Professur für Energiewandlungstechnik
TUM School of Engineering and Design
Technische Universität München

# Forschungspraxis

## Erstellung eines Tools zur Visualisierung der (Grundwellen-) Raumzeiger mehrsträngiger Maschinen

Durch eine steigende Elektrifizierung, wird es immer mehr sicherheitskritische Anwendungen von elektrischen Maschinen geben, die bestimmte Anforderungen im Fehlerfall haben. Gibt es beim elektrischen Antriebsstrang eines Fluggerätes einen Fehler, wie z.B. einen Kurzschluss, so muss immer noch eine sichere Landung gewährleistet werden. Die Professur für Energiewandlungstechnik beschäftigt sich daher mit der fehlertoleranten Regelung von elektrischen Antriebssystemen. Es werden also Methoden zur Fehlererkennung sowie darauffolgender Regelstrategien entwickelt.

Aufgrund der erhöhten Freiheitsgrade von elektrischen Maschinen mit mehr als drei Strängen, stehen mehrsträngige Maschinen dabei besonders im Fokus. Deshalb entsteht an der Professur aktuell ein Prüfstand, an dem eine neunsträngige, permanentmagneterregte Synchronmaschine untersucht werden soll. An diesem Prüfstand sollen in Zukunft verschiedene Methoden der Fehlererkennung und Regelstrategien getestet, analysiert und verglichen werden.

Um die in der Theorie erarbeiteten Strategien noch tiefer zu verstehen, ist es von Vorteil diese auf verschiedenen Ebenen zu analysieren. Eine Ebene hierfür ist die visuelle. In dem betrachteten Fall ist z.B. von Interesse wie sich die Stromraumzeiger der verschiedenen Phasen verhalten. Bei Phasenausfall wird die Trajektorie des resultierenden Stromraumzeigers von einem Kreis abweichen. Mit einer entsprechenden Regelung, kann diese wieder auf eine Kreisbahn geregelt werden. Durch ein Tool, dass die Raumzeiger der einzelnen Phasen, sowie den resultierenden Raumzeiger darstellt, kann so eine Regelung auch auf dieser Ebene schnell nachvollzogen werden.

Der Großteil der Arbeit wäre daher ein solches Tool zu entwerfen. Das Ziel wäre ein Tool bei dem zunächst die Strangzahl und die Verschaltung (symmetrisch, asymmetrisch) gewählt werden können. Anschließend kann sowohl der gesunde Betrieb ohne Fehler als auch der Betrieb mit „beliebigen“ Strömen (Auswahl Amplitude und Phase) gewählt werden. Anschließend können bereits entwickelte Fehlertolerante Regelungen hierauf visualisiert werden.

### Die Arbeit umfasst folgende Teilaufgaben:

- Einarbeitung in mehrsträngige Maschinen insbesondere deren Verschaltung (symmetrisch/ asymmetrisch)
- Erarbeitung eines benutzerfreundlichen Raumzeigertools

Empfohlene Software: MATLAB

**Beginn:** ab sofort

Bei Interesse oder Fragen melden Sie sich bitte bei:
**Michael Mangels, M.Sc.**
michi.mangels@tum.de