



Marco Bassotti



Nicolàs Romàn Lüthold

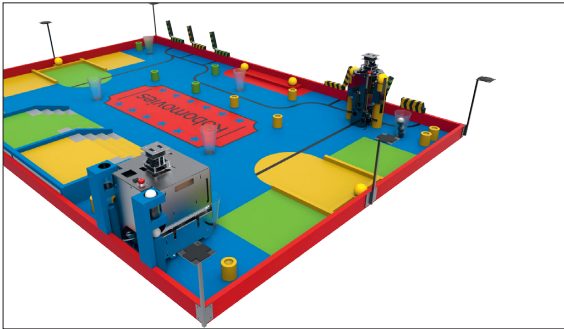


Claudio Stob

Diplomanden	Marco Bassotti, Nicolàs Romàn Lüthold, Claudio Stob
Examinator	Prof. Erwin Brändle
Experte	Theo Scheidegger, swens GmbH, Schänis, SG
Themengebiet	Embedded Systems

## Eurobot 2015

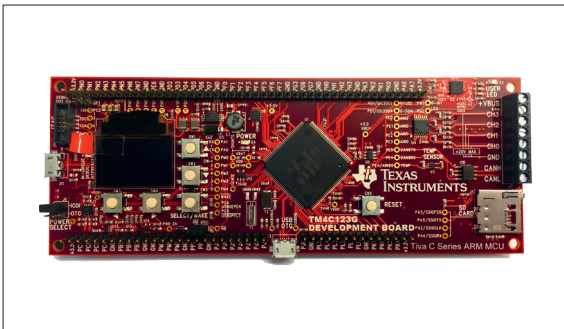
### Robomovies



Robomovies Spielfeld

**Einleitung:** Wie bereits in früheren Jahren hat auch im Frühjahr 2015 ein Team der HSR den Wettkampf Eurobot erfolgreich bestritten. Das aktuelle Eurobot-Thema lautete «Robomovies». Dabei hatten die beiden Roboter ganz verschiedene Aufgaben zu bewältigen: Bühnenlichter bauen, Popcorn und Popcornbecher handhaben, Filmklappen schliessen, eine Treppe hinaufsteigen und darauf gerade noch zwei rote Teppiche auslegen. Die wesentlichen Schwerpunkte und Herausforderungen dieser Arbeit bildeten das Verbinden des mechanischen mit dem elektrischen System, die Entwicklung der Firmware, die Inbetriebnahme der beiden Roboter sowie Modul- und Systemtests.

**Vorgehen/Technologien:** Das vorliegende Embedded System umfasst schliesslich sechs unabhängige Prozesskerne, welche über einen CAN-Bus (Controller Area Network), mehrere UART-Schnittstellen (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) sowie über pulsweitenmodulierte Signale kommunizieren. Damit werden eine beachtliche Anzahl von Servoantrieben und einige DC-Motoren angesteuert. Über analoge sowie digitale Eingänge werden Sensorwerte eingelesen und ausgewertet. Die Firmware des Strategierechners RoboControl wurde mit fünf Abstraktionsschichten und den dazu gehörenden Programmierschnittstellen modelliert und ist vollständig in der Programmiersprache C implementiert. Die Softwaremodule der oberen Abstraktionsschichten wurden als endliche Zustandsautomaten aufgebaut. Höhere Softwaremodule bedienen sich eines Softtimer-Konzeptes oder werden durch Callback-Mechanismen aufgerufen. Hardwarenahe Softwarepakete werden durch Hardwareinterrupts angesteuert oder top down als Subroutinen ausgeführt.



RoboControl

**Ergebnis:** Trotz einer sehr knappen Systemtestphase konnte am SwissEurobot Contest der hervorragende dritte Rang erreicht werden, womit sich das HSR-Team «Quantum of HSR» für die Teilnahme am internationalen Eurobot-Wettbewerb qualifizierte. Nach den Qualifikationsspielen gegen insgesamt 36 Teams aus 17 Ländern konnten die Roboter schliesslich bis in das Viertelfinale vorstossen. Die vorliegenden Software- und Hardwarekonzepte bergen hinsichtlich Funktionalität und Geschwindigkeit der Roboter noch weiteres Optimierungspotenzial. Zu diesem Zweck ist lediglich eine weitere Testzeit erforderlich. Daher empfiehlt es sich, einzelne Komponenten und Module bei späteren Eurobot-Projekten wieder einzusetzen, wie beispielsweise Gegnererkennung, Fahrcontroller sowie einzelne Softwaremodule.



Gegnererkennung