

## Forschungsgruppe Elektromobilität und Lernfähige Systeme (ELS)

Prof. Dr.-Ing. Christian Endisch

[www.els-thi.de](http://www.els-thi.de)

[www.els-thi.de](http://www.els-thi.de)

### Masterarbeit / Bachelorarbeit

Adaptive online Trajektorienoptimierung für die roboterbasierte Fertigung von Traktionsmaschinen für Elektrofahrzeuge

#### **Themenbeschreibung und Zielsetzung:**

An Traktionsmaschinen für Elektrofahrzeuge werden hohe Anforderungen in Qualität, Leistungsdichte und Kosten gestellt. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, muss neben dem Design der Maschinen auch deren Fertigung optimiert werden. Eine flexible Methode für die Herstellung von Stator- und Rotorwicklungen mit maximaler Leistungsdichte ist die Nadelwickeltechnik. Bei diesem Verfahren wird der Kupferlackdraht von einem Roboter durch einen hohlen Drahtführer – die Nadel – geführt und direkt in die Nuten des Blechpakets des zu bewickelnden Bauteils gelegt.

Standardmäßig werden Trajektorien für Wickelroboter vorab offline generiert und im Produktionsprozess nicht weiter angepasst. Das bringt den Nachteil mit sich, dass Schwankungen in den Bauteilparametern negative Auswirkungen auf das Wickelergebnis haben können. Folge ist eine schlechtere Leistungsdichte der Maschine und damit eine variierende Produktqualität. Um einen gegenüber Bauteilparameterschwankungen robusten Wickelprozess zu erreichen, soll die Möglichkeit einer adaptiven online Trajektorienoptimierung untersucht werden. Die Grundidee ist, dass die offline generierte Referenztrajektorie bei Detektion von Prozessabweichungen online adaptiert und hinsichtlich Fertigungsqualität optimiert wird.

Im Rahmen Ihrer Abschlussarbeit entwickeln Sie zunächst ein geeignetes Konzept zur adaptiven online Trajektorienoptimierung. Anschließend implementieren Sie Ihren Ansatz simulativ für einen realen Wickelroboter der Forschungsgruppe in MATLAB/Simulink. Anwendungsfall ist die Fertigung von Rotoren fremderregter Synchronmaschinen.

Die Abschlussarbeit findet in der Forschungsgruppe Elektromobilität und lernfähige Systeme im Kontext eines laufenden Kooperationsprojekts mit der AUDI AG in Ingolstadt statt. Der konkrete Inhalt der Arbeit kann an Ihre individuellen Interessen angepasst werden.

#### **Erforderliche Qualifikationen:**

- Hochschulstudium mit sehr guten Leistungen und Schwerpunkt Elektro- und Informationstechnik, Maschinenbau, Mechatronik, Elektromobilität, Informatik, oder einer verwandten Fachrichtung
- Solide Programmierkenntnisse in MATLAB/Simulink
- Vorkenntnisse in den Bereichen Robotik und Regelungstechnik gewünscht
- Ausgeprägte logische Analysefähigkeit und Arbeitssystematik
- Eigeninitiative, Leistungsbereitschaft und hohe Motivation
- Sie arbeiten gerne im Team und sind kommunikativ

#### **Kontakt:**

Prof. Dr.-Ing. Christian Endisch  
Markus Kohler

[els@thi.de](mailto:els@thi.de)  
[markus.kohler@thi.de](mailto:markus.kohler@thi.de)

Tel.: +49 (0) 841 / 9348-7133  
Tel.: +49 (0) 841 / 9348-6426

Mit Anschreiben, Lebenslauf, Notenübersicht (z.B. Bachelorstudium, Hochschulreife) und zusätzlichen Unterlagen, die Sie auszeichnen (z.B. Arbeits- und Praktikumszeugnisse, Zertifikate, Auszeichnungen)