



Silvan Höller

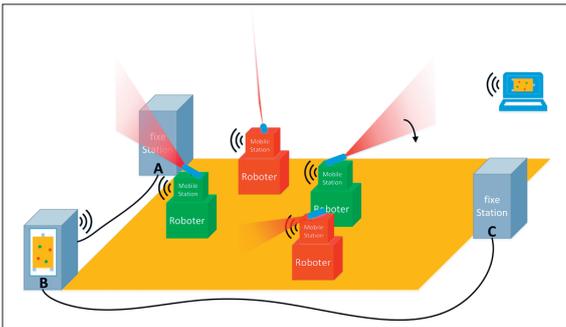


Michael Perret

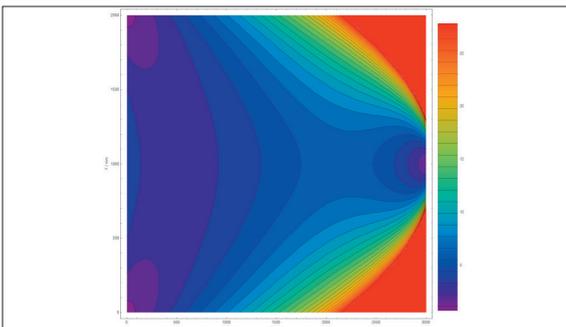
Diplomanden	Silvan Höller, Michael Perret
Examinator	Prof. Erwin Brändle
Experte	Theo Scheidegger, swens GmbH, Schänis, SG
Themengebiet	Embedded Systems

## 2D-Localization-System

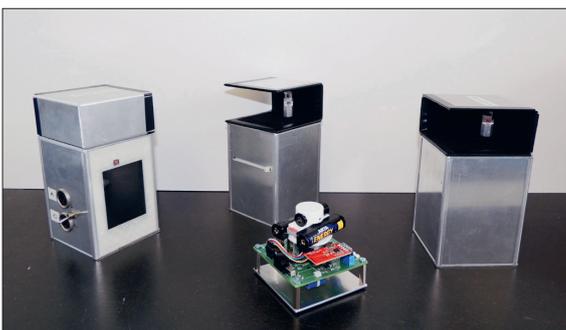
### Ein Navigationssystem für Eurobot



Schematischer Aufbau des Spielfelds bei Eurobot



Fehlerberechnung: Positionfehler durch Winkelmessfehler



Das fertige Produkt: fixe und mobile Stationen

**Ausgangslage:** Seit Jahren nimmt die HSR regelmässig an Eurobot teil, einem internationalen Wettbewerb für autonom agierende Roboter. Damit sich die Roboter zielsicher auf dem Spielfeld bewegen können, ist eine zuverlässige Positionsbestimmung essenziell. Zudem ist es wichtig, die Positionen der gegnerischen Roboter zu kennen und kontinuierlich verfolgen zu können, um allfällige Kollisionen zu vermeiden. In den bis heute verwendeten Systemen wurden lediglich die Positionen der eigenen Roboter ermittelt. Zur Ortsbestimmung wurde dazu jeweils die zurückgelegte Strecke der Räder gemessen und mittels Odometrie berechnet. Die Positionen der gegnerischen Roboter konnten bisher nicht oder nur ungenau ermittelt werden.

**Aufgabenstellung:** Bereits in mehreren Vorprojekten und studentischen Arbeiten wurde an einem Indoor-Localisation-System gearbeitet, das zur Positionsbestimmung der Eurobot-Roboter eingesetzt werden kann. Dieses System war bis jetzt lediglich in der Lage, die Position von zwei Robotern zu bestimmen. Dabei wird die Position mit einem rotierenden Laserstrahl ermittelt. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll das 2D-Localisation-System nun dahin gehend erweitert werden, dass insgesamt vier autonome Roboter zuverlässig lokalisiert werden können. Zudem soll das neue System in der Lage sein, auch bei vorübergehendem Teilausfall eines Laserstrahls (z. B. durch Abschattung) die Positionen weiterhin korrekt zu bestimmen.

**Ergebnis:** Die Arbeit ist in zwei Teile gegliedert. Auf der einen Seite geht es um die mobilen Stationen, auf der anderen um die fixen Stationen. Bei den mobilen Stationen wurde der Hardwareaufbau komplett neu erstellt. Dazu gehören ein PCB mit MSP430, ein Motor und eine Drehscheibe mit dem rotierenden Laser. Ebenso wurde die Firmware von Grund auf neu umgesetzt. Die fixen Stationen wurden ebenfalls mit einem neuen Prozessorboard ausgerüstet. Durch den neu integrierten Farb-Touchscreen und den Cortex-M3 Mikrocontroller stehen neue Möglichkeiten offen. Dank markanter Gewichtsreduktion bei der Drehscheibe, einem neuen Motor und wesentlichen Firmware-Anpassungen wird eine zuverlässige Rotation erreicht. Die unabhängige Positionsbestimmung von vier Robotern funktioniert zuverlässig. Am Touchscreen sowie an einem abgesetzten Computer können die Positionsdaten dynamisch angezeigt werden. Bei einem vorübergehenden Teilausfall eines Laserstrahls kann die Position noch nicht bestimmt werden, da der dafür vorgesehene 9-Achsen-Sensor noch nicht ausgewertet wird.