

Ansprechpartner:



Andreas Zürcher, M. Sc.

IRS, Raum 104
Tel.: 0721/608-42462
andreas.zuercher@kit.edu

Beginn: ab sofort möglich **Dauer:** 6 Monate

experimentell anwendungsorientiert theorieorientiert

Ihre Interessen:

Modellbildung stochastische Filter
 Identifikation Regler-/Beobachterentwurf
 Machine Learning



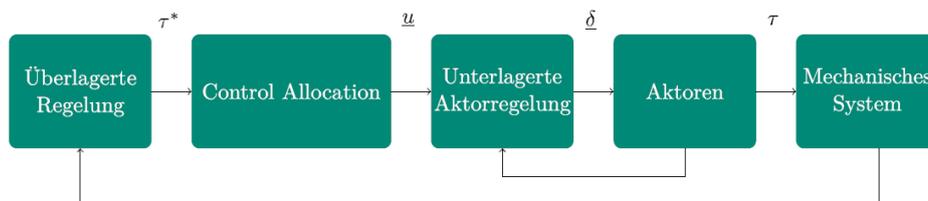
Masterarbeit

Positionsregelung eines hybriden Nanopositioniersystems unter der Verwendung von modellprädiktiven Methoden.

Motivation:

Hybride Nanopositioniersysteme kommen in Applikationen zum Einsatz in denen höchste Tracking-Genauigkeiten im Bereich weniger Nanometer mit einem langen Hub (> 100 mm) kombiniert werden müssen. Um diesen Zielkonflikt aufzulösen, werden Aktoren unterschiedlicher Bauform und ggf. unterschiedlichem physikalischem Wirkprinzip miteinander zu einem sogenannten hybriden Nanopositioniersystem zusammengeführt. Durch eine mechanische Kopplung werden die Hübe der Einzelaktoren zu einer Verschiebung des Gesamtsystems addiert.

Eine besondere Herausforderung zur Regelung solcher Systeme liegt in einer zielgerichteten Symbiose zwischen den beiden Aktoren und im Verhalten des Gesamtsystems, insbesondere im Hinblick auf Performanz und garantierter Stabilität. Darüber hinaus ergeben sich durch die Überaktuiertheit des Gesamtsystems zusätzliche Freiheitsgrade im regelungstechnischen Entwurf.



Aufgabenstellung:

In dieser Arbeit soll für ein hybrides Nanopositioniersystem, bestehend aus piezoelektrischem Schreitantrieb und piezoelektrischem Linearaktor, ein Regelungsentwurf mittels modellprädiktiver Methoden erarbeitet werden. Hierbei soll sich anhand einer Regelungsarchitektur für überaktuierte Systeme orientiert werden (s. Abb. 1). Aus einer solchen Struktur lassen sich drei wesentliche regelungstechnische Aufgabenstellungen ableiten:

1. Eine überlagerte Positionsregelung zur Verfolgung einer Trajektorie.
2. Ein Algorithmus zur Aufteilung der Stellsignale (Control Allocation).
3. Eine unterlagerte Aktor-Regelung zur Kompensation der Aktor-Dynamiken und vorhandener Nichtlinearitäten.

Für die genannten Aufgaben sollen modellprädiktive Konzepte erarbeitet bzw. aus der Literatur herangezogen werden. Ggf. können auch einzelne Teilaufgaben miteinander kombiniert werden. Für den Entwurf muss zunächst ein vorhandenes Simulationsmodell zu einem regelungstechnischen Entwurfsmodell adaptiert und ggf. erweitert werden. Der Entwurf soll zunächst simulativ erfolgen und abschließend am realen System implementiert und validiert werden.

Die Arbeit erfolgt in Kooperation mit der Fa. Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG in Karlsruhe.

