

Simulationsbasierte Entwicklung eines Fahrzeugenergiemanagementsystems für einen Brennstoffzellen-Hybridantrieb mit mehreren Energiespeichern

Die Mobilität nimmt in unserer heutigen Gesellschaft einen immer höheren Stellenanteil ein. Dominiert ist dabei insgesamt der Anteil der PKW Benutzung, welcher bei knapp 60% liegt. Öffentliche Verkehrsmittel werden für knapp 13% der Fahrten zum Zielort genutzt, wobei Busse eher für kürzere, innerörtliche Verbindungen und Bahnen für weitere Entfernungen zum Zielort bevorzugt werden [1].

Gerade der Fahrzyklus von Bussen ist daher von häufigen Anfahr- und Abbremsvorgängen geprägt. Bei konventionellen Dieselnissen besteht allerdings der Nachteil, dass die kinetische Energie des Fahrzeuges beim Abbremsen vollständig ungenutzt an den Bremsen in Wärme umgewandelt wird. Ein Rekuperationsbetrieb findet also nicht statt. Zusätzlich besteht der enorme Nachteil, dass der Arbeitspunkt des Antriebsmotors von der aktuellen Fahrsituation abhängt. Der aktuelle Arbeitspunkt liegt daher meist außerhalb des Verbrauchsoptimums. Dies wird zusätzlich dadurch verstärkt, dass die installierte Motorleistung wesentlich größer sein muss, damit das Fahrzeug noch adäquat beschleunigt werden kann, als die mittlere zu deckende Verlustleistung. Zusammenfassend führen all diese Tatsachen zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch und damit einem erhöhten CO₂- und Feinstaub-Ausstoß.

Durch die Verwendung von Hybridantrieben kann die o.g. Problematik in ihrem Ausmaß zumindest reduziert werden. Dazu wird das konventionelle Antriebskonzept um mindestens einen elektrischen Energiespeicher und einen elektrischen Antrieb erweitert. Es existieren dabei unterschiedliche Hybridantriebs-Topologien, welche allerdings alle zu einer Reduktion des Kraftstoffverbrauchs führen können.

Um zusätzlich unabhängig von fossilen Brennstoffen zu werden, wird in diesem Forschungsprojekt der konventionelle Verbrennungsmotor komplett durch eine Brennstoffzelle ersetzt. Das Projekt, an dem neben der Fachhochschule Köln und der RWTH Aachen zahlreiche Projektpartner aus der Industrie beteiligt sind, wird vom Land Nordrhein-Westfalen gemeinsam mit den Niederlanden finanziell gefördert. Als Energieträger wird Wasserstoff verwendet, welcher im Raum Köln als Nebenprodukt aus der Industrie zur Verfügung steht. Dieses Antriebskonzept soll in vier Bussen eingebaut werden und im öffentlichen Personennahverkehr in Hürth und in Amsterdam zum Einsatz kommen.

Die Diplomarbeit umfasst dabei im Wesentlichen die folgenden Aufgabenstellungen:

- Einarbeitung in das vorhandene Matlab/Simulink - Simulationsmodell und projektspezifische Grundlagen.
- Auf- und Umbau eines Prüfstands, auf dem das Energiemanagement vor Einsatz in den realen Fahrzeugen entwickelt und getestet werden soll.
- Entwicklung des Energiemanagementsystems basierend auf dem Matlab/Simulink - Simulationsmodell

[1] Statistisches Bundesamt Deutschland: „Pendler: Die Mehrheit nimmt weiter das Auto“, <http://www.destatis.de>, 2009