

**Ansprechpartner:**

**Beginn:** ab sofort

**Dauer:** 6 Monate



Philipp Karg, M. Sc.

IRS, Raum 206

Tel.: 0721/608-42708

[philipp.karg@kit.edu](mailto:philipp.karg@kit.edu)

experimentell  anwendungsorientiert  theorieorientiert

**Ihre Interessen:**

Modellbildung  Dynamische Optimierung  
 Identifikation  Statische Optimierung  
 Experimentaldesign

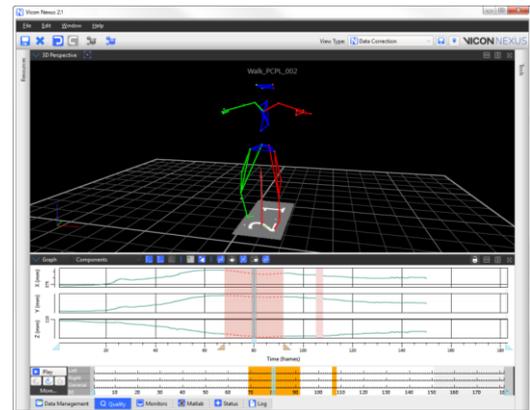


## Masterarbeit

# Analyse menschlicher Bewegungen mittels Inverse Optimal Control

### Motivation:

Trotz einer Vielzahl an Freiheitsgraden bei der Generierung von Bewegungen (Gelenke, Muskelaktivierungen) weisen menschliche Bewegungen stereotypische Muster auf. Um die Strategien des Menschen zur Lösung dieses Freiheitsgradproblems zu beschreiben, haben sich Modelle der optimalen Regelung etabliert. Basierend auf Kostenfunktionen, wie der Abweichung von der gewünschten Zielposition oder der aufzuwendenden Energie für eine Bewegung, plant und/oder regelt der Mensch eine optimale Bewegungstrajektorie für seine Gliedmaßen. Damit die Modelle jedoch verifiziert werden können, ist die Identifikation der relativen Gewichtungen dieser Kostenfunktionen und ein Vergleich der prädictierten und gemessenen Trajektorien anhand eines möglichst großen Datensatzes nötig. Dieser sollte typische Bewegungsmuster des Menschen (z.B. Point-to-Point Movements) umfassen. Die identifizierten und verifizierten Modelle eröffnen schließlich neue Möglichkeiten in der humanoiden Robotik oder der Mensch-Maschine-Kooperation.



### Aufgabenstellung:

Ziel der Arbeit ist die Analyse menschlicher Bewegungen mittels Inverse-Optimal-Control-Verfahren. In einem ersten Schritt soll ein Datensatz der typischen Bewegungsmuster eines menschlichen Arms (Point-to-Point, Via-Point und Reaching-to-Bar Movements) mittels eines Motion-Capturing-Systems aufgenommen werden. Nach einer grundlegenden Analyse der Daten bzgl. stereotypischer Eigenschaften aus der Literatur sollen am IRS entwickelte Inverse-Optimal-Control-Verfahren genutzt werden, um die relativen Gewichtungen der vom Menschen möglicherweise genutzten Kostenfunktionen zu ermitteln. Die Auswertung der Abweichungen zwischen den Prädiktionen der identifizierten Modelle und der Messdaten auf dem aufgenommenen Datensatz rundet das Aufgabenpaket schließlich ab.

