



Projekt

In Deutschland ist der Verkehrssektor in einem erheblichen Maße für die Erzeugung klimawirksamer Gase verantwortlich, da aus Mobilitätsgründen in Fahrzeugen überwiegend flüssige, fossile Brennstoffe verbrannt werden, welche sich insbesondere durch die Emission von Kohlendioxid bei der Verbrennung auszeichnen. Ein „klassischer“ Hybridantrieb kann zwar den Kraftstoffverbrauch verringern, er bedarf aber weiterhin fossiler Brennstoffe. Als kohlendioxidfreier Energieträger bietet sich im Raum Köln der Wasserstoff an, da in der Industrie dieser Region bislang ungenutzter Prozesswasserstoff in größerem Maße anfällt. Um den Wasserstoff im ÖPNV sinnvoll zu nutzen, fördert das Land Nordrhein-Westfalen gemeinsam mit den Niederlanden die Entwicklung und Evaluierung eines Brennstoffzellenhybridantriebs für Stadtbusse.

Der Energiespeicher auf Basis von Nickelmetall/Hybrid-Batterien stammt von der Firma Hoppecke Batterien GmbH & Co. KG aus Brilon. Die Busplattform stammt vom niederländischen Hersteller APTS bv aus Helmond.

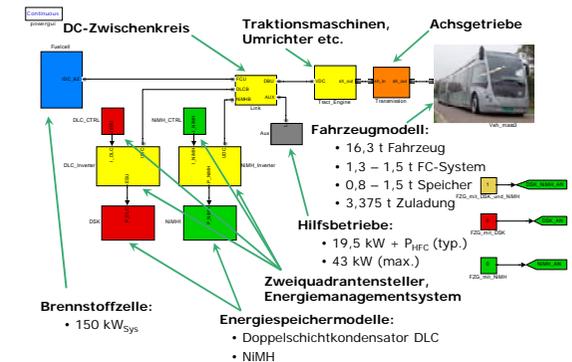
Die akademischen Partner der RWTH Aachen und der Fachhochschule Köln entwickelten das Energiespeicher- und Energiemanagementkonzept. Außerdem sind sie für die EMS Softwareentwicklung und dessen kontinuierliche Optimierung verantwortlich, die hauptsächlich auf Simulationen und linienbetriebsbegleitenden Messungen basiert.

Zwei der vier H₂-Bus Prototypen werden in der Region Köln von der Betreibergesellschaft RVK betrieben, während die anderen von der GVB in Amsterdam eingesetzt werden.

Daher muss das zu entwickelnde Energiemanagementsystem trotz der im urbanen Nahverkehr hohen Lastwechseldichte für eine möglichst konstante Leistungsabgabe der Brennstoffzellen sorgen, um deren Effizienz und Lebensdauer zu maximieren.

Modellbildung und Simulationen

Mithilfe von auf Matlab/Simulink basierten Antriebsimulationen ist entschieden worden, welche Energiespeichertechnologie (NiMH-, Li/Ion-, Doppelschichtkondensatortechnologie oder Kombination mehrerer) in einem solchen Fahrzeug energetisch am sinnvollsten ist.



Kindly promoted by:



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



Fachhochschule Köln
Cologne University of Applied Sciences
Institut für Automatisierungstechnik

Bei einem Projektvolumen von rund 4,7 Mio. Euro auf nordrhein-westfälischer Seite stellen die EU und das Land NRW insgesamt ca. 2,1 Mio. Euro aus dem NRW-EU Ziel 2-Programm und Landesmitteln bereit.

Projektpartner

Das länderübergreifende Projektkonsortium besteht aus drei Industriefirmen, sowie den akademischen Partnern und den Betreibergesellschaften. Neben der Projektleitung ist die Vossloh Kiepe GmbH aus Düsseldorf zuständig für die Systemtechnik und den Antriebsstrang der Fahrzeuge.

Motivation

Das erklärte Ziel des Projektes ist es, durch das zu entwickelnde Energiemanagementsystem eine energetisch hocheffiziente Antriebstopologie für ein Nahverkehrsfahrzeug zu entwickeln. Zudem ist die Lebensdauer der wesentlichen Komponenten des Systems zu maximieren, so dass Wartung und Betriebskosten des Fahrzeugs minimal werden können.

Die teuerste und zugleich verschleißintensivste Komponente des Antriebssystems ist die Brennstoffzelleneinheit, deren Lebensdauer mit zunehmender Leistungsdynamik sinkt.

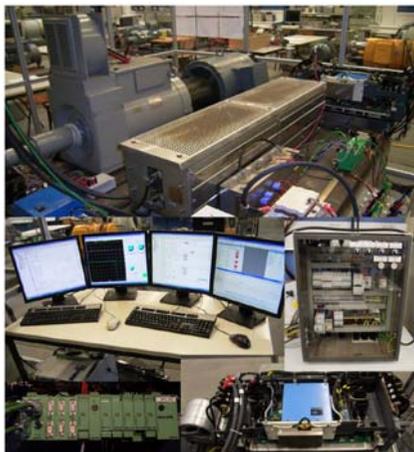
Auf realen oder realitätsnahen Fahrzyklen beruhend hilft das Antriebsmodell dann weiterhin bei der Auslegung der antriebsrelevanten Komponenten, wie z. B. der Dimensionierung der Batteriekapazität. Im weiteren Verlauf des Projektes werden dann Energiemanagementalgorithmen entwickelt, um den Primärenergieeinsatz je gefahrenen Kilometer zu minimieren und gleichzeitig die Brennstoffzelle sowie den Energiespeicher möglichst schonend zu betreiben, so dass diese Komponenten eine möglichst hohe Lebensdauer erfahren.





Antriebsprüfstand

Das Projekt erforderte den zum Fahrzeugaufbau parallelen Aufbau eines Antriebsprüfstands zur Energiemanagementsystementwicklung. Während der ersten EMS Design- und Implementierungsphase, wurde der Prüfstand genutzt, um das EMS hinsichtlich seiner Funktion zu testen. In der aktuellen Evaluierungs- und Optimierungsphase, erlaubt die Einrichtung sowohl die Entwicklung als auch Tests von weiterentwickelten EMS-Algorithmen und Softwareversionen ohne mit dem parallelen Fahrgastbetrieb der Prototypen zu interferieren.



Projekthistorie

Entwicklungszeit: 02/2009 – 04/2011
Übergabe an Betreiber: 05/2011
Linien Einsatz seit: 09/2011

Projektstand (Dez. 2012)

- Dauerhafter Linien Einsatz in Hürth (RVK) und Amsterdam (GVB)
- Optimierung des Energiemanagementsystems
- Linienbetriebsbegleitende Messwertaufnahme und -auswertung

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Andreas Lohner
Dipl.-Ing. (FH) Tobias Balensiefen M.Sc.
Tel.: +49 (0) 221 8275 2257
E-Mail: tobias.balensiefen@googlemail.com

Laborleitung

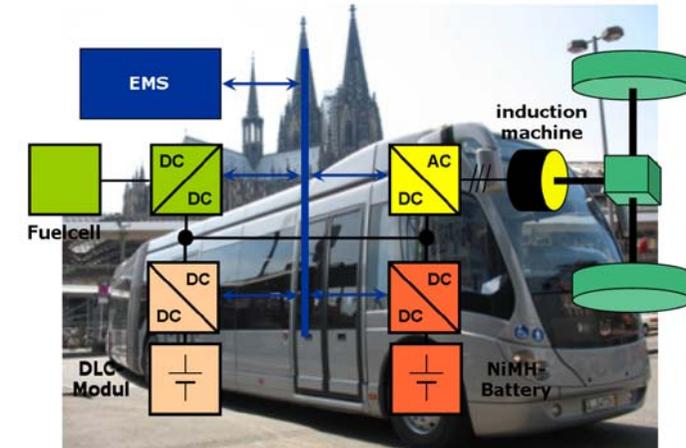
Prof. Dr.-Ing. Andreas Lohner
Dipl.-Ing (FH) Michael Nixdorf
Tel.: +49 (0) 221 8275 2261
E-Mail: andreas.lohner@fh-koeln.de
michael.nixdorf@fh-koeln.de

Sekretariat der Fakultät

Frau Elke Jaax
Tel.: +49 (0) 221 8275 2252
Fax: +49 (0) 221 8275 2445
E-Mail: elke.jaax@fh-koeln.de

Adresse

Fachhochschule Köln
Betzdorfer Str. 2
D-50679 Köln
www.fh-koeln.de
www.et.fh-koeln.de/ia/aa/index.html



Entwicklung, Integration und Optimierung eines Energiemanagementsystems für einen Brennstoffzellen-hybridbus mit DSK-Speicher und NiMH-Batterie

