

07.02.23

Neuer Injektor macht Wasserstoff-Motoren effizienter

Zero-emission Wasserstoffmotoren benötigen, wie alle Verbrennungsmotoren ein Gemischbildungssystem, d.h. ein System zur Zumessung des Kraftstoffes in diesem Fall Wasserstoffgas. Der vielversprechendste Ansatz ist eine sog. Niederdruck-Direkteinblasung (LP DI = low pressure direct injection), also eine Einblasung direkt in den Brennraum. Lässt man die Einblasung erst nach Schließen der Einlassventile beginnen, kann der unerwünschte Luftverdrängungseffekt vermieden werden. Infolge dessen kann das Drehmoment bei gleichem Ladedruck gegenüber einer einfachen Kanaleinblasung um ca. 20% gesteigert werden und ein Rückzünden in den Einlasskanal wird sicher ausgeschlossen. Durch die Auslegung des Systems auf niedrige Einblasedrücke von etwa 20 bar kann der Drucktank ohne Leistungseinbußen fast vollständig leer gefahren werden.

Die geringe Dichte des Wasserstoffs erfordert dabei allerdings vergleichsweise große Öffnungsquerschnitte, um das Gas im verfügbaren Zeitfenster in den Brennraum zu blasen. Zudem weist das trockene Gas keinerlei Schmiereigenschaften auf. Zurzeit gibt es keine in Serie hergestellten LP-DI-Injektoren, welche die Lastenheftanforderungen auf Dauer erfüllen können.

Die Heilbronner Wissenschaftler um Prof. Karsten Wittek haben ein neuartiges LP-DI-System für gasförmige Treibstoffe entwickelt. Es basiert auf einer nach innen öffnenden Düse mit einer Fachsitzabdichtung. Die Betätigung des Abdichtelementes erfolgt servo-pneumatisch und nutzt die Druckenergie des zuströmenden Brenngases. Die Gestaltung der Sitzgeometrie in Kombination mit hoch verschleißfesten keramischen Werkstoffen garantieren auch die Einhaltung ambitionierter Lebensdauern von Industrieanwendungen. Das System eignet sich vor allem für große Motoren wie beispielsweise solche von schweren Nutzfahrzeugen, Baumaschinen, Lokomotiven und Gen-Sets.

Das Konzept wurde als Prototyp realisiert und es wurden umfassende Versuchsreihen auf dem Einspritzdüsenprüfstand und auf dem Motorenprüfstand absolviert. Alle relevanten funktionalen Eigenschaften konnten experimentell bestätigt werden. Eine ausführliche wissenschaftliche Darstellung und Diskussion der Versuchsergebnisse kann in der Fachpublikation nachgelesen werden (Link: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2022.12.023>).

Die Erfindung wurde zum Patent angemeldet (DE 10 2020 127 020 B3 erteilt). Die Technologie-Lizenz-Büro (TLB) GmbH unterstützt die Wissenschaftler und die Hochschule Heilbronn bei der Patentierung und Vermarktung der aktuellen Entwicklung. TLB ist mit der Verwertung dieser zukunftsweisenden Technologie beauftragt und bietet Motorenherstellern Möglichkeiten der Lizenzierung.

Für weitere Informationen: Innovationsmanager Benjamin Schilling, M.Sc.

Pressekontakt

Annette Siller, M.A.

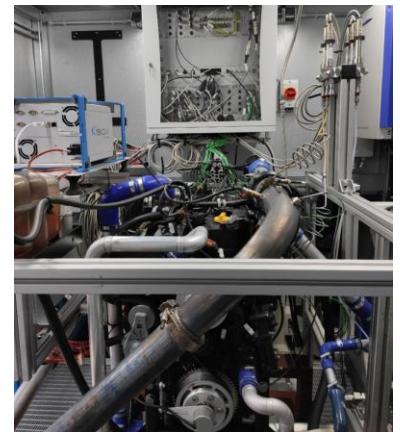
Technologie-Lizenz-Büro (TLB)

Ettlinger Straße 25

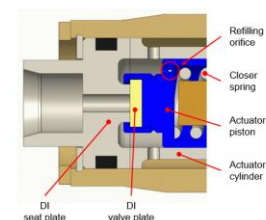
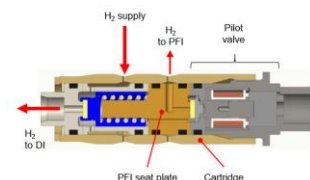
76137 Karlsruhe | Germany

Telefon +49 721-79004-0

asiller@tlb.de | www.tlb.de



Das Konzept wurde als Prototyp realisiert. Auf dem Einspritzdüsenprüfstand und auf dem Motorenprüfstand wurden umfassende Versuchsreihen absolviert. Foto/Grafik: Karsten Wittek, Hochschule Heilbronn



Der vielversprechendste Ansatz bei der Zufuhr von Wasserstoff ist eine sog. Niederdruck-Direkteinblasung, also eine Einblasung direkt in den Brennraum.

