

Aufgabenstellung für eine Abschlussarbeit

Thema: Erstellung eines mathematischen 1D-Modells einer Brennstoffzelle

Aufgabenstellung:

Am gesamten CO₂-Ausstoß europäischer Länder ist der Transport von Gütern und Menschen mit 24% beteiligt. Es wird angestrebt, bis 2020 einen durchschnittlichen Emissionswert der Neuwagenflotte von 95 g_{CO2}/km zu erreichen. Mit weiteren Optimierungen der derzeitigen Verbrennungsmotoren kann dieser Wert ohne große Komforteinschränkungen nicht erreicht werden. Brennstoffzellenfahrzeuge können mit Wasserstoff oder anderen Brennstoffen, die aus regenerativen Energien erzeugt werden, mit einem hohen Wirkungsgrad CO₂-neutral fahren.

Bei einer Brennstoffzelle handelt es sich um eine galvanische Zelle, die aus zwei Gasverteilungsplatten bzw. Bipolarplatten und einer Membran-Elektroden-Einheit besteht. Im mobilen Sektor wird hauptsächlich eine polymere, protonleitende Niedertemperaturmembran verwendet. Ihre Eigenschaften (Ionenleitfähigkeit bzw. Ionenaustausch) werden von verschiedenen Betriebsbedingungen beeinflusst. In dieser Arbeit soll ein mathematisches Modell erstellt werden, das Stoff- und Energietransport in einer Brennstoffzelle beschreibt. Unter anderem sollen Effekte wie Diffusion, Elektromigration, Kinetik, Konvektion und Bilanzen von Stoff und Wärme berücksichtigt werden.

Schwerpunkte der Arbeit:

- Recherche verschiedener mathematischer Beschreibungen einzelner Brennstoffzellenprozesse
- Definition der zu benutzenden Physik
- Suchen und Bewerten der benötigten thermodynamischen Daten
- Aufbau eines mathematischen Modells in Matlab
- Ergänzung des Modells um eine Parameterstudie- mit räumlich angepassten Randbedingungen (optional)

Die Arbeit ist als Einzelarbeit zu leisten. Die Schwerpunkte können in Absprache mit dem Betreuer an den Arbeitsstand bzw. an die notwendigen Schritte individuell angepasst werden.

Die Arbeit ist unter der Berücksichtigung der Arbeitshinweise zum Erstellen von Studien-, Projekt-, Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten der Professur Werkzeugmaschinen und Umformtechnik zu erstellen.

Beginn: ab sofort

Dauer: ca. 6 Monate

Betreuer: Dipl.-Ing. Vladimír Buday
Jiří Hrdlička, PhD.

Vladimir.Buday@mb.tu-chemnitz.de
Jiri.Hrdlicka@mb.tu-chemnitz.de

