# Lokalisierung eines Roboters in freiem Gelände

Fachgebiet: Mikro- und Medizintechnik
Betreuer: Prof. Dr. Björn Jensen
Experte: Dr. Thomas Nussbaumer (RUAG Schweiz AG)
Industriepartner: RUAG Schweiz AG, Thun



**In der mobilen Robotik stellt die Lokalisierung eine der grössten Schwierigkeiten dar. Speziell bei autonomen Robotern und bei Anwendungen bei denen der Roboter nicht auf sichtkontakt gesteuert werden kann ist eine genaue Lokalisierung essentiell. In dieser Bachelorarbeit wurde für den Packbot 510 durch Fusionierung verschiedener Sensordaten eine Lokalisierung realisiert.**

## Ausgangslage

Der Packbot 510 ist ein multifunktionaler Roboter der für verschiedene militärische und zivile Zwecke eingesetzt werden kann. Er besitzt ein Raupenlaufwerk mit dem er sich hervorragend in unwegsamen Gelände fortbewegt. Ebenfalls hat er mehrere Kameras und einen Greifarm der bis zu zwei Meter ausgefahren werden kann. Der Packbot besitzt bereits Sensoren für Odometrie und Drehbeschleunigung. Um eine möglichst genaue Lokalisierung in verschiedenen Umgebungen realisieren zu können wurden für diese Arbeit zusätzlich ein GPS und ein 3D Laser auf dem Packbot montiert. Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen an der Eurathlon 2015 in Piombino (Italien) verwendet werden.

## Ziel

Ziel der Bachelorarbeit war es eine Lokalisierung in 2.5D für den Packbot 510 zu realisieren. Die Lokalisierung sollte sowohl im Aussengelände sowie auch in Innenräumen funktionieren. Um eine möglichst genaue Positionsbestimmung zu erhalten wurden verschiedenen Sensoren miteinander kombiniert.

## Vorgehen

Die Arbeit wurde mit dem Robotic Operating System (ROS) auf einem Linux Betriebssystem durchgeführt. Für die Lokalisierung wurde ein bereits bestehendes ROS Package verwendet das mithilfe eines Kalman Filters eine Positionsschätzung berechnet. Die verschiedenen Sensordaten wurden nun in dieses Package eingelesen. Danach wurden mit dem Packbot verschiedene Teststrecken im Aussengelände und in Innenräumen gefahren und die Sensordaten wurden dabei aufgezeichnet. Durch einstellen der verschiedenen Parameter im Lokalisierungs-Package wurde nun versucht, eine möglichst genaue Lokalisierung zu erreichen.

## Ergebnisse

In der Arbeit wurde gezeigt dass durch die Fusionierung der verschiedenen Sensordaten eine gute Positionsschätzung berechnet werden konnte. Im Aussengelände konnte dank der Absolutposition des GPS auch unter schwierigen Bedingungen ein gutes Ergebnis erzielt werden. In Innenräumen wo kein GPS Signal verfügbar ist, war mithilfe des 3D-Lasers und der Odometrie immer noch eine relativ gute Lokalisierung möglich.

Joël Beutler
beutler.joel@gmail.com

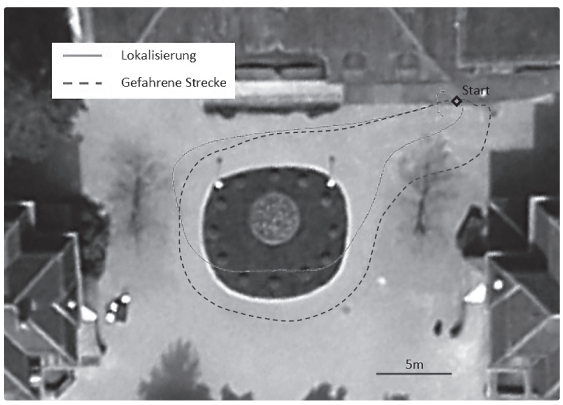


Abbildung 1: Vergleich der gefahrenen Strecke zur berechneten Lokalisierung

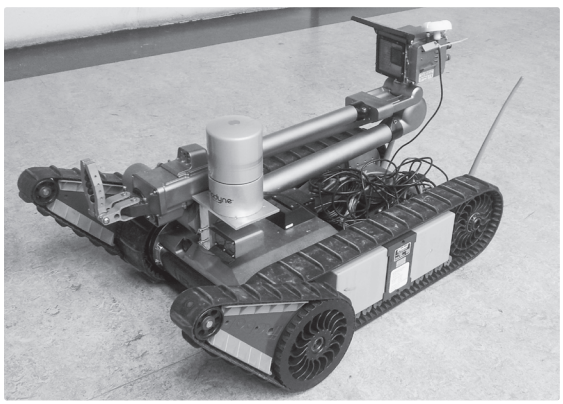

Abbildung 2: Packbot 510 Roboter von iRobot