

# «Automated Indoor Driving» für Elektrorollstuhl

Fachgebiet: Mechatronik

Betreuer: Prof. Roland Brun

Experte: Mario Giacometto (Aastra Telecom Schweiz AG)

Industriepartner: Curtis Instruments AG, Biberist

Die Firma Curtis Instruments ist interessiert an einem «Automated Indoor Driving» für Elektrorollstühle. Dabei geht es darum, dass der Fahrer dem System eine Indoor- Strecke von A nach B vorgibt. Mit einem Startkommando soll der Rollstuhl den Weg automatisch abfahren und auf Hindernisse Rücksicht nehmen. Als ersten Schritt zu einem solchen System, wurde der Schwerpunkt auf eine Realisation des Antikollisionssystems gesetzt. Dabei wurde erfolgreich eine Steuerung entwickelt, das Hindernisse erkennt und den Rollstuhl entsprechend beeinflusst.

## Ausgangslage

Die Firma Curtis Instruments entwickelt Steuerungen für Elektrorollstühle. Bei Diskussionen im Team entstehen immer wieder Ideen zu Projekten, die das Leben einer behinderten Person erleichtern könnten. In einer der letzten Diskussionen entstand die Idee eines «Automated Indoor Driving» für Elektrorollstühle. Bei dieser Art von System soll der Behinderte die Möglichkeit haben, sich automatisch im Rollstuhl in der Wohnung von A nach B zu fahren und dabei nirgends anzustossen.

## Ziel

Als Schwerpunkt dieser Thesis sollte ein Antikollisionssystem geschaffen werden, das ein Hindernis erkennen kann und den Rollstuhl entsprechend abbremst oder zum Stehen bringt. Hierfür muss die Hardware und Software vollumfänglich neu entwickelt werden.

## Realisierung

Die in einer vorgängigen Marktanalyse ermittelten möglichen Systeme für ein Antikollisionssystem wurden zu Beginn der Thesis nochmals ausführlich analysiert. Dies sind Infrarot, Ultraschall und Kinect. Mit Hilfe von theoretischen und praktischen Analysen wurde ersichtlich und entschieden, dass ein Antikollisions-

system mit Ultraschall- Distanzmesstechnik realisiert wird. Der Aufbau des Antikollisionssystems wurde zunächst auf einem eigens für diese Arbeit konstruierten Demorollstuhl aus Holz realisiert. Erst als das System soweit entwickelt war, dass ein Aufbau auf einem richtigen Rollstuhl unumgänglich wurde, habe ich auf einen Elektrorollstuhl gewechselt. Bei der Hardware mussten die geeignetsten Ultraschallsensoren und der geeignetste Mikrocontroller ermittelt werden. Die Software wurde geprägt durch die vielen Schnittstellen, welche ein Funktionsmanagement- Handling erforderte. Bei den Fahrttests wurde ersichtlich, dass zwar vieles theoretisch betrachtet werden kann, die Praxis aber nicht zu unterschätzen ist. So sind Auswirkungen wie Übelkeit von der im Rollstuhl sitzenden Person durch eine schlechte Regelung zu beachten. Das erstellte System erfasst nun dynamisch die Umgebung, ermittelt die maximale zulässige Fahrgeschwindigkeit und bremst den Rollstuhl wenn nötig ab.

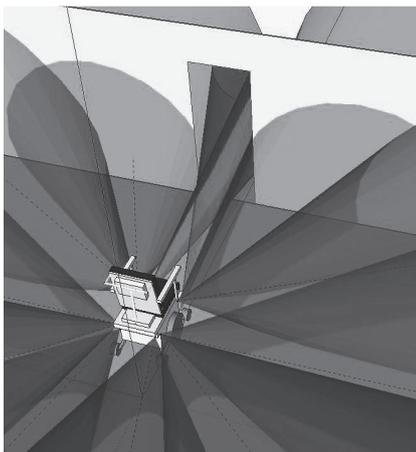
## Ausblick

Mit dem jetzigen Stand hat die Firma Curtis die Möglichkeit einem Kunden ein Antikollisionssystem zu präsentieren. Es ist jedoch noch viel Entwicklungsarbeit notwendig bis ein vollkommen funktionierendes «Automated Indoor Driving» für Elektrorollstühle fertig sein wird.



Marcel Born

marcel.born@bluewin.ch



3D Simulation mit Ultraschall-Distanzmessung



Elektrorollstuhl