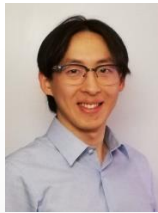


**Ansprechpartner:**



Xin Ye, M.Sc.

IRS, Raum 105

Tel.: 0721/608-42467

xin.ye@kit.edu

**Beginn:** ab sofort möglich

**Dauer:** 6 Monate

experimentell  anwendungsorientiert  theorieorientiert

**Ihre Interessen:**

Robotik  Optimierung

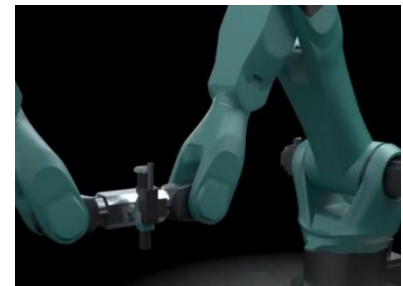


## Masterarbeit

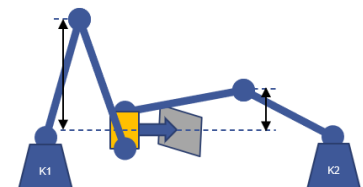
# Handlungsplanung zur Steigerung der Steifigkeit für gekoppelte Industrieroboter in Fertigungsprozessen

**Motivation:**

Flexible Fertigungssysteme aus Industrierobotern weisen meistens niedrigere Steifigkeit und Präzision gegenüber Werkzeugmaschinen auf. Zudem hängen diese Eigenschaften der Roboter stark von der Gelenkwinkelkonfiguration und dem entsprechenden Arbeitsraum ab. In anspruchsvollen Fertigungsprozessen mit hohen Prozesskräften können Qualitätsanforderungen erst dann gesichert werden, wenn hardwareseitig mehrere Roboter über ein Koppelmodul eine geschlossene kinematische Kette bilden und softwareseitig eine optimale Handlung für die Roboter geplant wird. In der Handlungsplanung wird bestimmt, welche Roboter zur Erhöhung der Steifigkeit und Präzision gekoppelt werden müssen und zu welcher Zeit in welchem Teil des Arbeitsraums welche Unteraufgabe übernehmen sollen. Beispielsweise gewährleistet ein Roboter in einer Gelenkkonfiguration mit günstigerem Hebelarm die Steifigkeit in Richtung der Prozesskraft, während die Einhaltung der Bahngenaugigkeit durch einen weiteren gekoppelten Roboter komplementär bewerkstelligt wird.



Wertstromkinematik:  
Innovative und wandlungsfähige Produktion  
(<https://www.youtube.com/watch?v=rFCBxFJD1Gc>)



Es existieren Methoden aus der „dynamical subtask-based control“, bei denen die Gesamtaufgabe im hochdimensionalen Raum durch Transformationen in Unterräume projiziert wird, um die für den jeweiligen gekoppelten Roboter geeigneten Unteraufgaben zu erzeugen. Die darauffolgende Zuteilung der Unteraufgaben zu den Robotern erfolgt komplementär bzw. überlappend. Nicht vorhanden jedoch vielversprechend ist es, wenn die Unteraufgaben die Garantie der Steifigkeit und Positionierauflösung enthalten und diese Unteraufgaben nach Roboterfähigkeiten in Abhängigkeit der Gelenkkonfigurationen optimal zugeteilt werden.

**Aufgabenstellung:**

Das Ziel der Arbeit ist es, die kooperative Handlung der gekoppelten Roboter hinsichtlich der Steifigkeit und Präzision in Fertigungsprozessen zu planen. Zunächst sollen die relevanten Zielgrößen des Prozesses und die Ist-Größen des Robotersystems durch eine geeignete Abstrahierung in Unteraufgaben, Rollen und Roboterfähigkeiten beschrieben werden. Basierend darauf sollen in Unterräumen der Unteraufgaben Optimierungsprobleme bzw. Nebenbedingungen aufgestellt werden. Der Algorithmus zur Lösung der Handlungsplanung soll implementiert werden, damit neben der Verfolgung der Werkzeugwege auch zusätzliche Ziele zur Erhöhung der Fertigungsqualität durch eine optimale Wahl der Gelenkkonfiguration und Werkstückpositionierung erreicht werden können.

