinsichtlich spezifischer Leistung sowie den Dieselmotor hinsichtlich Drehmoment und Wirkungsgrad zu übertreffen. Im Rahmen des vom BMVIT geförderten A3-Projektes "H2BVplus" ist es nun gelungen, einen monovalenten Wasserstoffmotor (d. h. mit einem für reinen Wasserstoffbetrieb optimierten Brennverfahren) mit diesel-typischer Geometrie zu entwickeln. Dabei wurde auf die Ergebnisse aus dem EU-Forschungsprojekt "HyICE" aufgebaut, in dem unter anderem bereits höchste spezifische Leistungen von bis zu 100 kW pro Liter Hubraum für ein ottomotorisches Wasserstoff-Brennverfahren nachgewiesen wurden.

Seitens BMW wurde auf Basis eines serienmäßigen Dieselmotors ein neuer Zylinderkopf für den Wasserstoffbetrieb entwickelt. Der Brennraum wurde sei-

tens des Institutes mittels numerischer 3D-CFD Strömungssimulation ausgelegt. Bei Gasmotoren mit innerer Gemischbildung stellen die Injektoren eine Schlüsselkomponente dar. Die für die Hochdruck-Direkteinblasung speziell weiterentwickelten Injektoren für Drücke bis zu 300 bar lieferte die im Bereich der Kompressor- und Antriebstechnik tätige Hörbiger ValveTec GmbH in Wien.



Zahlreiche Untersuchungen an den Prüfständen des Institutes für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik haben ergeben,

dass eine Kombination von Otto- und Diesel-Brennverfahren mit Oberflächenzündung und angeschlossener Diffusionsverbrennung in Bezug auf den Wirkungsgrad die ideale Lösung ist. Somit kann der gesamte Kennfeldbereich eines typischen PKW-Motors abgedeckt und ein Wirkungsgrad auf allerhöchstem Niveau erreicht werden. Damit einher gehen die Erhöhung der spezifischen Leistung und gleichzeitig die Reduzierung des Kraftstoffverbrauches. Das Brennverfahren erreicht somit bereits in einer frühen Konzeptphase die Effizienzwerte der aktuell besten Turbodieselmotoren mit einem max. effektiven Wirkungsgrad von rund 42 Prozent. Wegen der bei Verbrennungsmotoren aufgrund des hohen Temperaturniveaus gut nutzbaren Abgaswärme werden hier in Zukunft weitere Wirkungsgradsteigerungen durch Abwärmenutzung möglich sein.



VKM - Institut