

## Diplomarbeit / Studienarbeit

### **Thema** Sättigung einer doppelt gespeisten Asynchronmaschine

#### **Zielstellung**

Die doppelt gespeiste Asynchronmaschine findet in verschiedenen Bereichen des Energieversorgungssystems Anwendung, wobei Windkraftanlagen und Pumpspeicherkraftwerke als konkrete Beispiele zu nennen sind. In einer geplanten Ausführung mit Schwungradspeicher als Energiesystemstabilisator treten hohe dynamische Beanspruchungen für die Maschine auf. Im Detail geht es dabei um die Bereitstellung hoher Wirkleistungsbeiträge bei Änderung der Netzfrequenz sowie die Bereitstellung hoher Blindleistungsbeiträge im Falle von Einbrüchen der Netzspannung. Dies geht mit kurzzeitiger Überlastung der Maschine einher. In diesen kurzzeitigen Betriebszuständen können Sättigungseinflüsse nicht vernachlässigt werden und sollen daher näher identifiziert werden.



Das Ziel der Arbeit besteht in einer Identifikation des Sättigungsverhaltens der vorliegenden doppelt gespeisten Asynchronmaschine. Dazu sollen drei Arbeitsschritte angesetzt werden. Zunächst gilt es, die Sättigung und deren Einfluss auf die Induktivitäten von Stator und Rotor analytisch abzuschätzen. Im Anschluss lässt sich ein Simulationsmodell nach der Finite-Elemente-Methode (2D) aufbauen, um analytische Ergebnisse zu verifizieren. Abschließend, insofern es der zeitliche Rahmen erlaubt, werden geeignete Versuche für einen skalierten Demonstrator erarbeitet um die Ergebnisse messtechnisch nachzuweisen.

#### **Teilaufgaben**

- Literaturrecherche zu Aufbau, Funktion und Sättigungsverhalten einer doppelt gespeisten Asynchronmaschine
- Analytische Abschätzung der sättigungsbedingten Variation der Rotor- und Statorinduktivitäten anhand festgelegter Arbeitspunkte
- Aufbau eines 2D-FEM-Modells mit *MATLAB-FEMM* zur Überprüfung der Ergebnisse
- Optional: Erarbeitung geeigneter Versuche für einen skalierten Demonstrator und Durchführung von Messungen am bestehenden Versuchsstand

#### **Voraussetzungen**

- Grundlegendes physikalisches Verständnis elektrischer Maschinen
- Vorteilhaft: Kenntnisse 2D-FEM Simulation