

Bachelorarbeit



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

„Prüfstands-basierte Charakterisierung und FE-Validierung einer Permanentmagnet erregten Synchronmaschine“



Fachgebiet
Elektrische
Antriebssysteme

Hintergrund

Die Permanentmagnet erregte Synchronmaschine (PSM) ist aufgrund ihrer hohen Leistungsdichte und Effizienz das dominierende Antriebskonzept in elektrischen Rennfahrzeugen der Formula Student. In der Auslegung elektrischer Maschinen kommen Finite-Elemente-Simulationen zum Einsatz, um elektromagnetische Kennwerte, Verluste und thermisches Verhalten vorherzusagen. In der Praxis zeigen sich jedoch Abweichungen zwischen Simulation und Realität, unter anderem verursacht durch Fertigungstoleranzen, Materialstreuungen, Sättigungseffekte sowie Temperaturabhängigkeiten. Eine systematische experimentelle Vermessung auf einem Leistungsprüfstand ist daher essenziell, um die Aussagekraft der Simulationen zu bewerten und gezielt zu verbessern.

Ziel dieser Arbeit ist es, eine im Formula-Student-Fahrzeug eingesetzte PSM umfassend zu vermessen und die experimentell ermittelten Kennwerte strukturiert mit FE-Simulationsergebnissen zu vergleichen. Die Arbeit leistet damit einen direkten Beitrag zur Validierung und Weiterentwicklung der Simulationsmodelle sowie der Verbesserung von Regelungsparametern im Fahrzeug.

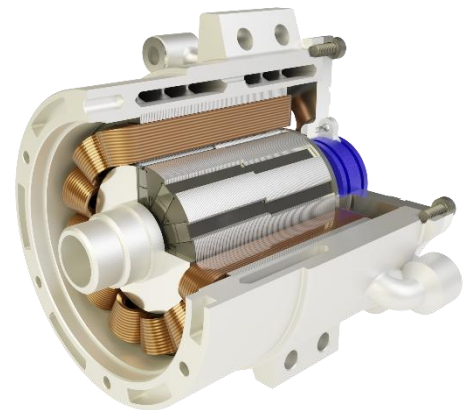


Abb. 1: Aufbau einer Formula Student PSM

Aufgabenstellung

- Experimentelle Bestimmung relevanter Maschinenkennwerte einer PSM auf dem Leistungsprüfstand
- Quantitativer Vergleich zwischen Messdaten und FE-Simulation
- Identifikation systematischer Abweichungen und deren Ursachen
- Ableitung von Verbesserungspotenzialen für das Simulationsmodell

Anforderungen

- Grundkenntnisse zu elektrischen Maschinen, besonders permanentmagneterregte Synchronmaschinen
- Idealerweise erste Erfahrung mit MATLAB/Simulink und FE-Tools
- Interesse an Messtechnik und experimenteller Arbeit

Termine und Organisation

Beginn: Ab sofort

Bearbeitungszeit: 5 Monate

Betreuer: Jasper Klesen; jasper.klesen@eas.tu-darmstadt.de