

H2CPI – Hocheffizienter, schadstoffarmer H₂-Verbrennungsmotor mit kryogener Saugrohreinblasung als leistungsstarker Fahrzeugantrieb – Schlussbericht

- Brennverhalten; Gaskühlung; Leistungssteigerung; Motorsteuerung; Prüfstandsversuch; Saugrohraufladung; Steuereinrichtung; Versuchsfahrzeug; Wasserstoffantrieb; Wasserstoffmotor

Abstract

Der vorliegende Abschlussbericht dokumentiert die von der BMW Forschung und Technik GmbH im transnationalen Verbundprojekt "H2CPI" bearbeiteten Themen: Das Ziel von H2CPI war die Entwicklung eines Brennverfahrens für einen aufgeladenen Wasserstoffverbrennungsmotor mit kryogener Saugrohreinblasung zur Verbesserung von Leistungsdichte und Wirkungsgrad des Motors. Die Anpassung und die Entwicklung des Brennverfahrens waren Gegenstand eines A3plus-Teilprojektes an der TU Graz.

Im deutschen Teil dieses Projektes waren auf Basis einer Motorsteuerung des Projektpartners AFT Atlas Fahrzeugtechnik die Steuerungsfunktionen für den Motor hard- und softwareseitig zu realisieren. Dabei waren neben der BMW Forschung und Technik GmbH auch die AFT Atlas Fahrzeugtechnik GmbH und das Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik der TU Graz beteiligt. Die Projektleitung übernahm BMW. Für die Umrüstung auf den kryogenen Wasserstoffbetrieb wurde der Motor N18B16 aus dem Mini Cooper S ausgewählt. Die Anpassung dieses Motors für den Wasserstoffbetrieb erfolgte im Rahmen des A3plus-Teilprojektes. Für den kryogenen Wasserstoffbetrieb wurde eine neuartige Sauganlage konstruiert und beim Projektpartner Ensinger SINTIMID GmbH gefertigt. Die Einblaseventile lieferte der Projektpartner Hörbiger Valve Tech GmbH (Typ GV7 C). Die PROtronic der Fa. AFT Atlas Fahrzeugtechnik GmbH, ein Rapid Prototyping Steuergerät, das über Grundfunktionen zur Steuerung eines Verbrennungsmotors verfügt, wurde an den N18B16 mit kryogener Gemischbildung angepasst.

Nach entsprechender Funktionsentwicklung und Überprüfung der Sensorik und Aktorik erfolgte im Januar 2010 eine gemeinsame Inbetriebnahme (AFT / TU Graz / BMW) des Motors mit Wasserstoff auf dem Prüfstand in Graz. Ferner erfolgte die Umsetzung der motorspezifischen Funktionen im Funktionsmodell. Insbesondere die Funktionen zur VANOS-Regelung (Variable Nockensteuerung auf der Einlass- und der Auslassseite) und die Ansteuerung der BMW-spezifischen Valvetronic (System zur Steuerung des vollvariablen Ventiltriebs) waren im Funktionsmodell der PROtronic noch nicht vorhanden, auch die Ladedruckregelung



musste neu realisiert werden. Eine weitere Anforderung war die Übermittlung von Steuergerätedaten an das Messsystem des Prüfstands. Ergebnisse aus den Prüfstandversuchen an der TU Graz werden dargelegt.

Im letzten Projektabschnitt wurden die Grundfunktionen für die Steuerung eines kryogenen Wasserstoffmotors umgesetzt. Durch neue Lösungsansätze wurden Funktionen entwickelt, die ohne zeitaufwändige Applikationsarbeiten sowohl ein Kaltfahren des Motors, als auch eine Vermessung verschiedener Fahrzyklen am Prüfstand ermöglichten.

Die TU Graz plant ein neues Projekt im Rahmen des A3plus-Programmes für einen H₂-Verbrennungsmotor für ein Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeug. In diesem Projekt kommen sowohl der N18B16, als auch die PROtronic mit den im Rahmen von H2CPI entwickelten Funktionen weiterhin zum Einsatz.

Autoren und Institution

Gerbig, Falk; Abel, Alois; BMW Forschung und Technik, München, DE

Link zum vollständigen Abschlussbericht

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb13/738087572.pdf>

Förderkennzeichen

03BV106B

Partner	Laufzeitbeginn	Laufzeitende	Projektbudget	Fördersumme
Schaeffler Engineering GmbH	01.03.2009	31.01.2011	64.120 €	30.777 €
BMW Forschung und Technik GmbH	01.03.2009	31.01.2011	217.500 €	104.400 €
Gesamt			281.620 €	135.177 €



Dieser Steckbrief wurde mit Unterstützung der WTI-Frankfurt eG nach wissenschaftlichen Richtlinien zur Dokumentation von Fachinformationen erstellt.