

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

- Ansaugsystem • Gaskühlung • Leistungssteigerung • Motorsteuerung • Prüfstandversuch
- Saugrohraufladung • Saugrohreinjection • Wasserstoffantrieb • Wasserstoffmotor

Abstract

Ziel des Kooperationsprojektes H2CPI war es, ein Brennverfahren für einen aufgeladenen, fahrzeugtauglichen Wasserstoffverbrennungsmotor mit kryogener Saugrohreinblasung zu entwickeln. Das Verfahren beruht auf der Eingasung von kryogenem Wasserstoff in das Saugrohr eines Verbrennungsmotors. Die angesaugte Luft wird dadurch stark abgekühlt und so die Dichte des Wasserstoff-Luft-Gemisches insgesamt erhöht. Die Folge ist ein erhöhter volumetrischer Heizwert des Kraftstoff-Luft-Gemisches. Auf diese Weise lassen sich Leistungsdichte und Wirkungsgrad des Motors deutlich verbessern.

In dem deutschen Teil des Gesamtprojektes sollten spezielle Funktionen für die Steuerung bzw. Regelung der kryogenen Saugrohreinblasung und neuartige Betriebsstrategien für einen Verbrennungsmotor mit Wasserstoffbetrieb entwickelt und in den Prototyp eines Motorsteuergeräts integriert werden. Das Gesamtergebnis des transnationalen Projektes sollte ein fahrzeugtauglicher H₂-Verbrennungsmotor mit hoher Leistungsdichte und hohem Wirkungsgrad sein. Ein solcher Verbrennungsmotor soll als Teil eines innovativen Hybridantriebskonzeptes in einem Konzeptfahrzeug Verwendung finden, welches eine marktfähige Alternative im Bereich der Niedrigstemissionsfahrzeuge darstellen wird.

Für Entwicklungsprojekte hat die AFT Atlas Fahrzeugtechnik GmbH mit Unterstützung der Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen e.V. (FVV) das Motorsteuergerät PROtronic entwickelt. Die PROtronic verfügt neben Ein- und Ausgängen für Sensoren und Aktoren auch über Klopfensoreingänge, Lambdasondeneingänge, CAN-Schnittstellen, Indizier- und Thermodynamikeingänge. Im Rahmen des Verbundprojektes wurde der verwendete Verbrennungsmotor (Bezeichnung N18B16M0, Bauart R4, wird u. a. auch im MINI eingesetzt) mit dem Entwicklungssteuergerät PROtronic in Betrieb genommen. Dazu zählten die hardware- und softwareseitige Anbindung der Sensoren und Aktoren an das Steuergerät und funktionale Anpassungen der Software. Weitere Supportleistungen waren Softwaretests am HiL und die Unterstützung bei der Prüfstandintegration. In diesem Zusammenhang konnte der Betrieb mit kryogener Wasserstoff-Saugrohreinblasung dargestellt werden. Der



Verbrennungsbetrieb wurde so weit entwickelt, dass ein stationärer Betrieb mit Betriebspunktwechsel möglich ist. Als Hauptfunktionen wurden die Nockenwellenverstellung (Vanos), die Ventilhubverstellung (VVT), die Regelung des indizierten Zylindermitteldrucks und die Lambda-1-Regelung implementiert.

Im Hinblick auf eine Integration des Verbrennungsmotors in ein Fahrzeug ist es in zukünftigen Arbeiten notwendig, den aktuellen Funktionsrahmen zu erweitern. Funktionen bezüglich Dynamik, Klopfen, Rückzündungserkennung usw. sind zu definieren und umzusetzen.

Autoren und Institution

Atlas Fahrzeugtechnik, Werdohl, DE

Link zum vollständigen Abschlussbericht

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb12/723912335.pdf>

Förderkennzeichen

03BV106A

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.