



## ROTORZUSTANDSSCHÄTZUNG - THN

# ROTORZUSTANDSSCHÄTZUNG FÜR FREMDERREGTE SYNCHRONMASCHINEN

LAUFZEIT: 2 JAHRE

**TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG**  
GEORG SIMON OHM



**STAEDTLER**  
STIFTUNG

Mit dem Einsetzen der Energiewende ist ein stetiges Wachstum der Nachfrage nach umweltfreundlicheren Lösungen in allen Bereichen der Technik zu vernehmen. In der Automobilbranche ist der vermehrte Einsatz von Elektromotoren in Fahrzeugen eine angestrebte Lösung. Derzeitig werden hierfür vorrangig permanenterregte Synchronmaschinen (PSM) und Asynchronmaschinen (ASM) eingesetzt. Eine PSM weist sowohl einen höheren Leistungsdichte als auch einen höheren Wirkungsgrad im Vergleich zur ASM auf. Jedoch benötigt dieser Maschinentyp aufgrund der Permanentmagnete Seltene Erden, was hinsichtlich der Rohstoffknappheit und des sich daraus ergebenden Preises ein großer Nachteil ist. Die PSM können ihre Leistung bei hohen Drehzahlen nicht aufrechterhalten und erfordern aufwendige elektronische Maßnahmen um Ausfälle zu vermeiden. Daher stand im vorangegangenen Forschungsprojekt FORELMO (Bayerischer Forschungverbund für Elektromobilität) die fremderregte Synchronmaschine (FSM) im Zentrum der Untersuchungen. Mithilfe dieses Maschinentyps lassen sich sowohl die Nachteile der PSM als auch der ASM eliminieren. Das Projekt „Rotorzustandsschätzung für fremderregte Synchronmaschinen“ wird an die Ergebnisse von FORELMO ansetzen und die Schätzung von Erregerstrom und Rotorwiderstand optimieren, um einen reibungslosen Betrieb der Elektromotoren zu gewährleisten.

## Voruntersuchung

In der fremderregten Synchronmaschine werden anders als in der PSM keine Seltenen- Erden- Magnete verwendet. Das für den Betrieb nötige rotorseitige Magnetfeld wird durch eine Erregerspule erzeugt. Auch erreicht eine FSM einen guten bis sehr guten Wirkungsgrad über den gesamten Drehmoment- und Drehzahlbereich. Die Technische Hochschule Nürnberg hat in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IISB, EPCOS und Infineon im Rahmen von FORELMO ein induktives Energieübertra-

gungssystem zur Speisung der Erregerspule einer FSM entwickelt. Neben der Auswahl des DC/DC-Wandlers und anderen Schwerpunkten war die Schätzung des Erregerstroms und des Rotorwiderstands, des sich drehenden Rotors der FSM, ein wichtiger Aspekt.

## Projektaufbau

Das Forschungsprojekt soll den Aspekt der Schätzung des Erregerstroms und des Rotorwiderstands neu aufgreifen und Probleme, die bei „FORELMO“ nicht gelöst werden konnten, eliminieren. Demnach sollen folgende Aspekte untersucht werden:

- Auswahl und simulative Analyse der DC/DC-Wandler
- Modellierung, Konzeptionierung und Optimierung der Regelung und Schätzung
- Bewertung der Schätzmethoden

## Projektziel

Die Verbesserungen der Schätzmethode und die Verwendung eines gegebenenfalls anderen Wandlers soll eine kostengünstigere Alternative zu den Ergebnissen aus FORELMO schaffen. Damit würde ein weiterer Teil des Wegs für eine neuartige und somit zukunftsorientierte fremderregte Synchronmaschine in der Elektromobilität gebnet werden.

### PROJEKTLEITER

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Wagner  
Fakultät Elektrotechnik Feinwerk-  
technik Informationstechnik  
Technische Hochschule Nürnberg  
Georg Simon Ohm

### ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr.-Ing Bernhard Wagner  
Tel.: +49.911.5880.1400  
Fax: +49.911.5880.5109  
bernhard.wagner@th-nuernberg.de  
[www.th-nuernberg.de](http://www.th-nuernberg.de)



**TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG**  
GEORG SIMON OHM