

FCTRAC

Fuel cell tractor fuelled with biogenic hydrogen

Programm / Ausschreibung	Leuchttürme eMobilität, Zero Emission Mobility, Zero Emission Mobility 2. AS	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.05.2020	Projektende	31.07.2024
Zeitraum	2020 - 2024	Projektlaufzeit	51 Monate
Keywords	Brennstoffzellenantrieb, Brennstoffzellentraktor, Wasserstoff Infrastruktur, Wasserstoffaufbereitung,		

Projektbeschreibung

Mit batterieelektrischen oder mit Brennstoffzellen betriebenen Fahrzeugen (BEV, BZEV) ist beim PKW und LKW mittlerweile eine Auswahl von Zero Emission Antriebssystemen verfügbar. Für Traktoren gibt es derzeit keine zufriedenstellenden Lösungen für einen emissionsfreien Betrieb, da batterieelektrische Antriebe die Anforderungen an Reichweite, Einsatzdauer, Betankungszeit und Gewicht nicht erfüllen können. Dabei besitzen Traktoren sehr weite Einsatzbereiche, die vom Landwirtschafts- und Tourismusbereich über den kommunalen Einsatz bis zu Spezialanwendungen in der Bauwirtschaft und im Bergbau sowie auf Flughäfen und Bahnhöfen reichen. Im Rahmen des Projektes soll daher ein Brennstoffzellentraktor entwickelt werden, der die spezifischen Anforderungen an Traktor-Antriebssysteme erfüllt. Dazu wird ein konventioneller Traktor auf E-Antrieb mit Brennstoffzelle umgebaut mit Integration eines Wasserstoff-Speichersystems, der Brennstoffzelle sowie einer Pufferbatterie. Aufgrund der Anforderungen an die rauen Bedingungen im Traktorbetrieb stellt das Energie- und Thermalmanagement der einzelnen Komponenten dabei eine besondere Herausforderung dar, wofür auch neue Lösungen entwickelt werden müssen. Auf Grund der vielfältigen Anwendungen wird durch Umsetzung des Projektes ein großer Schritt in Richtung Zero Emission Mobility gemacht.

Darüber hinaus existieren bislang für einen Traktorbetrieb mit Wasserstoff keine Infrastruktur bzw.

Betankungsmöglichkeiten. Ein weiteres Ziel im Projekt ist daher eine lokale Wasserstofferzeugung aus Biomasse über Wasserstoff-Abtrennung aus Synthesegas, welches beispielsweise aus Blockheizkraftwerken (BHKW), Biogas- oder Kläranlagen stammt. Die Anlage soll dabei flexibel an die angeführten Quellen ankoppelbar sein und neben der Abtrenn- und Aufreinigung des Wasserstoffs ein nachgeschaltetes Abgabesystem (Tankstelle) inklusive Zwischenspeicher für eine „Insellösung“ beinhalten. Da BHKW und Biogasanlagen im landwirtschaftlichen Bereich sehr verbreitet sind bzw. auch Kläranlagen im kommunalen Bereich kann der Kraftstoff Wasserstoff dort erzeugt werden, wo auch der Einsatzbereich von Traktoren ist. Die Nutzung des Wasserstoffs als Kraftstoff mit Zwischenspeicherung in dem Aufbereitungsmodul gibt auch mehr Freiheitsgrade beim Betrieb der Anlage und damit die Möglichkeit zur Effizienzsteigerung. So kann beispielsweise im Sommer mit geringerem Bedarf an Wärme bei BHKWs ein größerer Anteil der chemischen Energie des Synthesegases als Wasserstoff-Kraftstoff verwendet werden.

Nach Aufbau des Traktors sowie der Wasserstoff-Aufbereitungs- und Abgabestelle soll ein Demonstrationsbetrieb des Brennstoffzellen-Traktors im Realbetrieb im Umfeld eines Blockheizkraftwerkes als Quelle für das Synthesegas erfolgen.

Abstract

With battery-powered (BEV) or fuel-cell vehicles (BZEV), a selection of zero-emission drive systems is now available for cars and trucks. For tractors, there are currently no satisfactory solutions for emission-free operation, since battery electric drives cannot meet the requirements of range, duration of use, refuelling time and weight. Tractors have very wide areas of application, ranging from agriculture and tourism, through municipal use, to special applications in the construction industry and mining, airports and railway stations. The project therefore aims to develop a fuel cell tractor that meets the specific requirements of tractor drive systems. For this purpose, a conventional tractor is converted to electric drive with integration of a hydrogen storage system, the fuel cell stack and a buffer battery. Due to the demands on the harsh conditions in tractor operation, the energy and thermal management of the individual components poses a special challenge, for which new solutions must also be developed. Due to the diverse applications, implementation of the project is a major step towards zero emission mobility.

In addition, there is no infrastructure or refuelling facility for a tractor operation with hydrogen - usually there is a strong dislocation in the application. Another goal in the project is therefore a local hydrogen production from biomass via hydrogen separation from synthesis gas, which comes for example from combined heat and power plants (CHP), biogas or sewage treatment plants. The plant should be flexibly coupled to the cited sources and in addition to the separation and purification of hydrogen, a downstream dispensing system (gas station) including cache for a "island solution" include. Since CHP and biogas plants are very common in the agricultural sector and also sewage treatment plants in the municipal sector, the renewable fuel hydrogen can be produced there, where the tractors are used. The use of hydrogen as a fuel with intermediate storage in the treatment module also gives more freedom in the operation of the system and thus the possibility of increasing efficiency. Thus, for example, in the summer with lower heat demand for CHPs, a larger proportion of the chemical energy of the synthesis gas can be used as a hydrogen fuel.

After setting up the tractor and the hydrogen treatment and delivery point, a demonstration operation of the fuel cell tractor in real operation in the environment of a combined heat and power plant as a source for the synthesis gas is carried out.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien Institut für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik

Projektpartner

- AVL List GmbH
- CNH Industrial Österreich GmbH
- Engineering Center Steyr GmbH & Co KG
- Glock Technology GmbH
- HyCentA Research GmbH
- Sohatex GmbH
- Technische Universität Wien Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und technische Biowissenschaften