

## Recherche und Bewertung von Systemkomponenten zum Vergleich von Brennstoffzellen basierten Antriebskonzepten kleiner und mittlerer Leistung mit konventionellen Akku-Motor-Systemen

### **Allgemeines:**

Elektromechanische Antriebssysteme sind aufgrund ihrer hohen Dynamik, ihrem hohen Wirkungsgrad und ihrer Geräuscharmut gegenüber Verbrennungsmotoren im Vorteil. Zudem erzeugen sie keine umweltschädlichen Emissionen. Die Energieversorgung derartiger Systeme erfolgt üblicherweise mit Batterien, deren Leistungs-Gewichtsverhältnis im Allgemeinen gering ist. Ihre Kapazitätsgrenzen limitieren nicht nur die Reichweite vorhandener Produkte und Anwendungen, gleichzeitig verhindern sie auch die Ausweitung der Technik auf neue Produktkonzepte. Die Brennstoffzellentechnik kann an genau diese Systeme ergänzen oder sie ersetzen. Im Unterschied zur Batterietechnik wird der Energieträger (Wasserstoff) separat in einem Speicher mitgeführt und ist somit schnell wieder befüllbar. Lange Ladezeiten zum Batterieäquivalent entfallen. Die Membran-Brennstoffzelle dieser Technologie bietet dabei den Vorteil kurzer Startzeiten und verhältnismäßig hoher Dynamiken im Betrieb der Zellen.

### **Problembeschreibung:**

Im Lehrstuhl für Energietechnik werden Untersuchungen zum dynamischen Verhalten und zur Systemoptimierung brennstoffzellenbasierter Antriebssysteme kleiner und mittlerer Leistung durchgeführt. Anwendungsgebiete sind z.B. Elektrofahrräder, Scooter, Golf-Caddies, fahrerlosen Transportsysteme, etc. Ziel hierbei ist es, den klassischen Antriebsstrang (Akku und Motor) mit einem brennstoffzellenbasierten Antriebssystem (BZ, Peripherie, Speicher und Motor) bei Vorgabe einer dynamischen Belastung zu hinsichtlich Größe, Gewicht, Kosten, Betriebsdauer, Ladezeit, Lebensdauer, etc. zu vergleichen. Zu diesem Zweck wurde am Lehrstuhl Energietechnik bereits ein Werkzeug in MS-Excel<sup>®</sup> entwickelt, welches sich aus Datenbank und Systemsimulationsrechnung zusammensetzt, um derartige Vergleiche durchführen zu können.

### **Ziel der Arbeit:**

Ziel dieser Arbeit ist die Portierung der vorhandenen Datenbank sowie des Simulationswerkzeuges in die MS-Excel<sup>®</sup>, Version 2010. Datenbank und Simulationswerkzeug sind in Bezug auf Datenstruktur/-nutzung/-zugriff, Bedienbarkeit und Auswertemechanismen den aktuellen Bedürfnissen anzupassen. Die Datenbank soll weiterhin für zukünftige Komponenten aktualisierbar bleiben. Bei der Simulation soll die Möglichkeit zum Vergleich eines Mehrspeichersystems mit klassischem Antriebsstrang implementiert werden. Ein weiteres Ziel dieser Arbeit ist die inhaltliche Aktualisierung der Datenbank. Dazu sind zunächst die benötigten Systemkomponenten zu recherchieren und in die Datenbank einzupflegen. Zudem soll die Möglichkeit gegeben sein, die hinterlegten Komponenten bezüglich vorgebbarer, unterschiedlicher Eigenschafts-/Betriebsparameter, bewerten zu können. Im Anschluss sind Simulationen von unterschiedlichen Systemtopologien durchzuführen. Die Entwicklung von Datenbank, Simulationswerkzeug, die Komponentenrecherche und Simulationsergebnisse sind zu dokumentieren. Darüber hinaus sind die Simulationsergebnisse auszuwerten, auf Plausibilität zu prüfen und im Sinne eines Vergleichs hinsichtlich Größe, Gewicht, Kosten, Betriebsdauer, Ladezeit, Lebensdauer, etc. bewertend gegenüber zu stellen. Die Vor- und Nachteile der verglichenen Systeme sind aufzuzeigen.

### **Voraussetzung:**

Für die Bearbeitung des Themas wird ein abgeschlossenes Grundstudium vorausgesetzt. Darüber hinaus ist eine selbstständige und zielstrebig Arbeitsweise erwünscht. Gute Deutsch- und Englischkenntnisse (Fachliteratur) sowie gute Kenntnisse im Bereich EDV, MS-Office, im Besonderen Excel, sind von Vorteil.