

Hy-Bike – Stromer mit Brennstoffzellensystem

Energiesysteme / Betreuer: Prof. Michael Höckel

Experte: Dr. Marco Santis, CEKA

Projektpartner: Thömus Veloshop AG, Oberried bei Bern

In der heutigen Zeit liegen Elektrofahrräder, sogenannte E-Bikes, voll im Trend. Ein Schwachpunkt vieler E-Bikes ist die relativ geringe Reichweite des Akkus. Bei dieser Bachelor Thesis ging es nun darum, die Reichweite eines «Stromers» der Firma «Thömus» mittels eines Brennstoffzellensystems entscheidend zu erhöhen. Das System wird in einem Anhänger mitgeführt und arbeitet im hybriden Betrieb mit der im Stromer integrierten Batterie.



Mario Stalder

Ausgangslage

Die BFH entwickelte in Zusammenarbeit mit der Firma CEKA ein luftgekühltes PEM-Brennstoffzellensystem im Leistungsbereich von 300 bis 1500W. Dieses System sollte nun so angepasst werden, dass es in einen Fahrradanhänger integriert werden kann. Eine Brennstoffzelle ist ein elektrochemischer Energiewandler, der aus Sauerstoff und einem Brenngas, wie beispielsweise reinem Wasserstoff, elektrische Energie erzeugt. Der Vorteil eines Brennstoffzellensystems liegt in der hohen gravimetrischen Energiedichte des Wasserstoffs und andererseits darin, dass für die Sauerstoffzufuhr normale Umgebungsluft genutzt werden kann. Aus diesem Grund eignet sich eine Brennstoffzelle als Range Extender (Reichweitenverlängerer) für mobile Anwendungen.

Vorgehen

Während der Projektstudie wurden die geforderten Parameter ermittelt und das System für einen Leistungsbedarf von 325W ausgelegt. Für diese Leistung wird ein Brennstoffzellenstapel mit 20 Zellen benötigt. Als Speicher für den Wasserstoff dient ein Metallhydridspeicher. Dieser weist gegenüber einem Druckspeicher eine erhöhte Sicherheit auf und kann schneller sowie einfacher wieder befüllt werden. Die Grösse dieses Speichers bestimmt die produzierbare Energiemenge oder in diesem Fall, die Reichweite des E-Bikes. Der elektrische Energieinhalt des Wasserstoffs ist gegenüber dem im E-Bike integrierten Akku etwa um den Faktor vier grösser.

Der Hauptteil dieser Arbeit bestand darin, das System mit allen Komponenten, möglichst kompakt in ein

Gehäuse im Anhänger zu integrieren. Danach folgten Anpassungen der Software sowie die Inbetriebnahme und Tests des Systems.

Resultate und Fazit

Das Brennstoffzellensystem kann in einem Anhänger mitgeführt werden, wird mittels Knopfdruck gestartet oder gestoppt und schaltet sich bei Wasserstoffmangel oder einer Fehlfunktion selbstständig aus. Erste Testfahrten verliefen positiv. Falls ein Elektrovelo mit Brennstoffzelle einmal marktreif sein sollte, so müsste das System noch drastisch leichter und kleiner werden. Dabei wäre das Unterbringen des Wasserstoffspeichers im Fahrradrahmen des E-Bikes denkbar.



Hy-Bike: Stromer mit angehängtem Brennstoffzellensystem