

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

Modellierung und regelungstechnische Kompensation nichtlinearer mechanischer Effekte innerhalb eines hybriden Nanopositioniersystems.

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. Eine gängige Kombination ist hierbei diejenige aus einem hochpräzisen und kurzhubigen piezoelektrischen Aktor kombiniert mit einem spindelübersetzten elektrischen Antrieb.

Ein wesentlich limitierender Faktor für die Tracking-Genauigkeit eines solchen Systems sind nichtlineare Reibungseffekte, wie beispielsweise der Stick-Slip-Effekt. Bedingt werden diese Effekte durch bewegte mechanische Kontakte innerhalb des Spindelsystems und der Lagerung.

Aufgabenstellung:

In dieser Arbeit soll das nichtlineare Verhalten mechanischer Reibungseffekte, insbesondere dem Stick-Slip-Effekt, modelliert werden. Zur Modellierung sollen physikalisch basierte Modelle als auch Black-Box-Ansätze (z.B. Methoden aus dem Machine Learning) in Betracht gezogen werden. Eine Modellverifikation bzw. die Identifikation der Modellparameter erfolgt anhand von Daten des realen hybriden Positioniersystems M1PACT, welches zur Positionierung des segmentierten Hauptspiegels des Extremely Large Telescopes (ELT) eingesetzt wird.

Darüber hinaus sollen in Abstimmung zu dem vielversprechendsten Modellierungsansatz Kompensationsalgorithmen erarbeitet und untereinander verglichen werden, um den Einfluss der Reibeffekte auf die Performance des Gesamtsystems zu minimieren. Diese Kompensation soll zudem in geeigneter Weise in das Gesamtregelungskonzept des Systems integriert werden, wie beispielsweise innerhalb der Control Allocation. Neben einer simulativen Verifikation sollen die Algorithmen ebenfalls am realen Hybridsystem implementiert und getestet werden.

Die Arbeit wird in Kooperation mit der Firma Physik Instrumente GmbH & Co. KG in Karlsruhe stattfinden.



