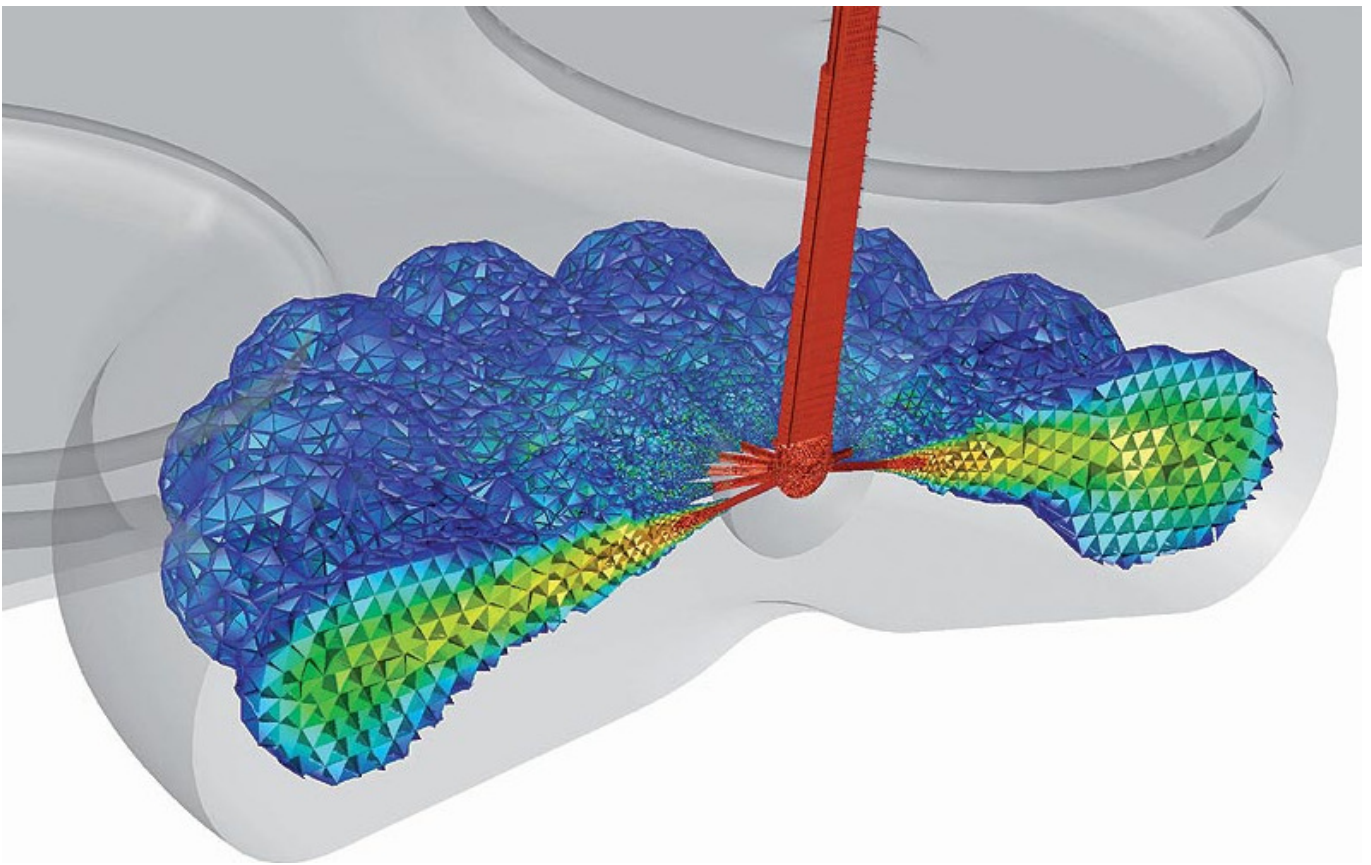


BMW Wasserstoffmotor erreicht Spitzenwirkungsgrad.

Quelle: BMW Presse-Information vom 12.03.2009

München. Der BMW Group Forschung und Technik gelingt es in Zusammenarbeit mit Forschern in Graz und Wien im Rahmen des Projekts "H2BVplus", einen monovalenten Wasserstoffmotor mit Diesel-typischer Geometrie und fortschrittlicher H₂-Hochdruck-Direkteinblasetechnologie zu entwickeln. Dessen Wirkungsgrade liegen auf dem Niveau der besten Turbodieselmotoren mit rund 42 Prozent. Partner in dem vom österreichischen Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) geförderten Forschungsprojekt sind das Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik der TU Graz, die HyCentA Research GmbH in Graz sowie die HOERBIGER ValveTec GmbH in Wien.

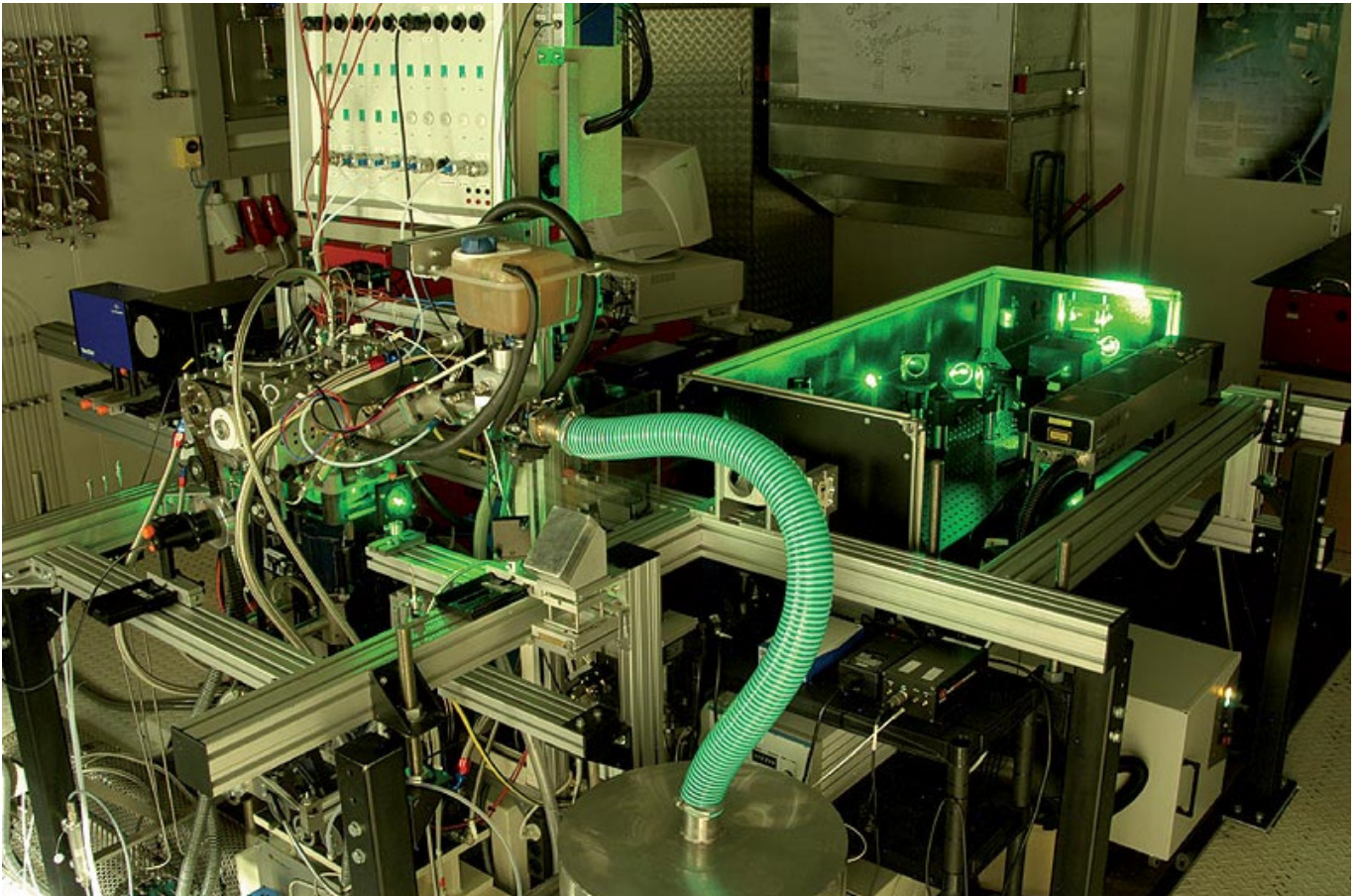


3D-CFD Simulation der Wasserstoff Hochdruckinjektoren

Quelle: BMW Group, Bild vom 12.03.2009

"Angesichts der begrenzten Verfügbarkeit fossiler Brennstoffe und der steigenden Umweltbelastung durch Schadstoffemissionen sind wir überzeugt, dass der H₂-Verbrennungsmotor eine wichtige Position im Produktportfolio künftiger alternativer Antriebe einnehmen wird. Er wird wesentlich zur Sicherstellung unserer individuellen Mobilität auf dem von Kunden erwarteten hohen Niveau beitragen", so Professor Dr. Raymond Freymann, Geschäftsführer der BMW Forschung und Technik GmbH.

Das neu entwickelte Brennverfahren kombiniert die Stärken von Otto- und Dieselmotoren unter Ausnutzung der günstigen Verbrennungseigenschaften von Wasserstoff und erreicht somit Effizienzwerte, die einem Vergleich mit den modernsten Turbodieselmotoren mühelos standhalten. Dabei bauten die Ingenieure auf das gemeinschaftliche EU-Projekt "HyICE" auf, in dem schon höchste spezifische Leistungen von bis zu 100 Kilowatt pro Liter Hubraum für ein ottomotorisches Wasserstoff-Brennverfahren nachgewiesen werden konnten.



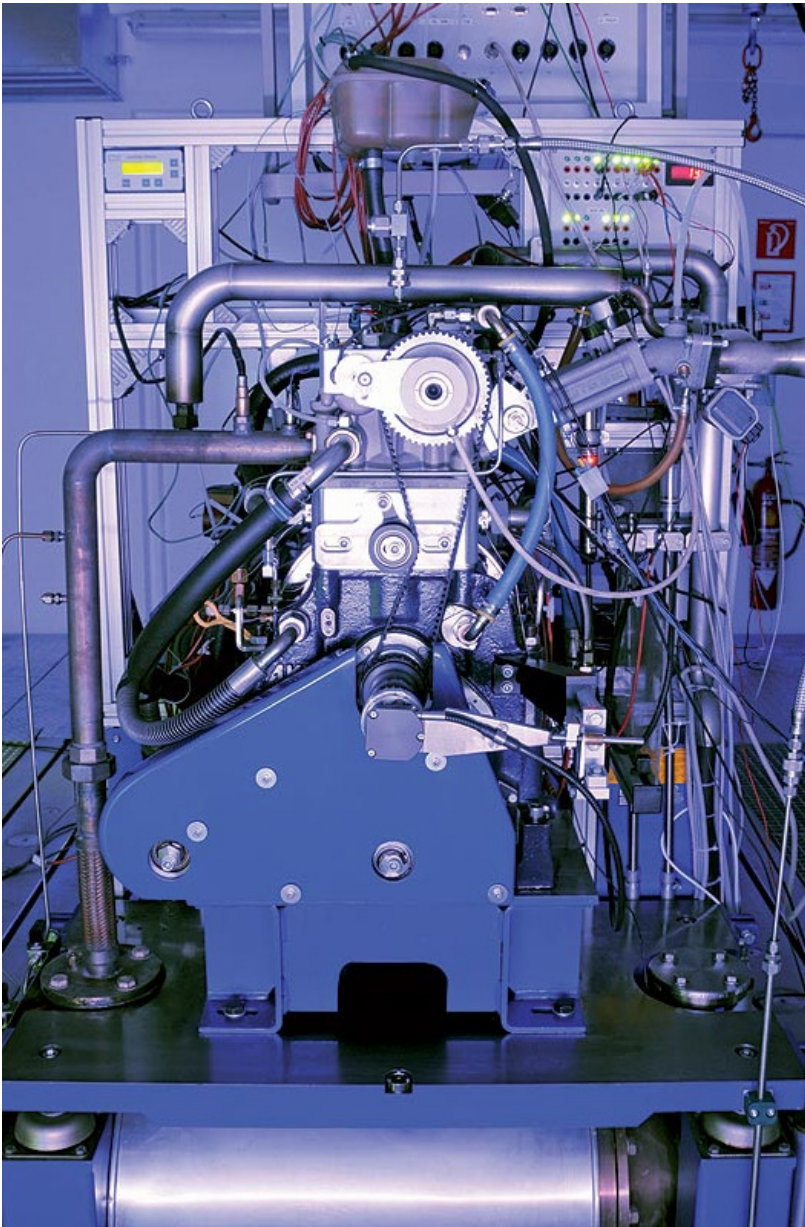
H2BVplus Wasserstoff-Forschungsmotor mit Lasermesstechnik

Quelle: BMW Group, Bild vom 12.03.2009

Ingenieure der BMW Group Forschung und Technik entwickelten auf Basis eines serienmäßigen Dieselmotors einen neuen Zylinderkopf für den Wasserstoffbetrieb. Der Brennraum des Motors wurde gemeinsam mit der TU Graz mittels numerischer Strömungssimulation ausgelegt. Die HOERBIGER ValveTec GmbH konstruierte Hochdruckinjektoren zur Direkteinblasung des Wasserstoffes in den Brennraum mit Drücken von bis zu 300 bar. Diese Injektoren wurden am Hydrogen Center Austria, das auch die Wasserstoffinfrastruktur bereitgestellt hat, getestet und vermessen. Ausgiebige Testläufe an den Prüfständen des Institutes für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik der TU Graz haben ergeben, dass eine Kombination von Otto- und Diesel-Brennverfahren mit Oberflächenzündung und angeschlossener Diffusionsverbrennung hinsichtlich 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 Wirkungsgrad von maximal 42 Prozent. Wegen der bei Verbrennungsmotoren aufgrund des hohen Temperaturniveaus gut nutzbaren Abgaswärme werden hier in Zukunft weitere Wirkungsgradsteigerungen durch Abwärmenutzung möglich sein.

Die BMW Forschung und Technik GmbH ist eine hundertprozentige Tochter der BMW Group und verantwortet seit 2003 die Forschungsthemen VehicleTechnology, CleanEnergy (Wasserstofftechnik), EfficientDynamics (intelligentes Energiemanagement/alternative Antriebe), ConnectedDrive (Fahrerassistenz/aktive Sicherheit) und ITDrive (IT-Architektur und Kommunikationstechnologie). Die rechtliche Eigenständigkeit als GmbH garantiert kreativen Freiraum und ein Maximum an Flexibilität. Der weltweite Zugang zu Trends und Technologien wird durch ein international etabliertes Netzwerk mit den Stützpunkten Palo Alto und Clemson (USA), Tokio (Japan) sowie den Liaison Offices mit Eurécom (Sophia Antipolis, Frankreich) und dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI GmbH, Saarbrücken) sichergestellt.



H2BVplus Wasserstoff-Forschungsmotor;

Quelle: BMW Group,
Bild vom 12.03.2009

Die HOERBIGER ValveTec GmbH ist ein Unternehmen des HOERBIGER Konzerns. HOERBIGER ist weltweit in führender Position in den Geschäftsfeldern der Kompressortechnik, Automatisierungstechnik und Antriebstechnik tätig. Schwerpunkte der Geschäftstätigkeit sind Schlüsselkomponenten und Serviceleistungen für Kompressoren, Gasmotoren und Turbomaschinen, Hydrauliksysteme und Piezotechnologie für den Fahrzeug- und Maschinenbau sowie Komponenten und Systeme zum Schalten und Kuppeln von Antriebssträngen verschiedenster Fahrzeugtypen.

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.

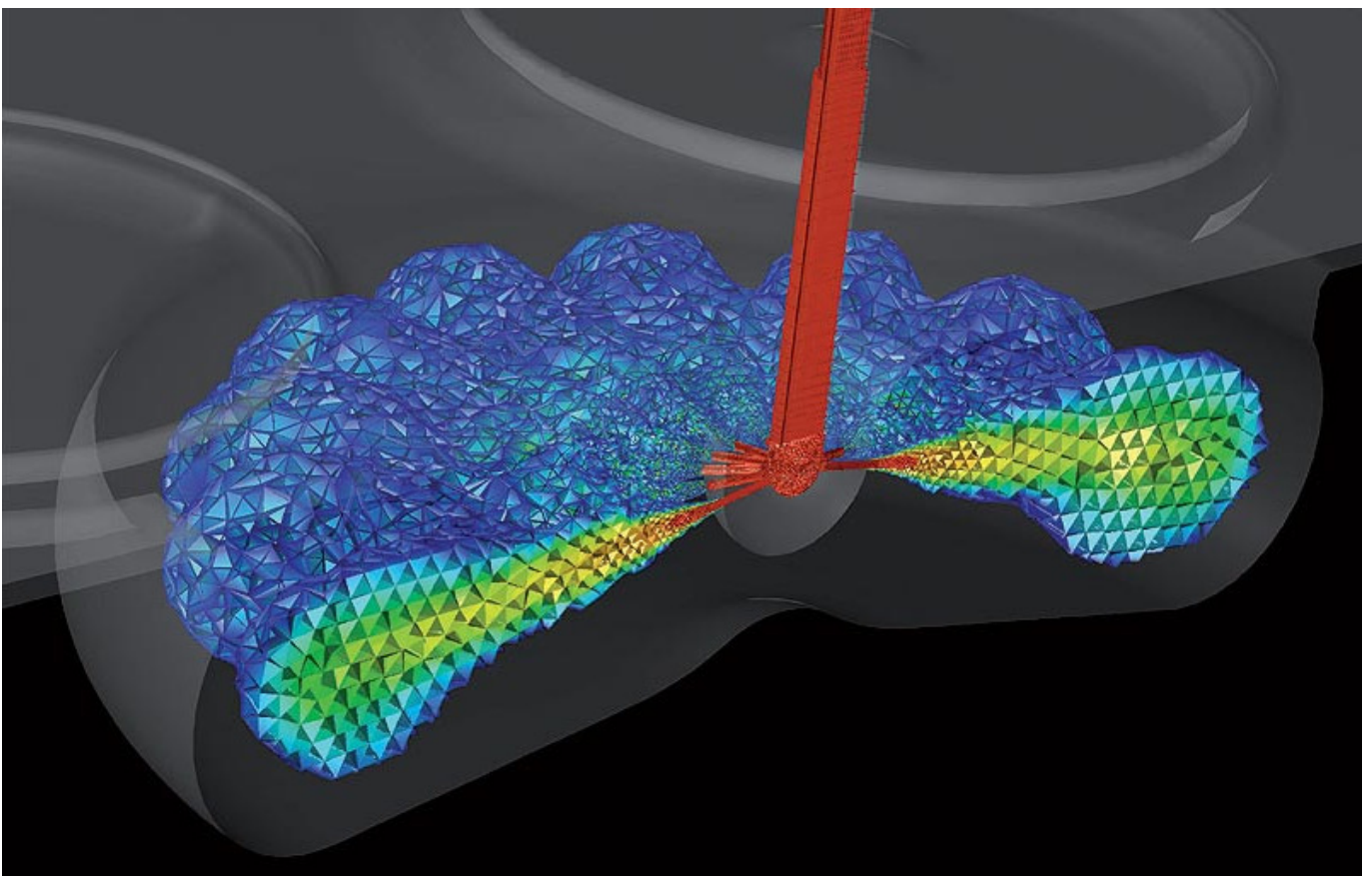
Der Arbeitsbereich "Innovative Combustion Systems" erforscht neue motorische Brennverfahren nicht nur für konventionelle Kraftstoffe, sondern vermehrt auch für alternative Brennstoffe (z.B. Erdgas) und Energieträger (z.B. Wasserstoff), die zunehmend an Bedeutung gewinnen. Allgemein konzentrieren sich diese Forschungstätigkeiten auf alle relevanten Ziele im Motorenbau, wie maximale Effizienz und Leistungsdichte sowie geringstmögliche Emissionswerte.



H2BVplus HOERBIGER Wasserstoff Hochdruckinjektoren;

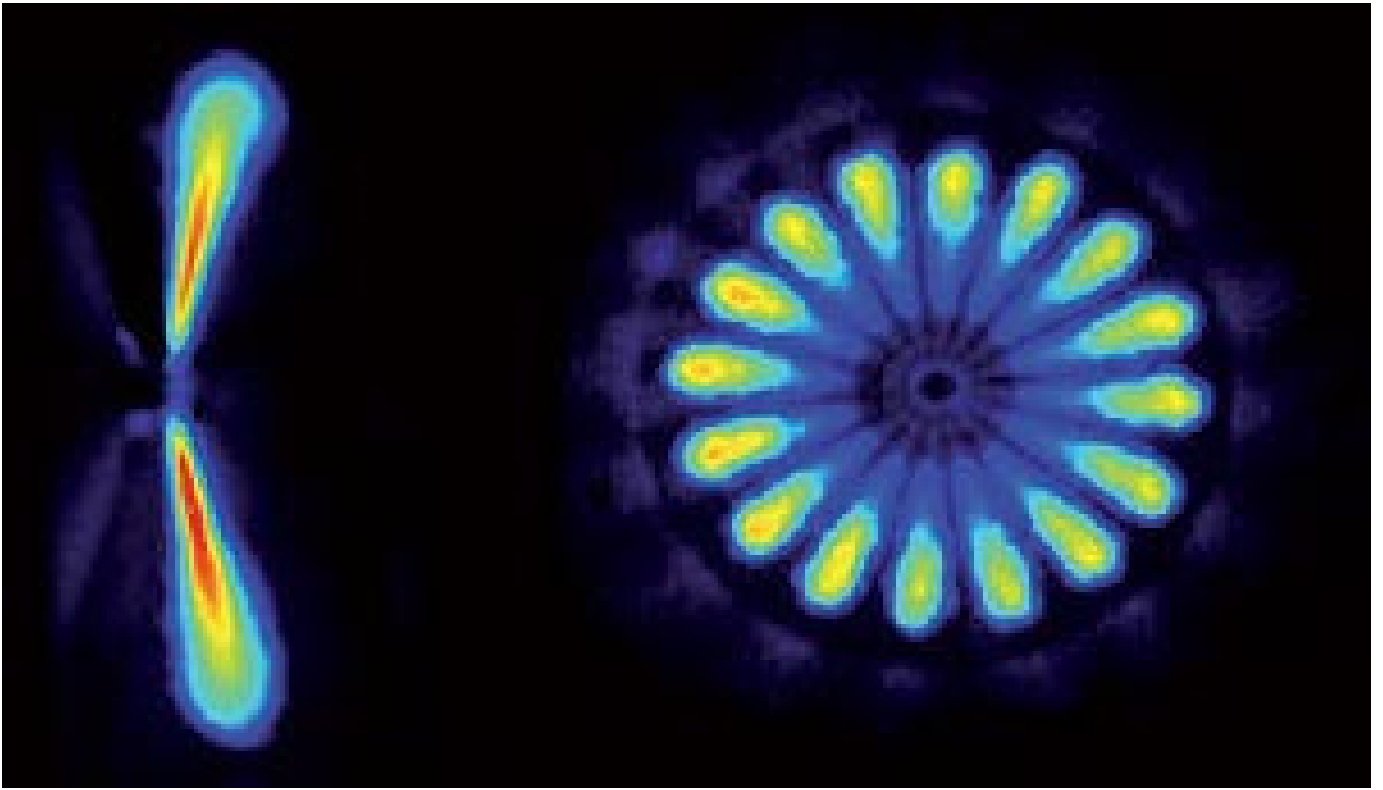
Quelle: BMW Group, Bild vom 12.03.2009

Das HyCentA (Hydrogen Center Austria) fördert die Nutzung von Wasserstoff als regenerativem Energieträger. Mit einem Wasserstoffprüfzentrum und der ersten österreichischen Wasserstoffabgabestelle fungiert das HyCentA als Kristallisationspunkt und Informationsplattform für wasserstoffbezogene Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten.



3D-CFD Simulation der Wasserstoff Hochdruckinjektoren;

Quelle: BMW Group, Bild vom 12.03.2009



H2BVplus Hydrogen Jets measured via LIF (Laser-Induzierte-Fluoreszenz);
Quelle: BMW Group, Bild vom 12.03.2009