

Nikolas Gerber



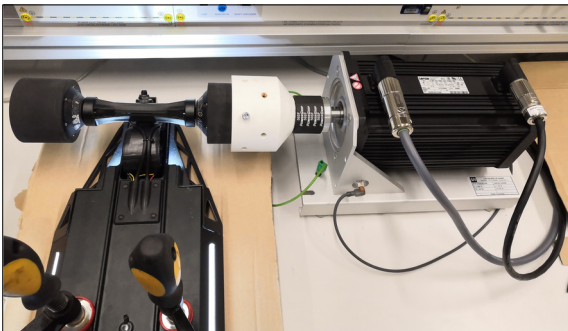
Dominic Hüppi

Studenten	Nikolas Gerber, Dominic Hüppi
Examinator	Prof. Dr. Markus Kottmann
Themengebiet	Regelungstechnik

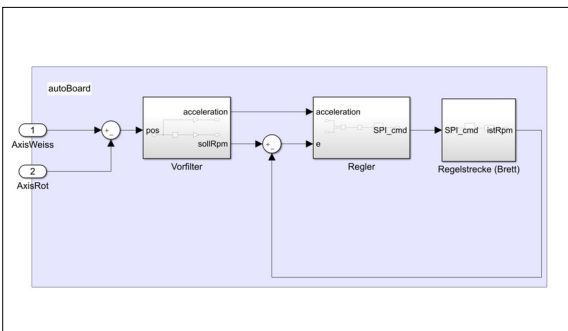
Automatisierung eines Elektro-Rollbrettes



Elektrische Fortbewegungsmittel prägen zunehmend die Erscheinungsbilder unserer Städte.
Eigene Darstellung



Prototyp auf dem Servo Maschinenprüfstand mit eigens entwickelter Glocke für die Radfixierung
Eigene Darstellung



Der Vorfilter berechnet aus dem Verhalten des Piloten die gewünschte Geschwindigkeit und Beschleunigung.
Eigene Darstellung

Problemstellung: Lösungen zur elektrischen Mobilität wie das E-Bike oder der E-Scooter erfreuen sich einer steigenden Beliebtheit. Dies erstaunt nicht, bieten sie doch eine komfortable Möglichkeit, über kleinere Distanzen von A nach B zu gelangen.

Das elektrisch angetriebene Rollbrett nimmt im urbanen Ökosystem eine immer grössere Rolle als kompaktes und leichtes Fortbewegungsmittel ein. Die derzeit kommerziell erhältlichen Elektro-Rollbrett-Lösungen erhalten über eine Fernbedienung in der Hand des Piloten dessen Fahrwünsche. Diese Art der Fortbewegung setzen einiges an Gespür des Piloten über sich, das Brett und die Bedienung der Fernbedienung voraus. Permanentes Halten der Fernbedienung ist überdies auf Dauer unbequem.

Diese Arbeit untersucht eine Möglichkeit, diese Probleme zu lösen. Durch Erfassen der Bewegungen des Piloten soll seine Absicht erkannt und das Rollbrett ohne Fernbedienung gesteuert werden. Dabei soll darauf geachtet werden, dass der Pilot ein angenehmes Fahrgefühl hat und entspannt auch längere Strecken fahren kann.

Vorgehen: Zuerst entstand ein mathematisches Modell, welches die Einwirkungen des Fahrers auf das Rollbrett beschreibt. Anhand der gewonnenen Erkenntnisse konnte ein Elektro-Rollbrett sowie zusätzliche Hardware wie Sensoren, Schaltungen und Computersysteme evaluiert werden, welche den Anforderungen des Projektes entsprechen.

Nach Erhalt des Elektro-Rollbrettes wurde die Schnittstelle zum Motorencontroller erarbeitet. Dadurch konnte die Fernbedienung durch eine neue Steuerung ersetzt werden. Die verschiedenen Komponenten wurden realisiert, getestet und ins Gesamtsystem integriert. Dies ermöglichte die Ermittlung des Systemverhaltens und damit den Entwurf eines Regelalgorithmus. Dieser konnte auf dem System implementiert werden. Anschliessend wurde der Regler durch zahlreiche Fahrten getestet, wobei zusätzliche Erkenntnisse gewonnen werden konnten.

Ergebnis: Es ist gelungen, einen funktionstüchtigen Prototyp auf Basis eines kommerziell erhältlichen Elektro-Rollbrettes zu entwickeln. Mittels Dehnungsmessstreifen kann das belastende Gewicht sowie der Schwerpunkt des Piloten auf dem Rollbrett bestimmt werden. Das neu entwickelte Regelsystem übersetzt die Fahrwünsche des Piloten auf die Motorsteuerung. Diese beschleunigt oder verzögert das Rollbrett auf eine geregelte Drehzahl.

Während des Projektes konnten weite Teile der vorhandenen Herstellerelektronik entschlüsselt und teilweise überbrückt werden. Dies war mit einem grösseren Aufwand verbunden als angenommen. Dadurch mussten Einbussen in der Entwicklung eines optimalen Regelsystems vorgenommen werden. Die entstandene Lösung funktioniert, bietet aber Stoff und Potenzial für eine Weiterentwicklung.