



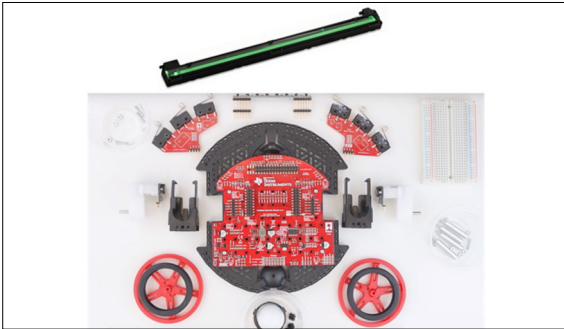
Metin Salihi



Robin Spieser

Diplomanden	Metin Salihi, Robin Spieser
Examinator	Prof. Erwin Brändle
Experte	Theo Scheidegger, Swens GmbH, Schänis, SG
Themengebiet	Embedded Systems
Projektpartner	IMES Institut für Mikroelektronik und Embedded Systems, Rapperswil, SG

## CIS-Follower

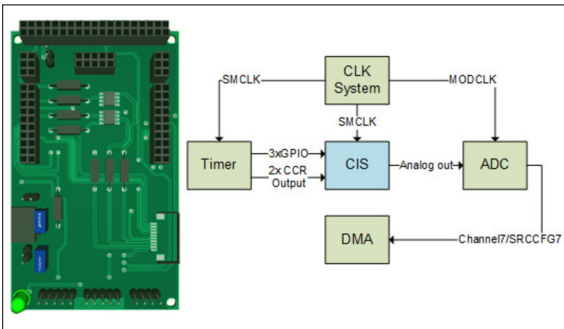


Komponenten des CIS-Follower  
1.compo.canon/en/product/cis/ 2.https://www.pololu.com

**Einleitung:** Es ist das Zeitalter der Digitalisierung und automatisierte Prozesse liegen im Trend. Davon betroffen sind insbesondere sich wiederholende Arbeiten, welche zunehmend durch Roboter ersetzt werden. Dabei braucht der Roboter geeignete Sensoren, um beispielsweise Objekte zu erkennen oder Farben zu unterscheiden. In der vorliegenden Arbeit wird ein Line-Follower-Roboter entwickelt, der zwischen verschiedenen Linienfarben unterscheiden und diesen folgen kann. Um die Linienfarbe zu erkennen, wird ein Contact-Image-Sensor (CIS) verwendet, der auch in handelsüblichen Flachbett-Scannern eingesetzt wird. Als Roboterplattform dient ein RSLK MAX Kit von Texas Instruments. Dieses dient als Grundbaustein für die Hardware und ist modular so konzipiert, dass die einzelnen elektronischen Komponenten ein Stecksystem bilden.

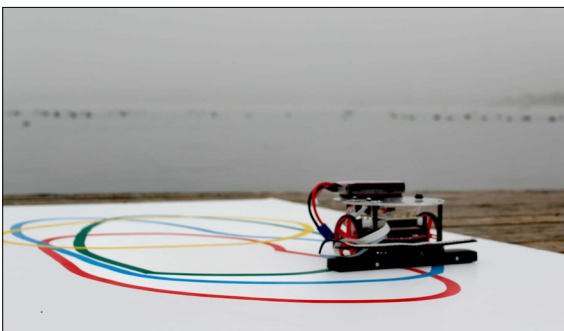
**Aufgabenstellung:** Ziel dieser Arbeit ist es, in einem ersten Schritt den verwendeten CIS-Sensor auszumessen und zu charakterisieren. Anschliessend soll der Sensor funktional richtig in einen einfachen Line-Follow-Roboter eingebaut werden. Mit Hilfe des CIS soll der Roboter schliesslich autonom einer vorgegebenen Farbe folgen. Folgende Themen stehen dabei im Vordergrund:

- Charakterisierung und Inbetriebnahme des verwendeten CIS-Sensors
- Erarbeitung des Know-hows über den technischen Aufbau und die Funktionsweise des CIS
- Aufbau einer  $\mu$ C-basierten Ansteuerung, Auswertung und Weiterverarbeitung der CIS-Daten
- Auswertung und Klassierung der Farbinformationen
- Visualisierung der Farbwerte lokal an einem LED-Streifen
- Integration aller Komponenten in einen elektro-mechanisch aufgebauten Line-Follow-Roboter, welcher zuverlässig einer vom Benutzer vorgegebenen Linienfarbe folgen kann



PCB und Signalchain  
Eigene Darstellung

**Ergebnis:** Das Ergebnis dieser Arbeit ist ein funktionsfähiger Line-Follow-Roboter. Dieser kann Farben unterscheiden und diesen zuverlässig folgen. Der Fahralgorithmus ermöglicht es, unterschiedliche Schwierigkeitsgrade der Fahrbahnen zu bewältigen. Die vom Benutzenden gewünschte Linienfarbe kann während der Fahrt geändert werden. Der Line-Follow-Roboter entspricht damit den Anforderungen der Aufgabenstellung. Durch den CIS-Sensor und der Transformation in den HSV-Raum können die Farbinformationen zuverlässig klassifiziert werden. Der Einsatz einer Drehzahlregelung ermöglicht das stabile Folgen einer Farbe, selbst bei äusseren Störgrössen. Die Farbeingabe erfolgt benutzerfreundlich über einen Drehschalter und Taster.



CIS-Follower-Roboter auf der Fahrbahn  
Eigene Darstellung