

Aufgabe der Projektarbeit

im Bachelorstudiengang Nanoengineering / EIT / ISE

Projektarbeit: **"FEM-Simulation mit MATLAB für eine Hybrid-Batterie-Kühlung an Elektrofahrzeugen mit analoger Temperaturregelung mittels eines thermischen Durchflusssensors"**

Aufgabenstellung:

Die Anwendungen von Masse- und Volumenstrommessern sind heutzutage unverzichtbare Mittel zur Kontrolle und Steuerung von Prozessen in der Industrie. Eine Vielzahl unterschiedliche Prinzipien der Durchflussmessung werden heutzutage eingesetzt (Ultraschall, Differenzdruck, Magnetisch-Induktiv, u. w.). Für eine kalibrierungsfreie und medienunabhängige Durchflussmessung wird das auf dem thermischen Prinzip beruhende Impuls-Laufzeitverfahren (TTOF = Thermal Time-of-Flight) angewendet. Hierbei wird zusätzlich zur Durchflussmessung auch die Bestimmung der Temperatur ermöglicht. Mit dem Fernziel, einen auf thermischen Prinzipien basierenden Durchflusssensor zu entwickeln, sollen im Fachgebiet für Elektronische Bauelemente und Schaltungen Forschungsarbeiten durch numerische Simulationsverfahren für die Applikation an einem Batteriekühlsystem für Hybridfahrzeuge durchgeführt werden.

Die Lebensdauer einer Hybrid-Batterie ist stark temperaturabhängig. Eine zu hohe Temperatur führt zu einer irreversiblen Degradation der Batterielebensdauer. In Abhängigkeit des Batterietyps gibt es eine kritische Temperaturobergrenze, die bei Überschreiten die Lebensdauer und Leistung der Batterie erheblich beeinträchtigt. Diese Überhitzung der Batterie soll durch ein gezieltes Thermomanagement vermieden werden. Dabei soll die optimale Betriebstemperatur der Batterie durch einen Steuer- und Regelungsprozess mit Sensoren und Aktoren realisiert werden.

Das Ziel der Projektarbeit besteht darin, ein Simulationsmodell mit COMSOL Multiphysics zu entwickeln, welches das Kühlsystem für die Hybrid-Batterien beschreibt. Für das Batteriesystem ist eine CAD-Zeichnung in Autodesk Inventor zu entwerfen und in COMSOL zu integrieren. Ein Aktor in Form eines Durchflussventils für Luft und ein thermischer Durchflusssensor sind zu realisieren. Des Weiteren erfolgt die Steuerung und Regelung der Aktoren und Sensoren über MATLAB/Simulink. Mit einer geeigneten Schnittstelle soll das Simulationsmodell aus COMSOL mit MATLAB/Simulink gekoppelt werden.

- Erstellen einer CAD-Konstruktion mit Autodesk Inventor für das Batteriesystem (Zellaufbau mit Kühlwegen)
- Aufbau eines numerischen Simulationsmodells mit COMSOL Multiphysics zur Beschreibung des gesamten Kühlsystems (Batteriezelle mit Kühlwegen, Aktoren, Sensoren, usw.)
- Kopplung und Synchronisation von COMSOL und MATLAB
- Modellierung der Mess-, Steuer- und Regelprozesse in MATLAB/Simulink

Im Sinne einer guten Betreuung werden regelmäßige Projektmeetings durchgeführt. Die Ergebnisse sind in einem Projektbericht darzulegen und im Rahmen eines öffentlichen Referates dem Fachgebiet vorzutragen.

Voraussetzungen:

- Interesse an Modellierung und Simulation
- Grundkenntnisse in MATLAB/Simulink sind sehr hilfreich

Anzahl Teilnehmer/innen: 2 - 3 Studierende

Charakter der Arbeit: virtuelle Modellbildung und Simulation

Wir bieten: Einen interessanten und interdisziplinären Forschungsbereich und den Umgang mit ingenieursrelevanter Software zur studienbegleitenden Weiterqualifikation

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Okan Ecin

Email: Okan.Ecin@uni-due.de

Tel.: 0203 / 379-4297

Dipl.-Ing. Eberhard Engeliën:

Email: Eberhard.Engeliën@uni-due.de