



## Bachelorarbeit/Studienarbeit/Masterarbeit

# Regelung eines unteraktuierten Schwungradpendels

Ein am INM gebautes Pendel (Abbildung 1) besteht aus einer in der Ebene drehbaren Pendelstange und einem Schwungrad. Durch einen an der Pendelstange angebrachten Elektromotor kann das Schwungrad beschleunigt werden. Dadurch entsteht ein Reaktionsmoment auf die Pendelstange, wodurch der Auslenkungswinkel beeinflusst werden kann.



Abbildung 1: Das Pendel mit Schwungrad am INM.

Ziel dieser Arbeit ist es einen optimalen Regler zu entwerfen, welcher das Pendel in der instabilen Gleichgewichtslage stabilisiert sowie optimale Aufschwingtrajektorien zu finden. In einem ersten Schritt soll das System modelliert und simuliert werden. Mit Hilfe der linearisierten Bewegungsgleichungen sollen Regler gefunden werden, welche die instabile Gleichgewichtslage stabilisieren. Dabei sind sowohl der Drehwinkel des Pendels als auch die Drehgeschwindigkeit des Motors von Interesse (Mehrgrößenregelung). In einem nächsten Schritt soll eine optimale Trajektorie gefunden werden, mit der das Pendel von der hängenden in die stehende Position gebracht werden kann. Die gefundenen Regler werden schließlich mit einem Arduino an dem bestehenden Pendel implementiert und getestet.

Themengebiete:	Optimale Regelung, numerische Optimierung
Betreuer:	Pascal Preiswerk, preiswerk@inm.uni-stuttgart.de Simon Sailer, sailer@inm.uni-stuttgart.de
Verantwortlicher Professor:	Prof. Dr. Leine
Vorkenntnisse:	Technische Mechanik, Grundkenntnisse Regelungstechnik