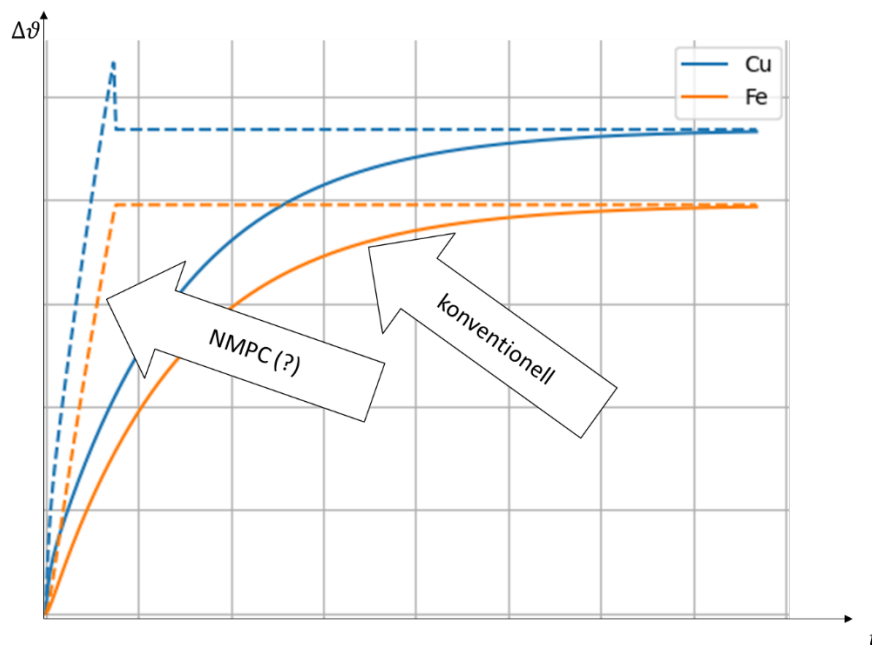


## Verbesserung von Prüfabläufen elektrischer Maschinen durch nichtlineare modellprädiktive Regelung

**Problem:** Prüfungen elektrischer Maschinen müssen nach geltenden Normen oft unter Bemessungstemperaturen durchgeführt werden. Um diese (a priori unbekannte) Temperatur zu erreichen, wird die elektrische Maschine so lange mit ihren Nenndaten betrieben, bis keine weitere Temperaturänderung zu erwarten ist. Das Erreichen dieses Beharrungszustandes ist naturgemäß zeitaufwändig. Alternativ können Maschinen auch unter Überlast vorerwärmt werden. Dies ist in der Praxis aber oft mit händischen Eingriffen verbunden.

**Aufgabe:** In dieser Arbeit soll ein anderer Ansatz für dieses Problem betrachtet werden. Mittels nichtlinearer modellprädiktiver Regelung (nonlinear model-predictive control, NMPC) können industrielle Prozesse unter verschiedenen Optimierungskriterien geregelt werden. Das Ziel der Untersuchung hier soll sein, inwieweit durch den Einsatz von NMPC eine zeitoptimale Erwärmung elektrischer Maschinen möglich ist. Der Optimierungsansatz auf Basis eines einfachen Modells soll dabei im Sinne eines model-in-the-loop Ansatzes gegen eine Simulation des Verhaltens der elektrischen Maschine geprüft werden. Die Potenziale verschiedener Formulierungen des Optimierungsproblems werden hierbei bewertet. Nach Möglichkeit wird der geeignetste Ansatz am Prüfstand umgesetzt.



**Profil:** Masterstudent Embedded Systems, Erfahrungen in modellprädiktiver Regelung (idealerweise CasADi), Programmierkenntnisse (idealerweise Python, C, C++, C#), hohes Maß an Eigenständigkeit, solide deutsche Sprachkenntnisse

**Betreuung:** Als Ansprechpartner zur Verfügung stehen

Prof. Dr. Moritz Diehl, IMTEK, Universität Freiburg [moritz.diehl@imtek.uni-freiburg.de](mailto:moritz.diehl@imtek.uni-freiburg.de)  
M.Sc. André Krämer, SEW-Eurodrive [andre.kraemer@sew-eurodrive.de](mailto:andre.kraemer@sew-eurodrive.de)