

## BEVx-2T-Funktion

Funktionsuntersuchung zur Tauglichkeit von 2-Takt Brennverfahren für alternative Kraftstoffe im PKW Hybridverbund

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschung 4. Ausschreibung 2017	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.02.2018	<b>Projektende</b>	31.01.2022
<b>Zeitraum</b>	2018 - 2022	<b>Projektlaufzeit</b>	48 Monate
<b>Keywords</b>	Alternative Ottokraftstoffe, Brennverfahren, Zweitakt, Hybrid		

### Projektbeschreibung

Die Hauptprobleme der Elektrofahrzeuge liegen in der Reichweite, den hohen Kosten und hohem Gewicht. Eine Alternative zu rein elektrisch angetriebenen Personenkraftwagen ist die Hybridtechnologie, welche als Brückentechnologie betrachtet wird und aufgrund der steigenden Verkaufszahlen mehr und mehr an Bedeutung gewinnt. Die Hybridtechnologie ist in der Lage, die Vorteile des Elektrofahrzeuges (Minimierung der Schadstoffe in Ballungszentren) mit den Vorteilen der Verbrennungskraftmaschine (hohe Reichweite) zu vereinen. Der Einsatz einer kleineren, leichteren und kostengünstigeren VKM erhöht die Wettbewerbsfähigkeit des Gesamtprodukts. Mit einer elektrischen Reichweite der Hybridfahrzeuge von 50 km lassen sich 90% der Fahrten bewältigen. Da somit die VKM im Gesamtantriebsstrang an Gewichtung verliert, ist der Wunsch nach günstigeren, leichteren und kleineren Einheiten naheliegend um hinsichtlich Kosten, Gewicht und Bauraum konkurrenzfähig zu sein. Biokraftstoffe der 2. Generation haben das Potenzial 30% des Primärenergiebedarfs abzudecken. Dies entspricht ca. dem Energiebedarf des Verkehrssektors. Durch die Elektrifizierung ist zu erwarten, dass der Bedarf nach Kraftstoffen für den Verkehr zurückgeht. Dies erhöht das Potenzial, dass Biokraftstoffe für den Betrieb der VKM einen großen Anteil haben werden.

Erreicht werden soll dieses Ziel durch den Einsatz eines längsgespülten 2-Taktmotors mit Hochdruckdirekteinspritzung, welcher die Vorteile des 2-Taktmotors hinsichtlich Gewicht, Kosten und Platzbedarf und das Emissions- und Ölverbrauchsniveau eines 4-Takt-Ottomotors nach Stand der Technik in sich vereint. Es wird erwartet, dass das sich 2-Taktverfahren mit Hochdruckdirekteinspritzung positiv auf die Verwendung von Biokraftstoffen, wie Ethanol und 2-Butanol, auswirken. Alkoholische Kraftstoffe wirken sich grundsätzlich positiv auf Partikel- und NOx Emissionen aus. Die limitierende Größe bei der Erreichung geringer Partikelemissionen sind die Verdampfungseigenschaften von Alkoholkraftstoffen. Die höhere Ladungsbewegung und das höhere Temperaturniveau des 2-Taktmotors wirken sich positiv auf die innere Gemischbildung aus.

Neben den Untersuchungen zum Brennverfahren mit Bio-Kraftstoffen sind Untersuchungen zum Ölverbrauch und dem Verschleiß von Zylinder/Kolben in diesem Projekt geplant. Dies wird an einem 1-Zylinder Forschungsmotor durchgeführt indem nur die Zylinder Kolbenpaarung untersucht wird. Die Forschungsarbeiten befinden sich auf TRL 3. Es geht darum, auf Komponentenebene einen experimentellen Funktionsnachweis zur erbringen.

Das eigentliche Ziel des Projektes ist der Funktionsnachweis für das Zweitaktbrennverfahren mit Bio-Kraftstoffen und die

Erreichung inklusive der Quantifizierung eines möglichst niedrigen Ölverbrauchs. Damit soll bewertet werden ob durch die Ergebnisse eine Weiterverfolgung des Projektes gerechtfertigt ist und im nächsten Schritt ein Funktionsprototyp entwickelt wird.

## **Abstract**

The main problems of E-vehicles (EV) are their range, high costs and high weight. An alternative to purely electrically driven passenger cars is hybrid technology, serving as a bridge technology with increasing importance due to the growing sale numbers. The hybrid technology is able to combine the advantages of EVs (reduction of pollutant emissions in congested areas) with advantages of internal combustion engines (higher range). The use of a smaller, lighter and cost-effective ICE increases the competitiveness of the entire product. With their electric range of 50km, hybrid vehicles are able to cope with 90% of all travels. As ICE loses importance in the entire drive train, the request for cheaper, lighter and smaller units is obvious to be competitive concerning costs, weight and packaging. Biofuels of the second generation have the potential to compensate 30% of the primary energy demand. This complies with the energy demand of the transport sector. By electrification, the demand for fuels for transport reasons will certainly decrease. This increases the potential of bio fuels gaining a higher share in operating an ICE.

This aim has to be reached with the implementation of a uniflow scavenging 2-stroke engine with high pressure direct injection, combining the advantages of the 2-stroke engine with regard to weight, costs, packaging with the level of emission and oil consumption of a 4-stroke Otto engine according to the current state-of-the-art. It is expected that the 2-stroke principle with high pressure direct injection will positively influence the use of bio-fuels, as Ethanol and 2-Butanol. Alcoholic fuels have a positive impact on particulate and NOx emissions. Their evaporation characteristics are the limiting factor in reaching smaller particulate emissions. The higher charge motion and the higher temperature level of the 2-stroke engine have a positive influence on internal mixture formation.

Beside the investigations concerning the combustion process with bio-fuels, studies covering oil consumption and the wear of cylinder/piston will also be carried out on a 1-cylinder research engine only focusing on the cylinder / piston pairing. The research activities are TRL3. The aim is to prove the experimental functionality on the basis of the component level. The specific goal of the project is the proof of functionality of the 2-stroke combustion process with bio-fuels and the achievement (including quantification) of preferably low oil consumption. Therewith, it has to be assessed if the findings/results justify the follow-up of the project to be able to develop a functional prototype in a next step.

## **Projektkoordinator**

- Technische Universität Graz

## **Projektpartner**

- Universität Graz
- Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
- IMT-C Innovative Motorfahrzeuge und Technologie - Cooperation GmbH