

# Implementation eines Navigations- und Lokalisierungssystems für das Raupenfahrzeug ROVO

## Student



Tobias Meier

**Ausgangslage:** Landwirtschaftliche Arbeiten bieten durch ihr breites Aufgabengebiet und die räumlich ausgedehnten Einsatzorte ein grosses Potenzial für autonome Prozess-Automatisierungslösungen. Eine Beispielanwendung stellt das vom ILT ausgearbeitete Konzept des WeedErasers dar. Dabei soll ein autonomes Robotersystem eine gezielte Unkrautvernichtung im Gelände übernehmen. So kann auf einen flächendeckenden Präventiveinsatz von Pestiziden verzichtet werden. Um Projekten dieser Art eine professionelle Plattform zu bieten, wurde ein elektrisch angetriebenes Raupenfahrzeug angeschafft.

**Ziel der Arbeit:** Die Basis für solche autonomen Systeme bildet die Navigation. Sie ist von zentraler Bedeutung und mit mehreren Herausforderungen verbunden. Ziel dieser Studienarbeit war es, die dazu notwendigen Algorithmen und Konzepte zu evaluieren und zu implementieren. Als Grundlage dient das Roboter Operating System, kurz ROS. Dieses stellt eine Sammlung von Bibliotheken und Tools zur Entwicklung von Roboter Anwendungen bereit.

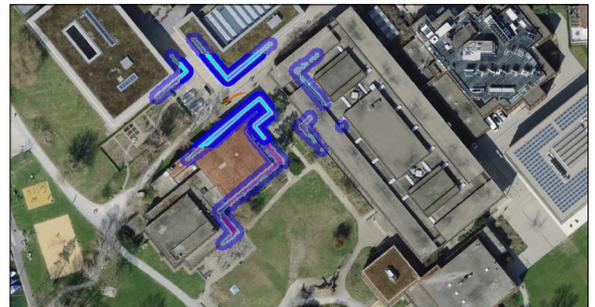
**Ergebnis:** Der Roboter verfügt über zwei LiDAR, ein IMU, ein GNSS-Empfänger sowie einen Encoder pro Motor. Alle diese Sensordaten werden mit einem Extended Kalman Filter verarbeitet, um eine optimale Schätzung der aktuellen Position und des Bewegungszustandes zu ermitteln. Des Weiteren wird anhand der LiDAR-Daten eine Costmap berechnet, welche es der lokalen sowie globalen Pfadplanung ermöglicht, Objekten auszuweichen, um kollisionsfrei zur Zielkoordinate navigieren zu können. Um den Systemzustand überwachen zu können, wurde eine Software-Fernsteuerung zusammengestellt. Diese ermöglicht es, alle

Sensordaten online zu betrachten, manuelle Steuerbefehle an den Roboter zu senden sowie Zielkoordinaten vorzugeben. Die Software-Komponenten werden mittels der Simulationsumgebung Gazebo evaluiert und getestet. Dies ermöglicht eine reibungsfreiere Implementation auf dem realen Roboter.

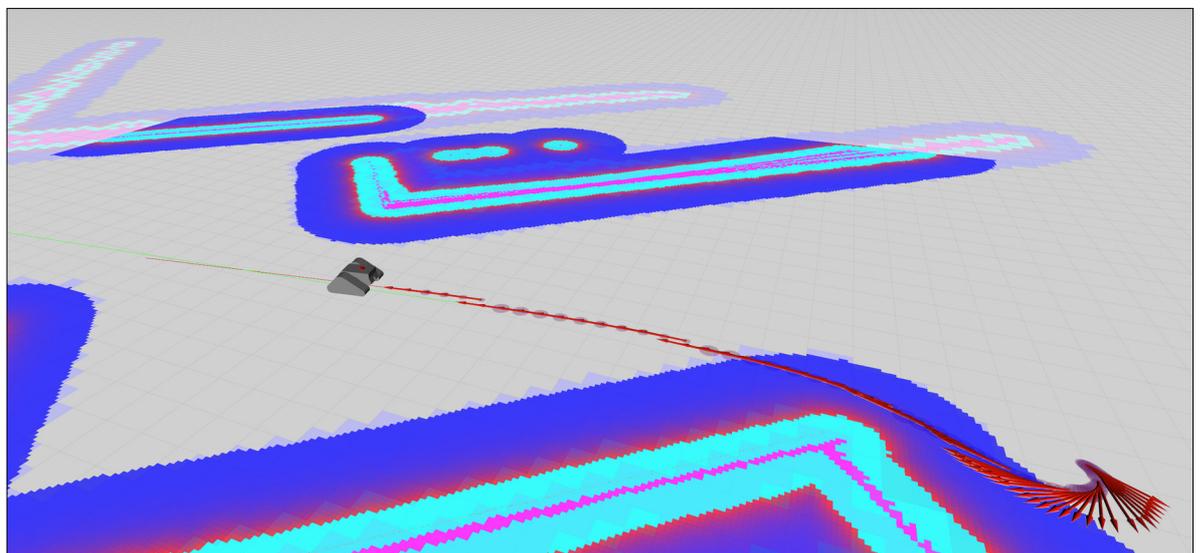
**Raupenfahrzeug ROVO.**  
Eigene Darstellung



**Fernsteuerung mittels Mavviz.**  
Eigene Darstellung



**Visualisierung der Sensordaten sowie der Zustandsschätzung und der Pfadplanung in Rviz.**  
Eigene Darstellung



## Referent

Prof. Dr. Dejan Šeatović

## Themengebiet

Sensorik, Mechatronik und Automatisierungstechnik, Automation & Robotik