

# RoboSAX 2019

## Farbeigenschaften Spielfeldplane

Die Wahrnehmungsfähigkeit eines Roboters liegt weit hinter der eines Menschen. Damit die Roboter der Teilnehmer sich trotzdem problemlos auf dem Spielfeld zurechtfinden und Navigation können, bieten wir den Teilnehmern Hilfen an. Die für die Sensoren der Roboter bestmöglich helfen sollen. Neben LEDs und mechanischen Wänden stehen zum Beispiel Linien auf dem Spielfeldboden bereit, die für die Orientierung auf dem Spielfeld dienen soll.

Auf dem Spielfeld kommen fünf verschiedene Farben zum Einsatz:

Farbe	Cyan	Magenta	Yellow	Key	IR-Refl.	Messfeld
Weiß	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	Z 37
Schwarz	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %	I 42
Blau	100 %	0 %	0 %	0 %	100 %	AA 9
Rot	55 %	100 %	100 %	0 %	34 %	A 24
Grün	100 %	25 %	100 %	0 %	ca. 69 %	F/G 27

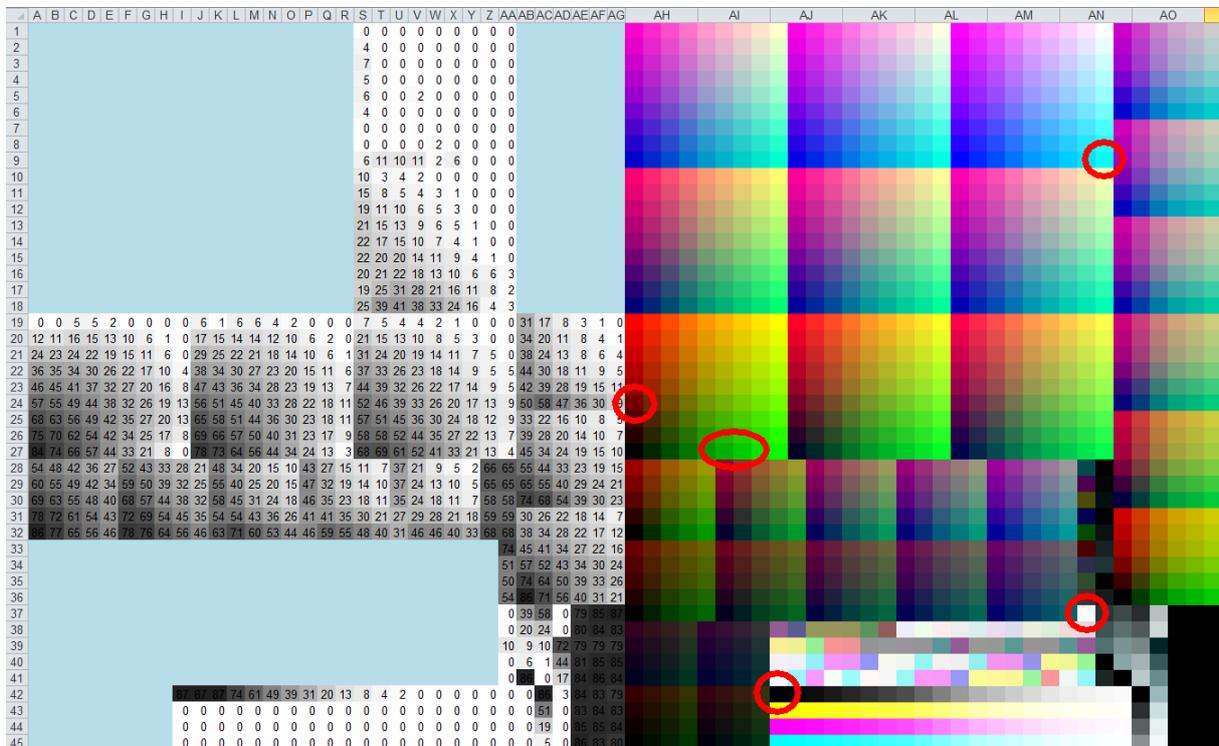


Abbildung 1: Die eingekreisten Farben zeigen die in der obigen Tabelle benutzten an.

Die Selektion der Farben erfolgte nach folgenden Kriterien:

- Sie müssen optisch / farbig eindeutig unterscheidbar sein. Deswegen kommen die Grundfarben RGB in Frage.
- Sie müssen von Infrarot-Sensoren eindeutig unterscheidbar sein. Dabei ist die Farbe Blau keinem Team direkt zugeordnet.

Zur Probe wurde auf einer Testfläche ein weites Spektrum der Farben gedruckt. Für den Druck der Spielfläche kommt das gleiche Verfahren zum Einsatz. (Siehe „Druckprozess“: Seite 6)

## Messung der Reflexionseigenschaften im Infrarot

In der Robotik gibt es eine Vielzahl an Sensoren, die auf Infrarot basieren. Meistens bewegt sich die Wellenlänge im Bereich um die 1000 nm. Konkret gemessen wurde mit dem CNY70 von Vishay.

<https://www.vishay.com/docs/83751/cny70.pdf>

## Schaltplan

Der Fototransistor wird mit einer konstanten Spannung versorgt. An der SMU Keithley 2410 wird der Strom abgelesen. Dieser gibt eine direkte Aussage über die Menge des empfangenen Lichts in der Basis.

Eine Schaltung als Spannungsteiler mit einem Widerstand ist ebenso denkbar. Dieses hat aber Nachteile bezüglich Linearität, weshalb diese nicht eingesetzt wurde.

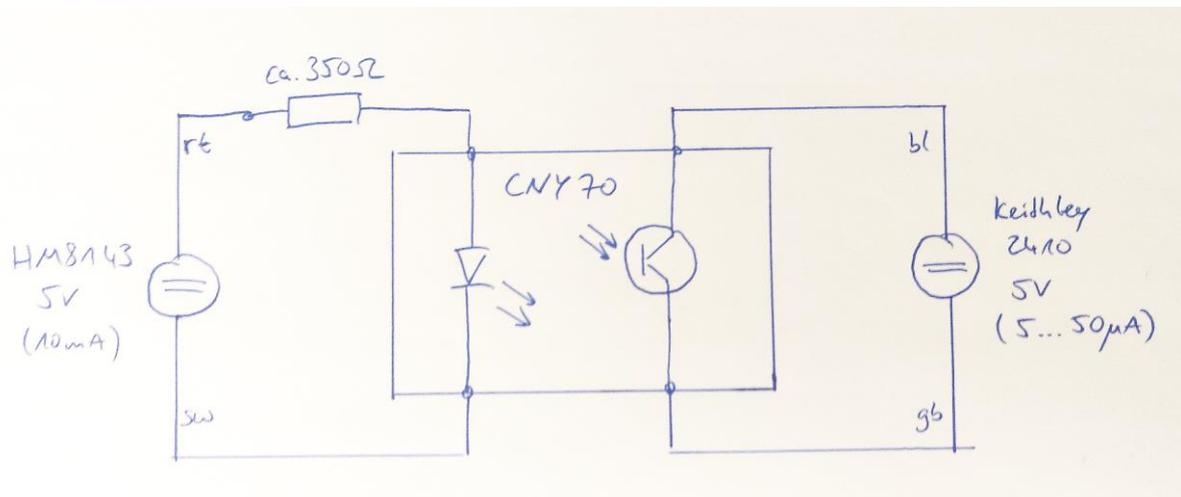


Abbildung 2: Schaltplan

## Aufbau

Der Sensor ist auf einer Lochrasterplatine montiert und mit den Messkabeln verbunden. Für mechanische Stabilität sorgt ein Stück Holz, in dem eine Öffnung für den Sensor eingelassen ist. Um Reflexionen an den Seitenwänden des Holzes zu minimieren, ist es mit schwarzem ESD-Schwamm ausgekleidet. Der Abstand zwischen Sensor und Farbmuster beträgt ca. 10 mm. Die Öffnung, bzw. die beleuchtete Fläche, ist ca. 6 x 8 mm groß. Die Farbfelder haben jeweils eine Größe von 18 x 18 mm. (Beispiel: siehe nachfolgenden Bildern; und Farbmuster)



Abbildung 3: Modell Länge

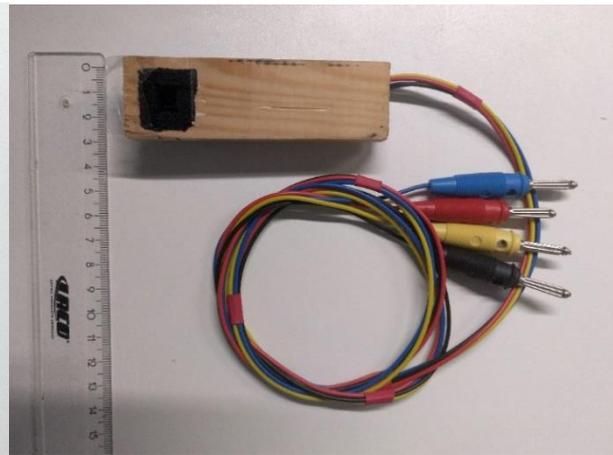


Abbildung 4: Modell Breite



Abbildung 5: Modell von unten



Abbildung 6: Kompletter Aufbau

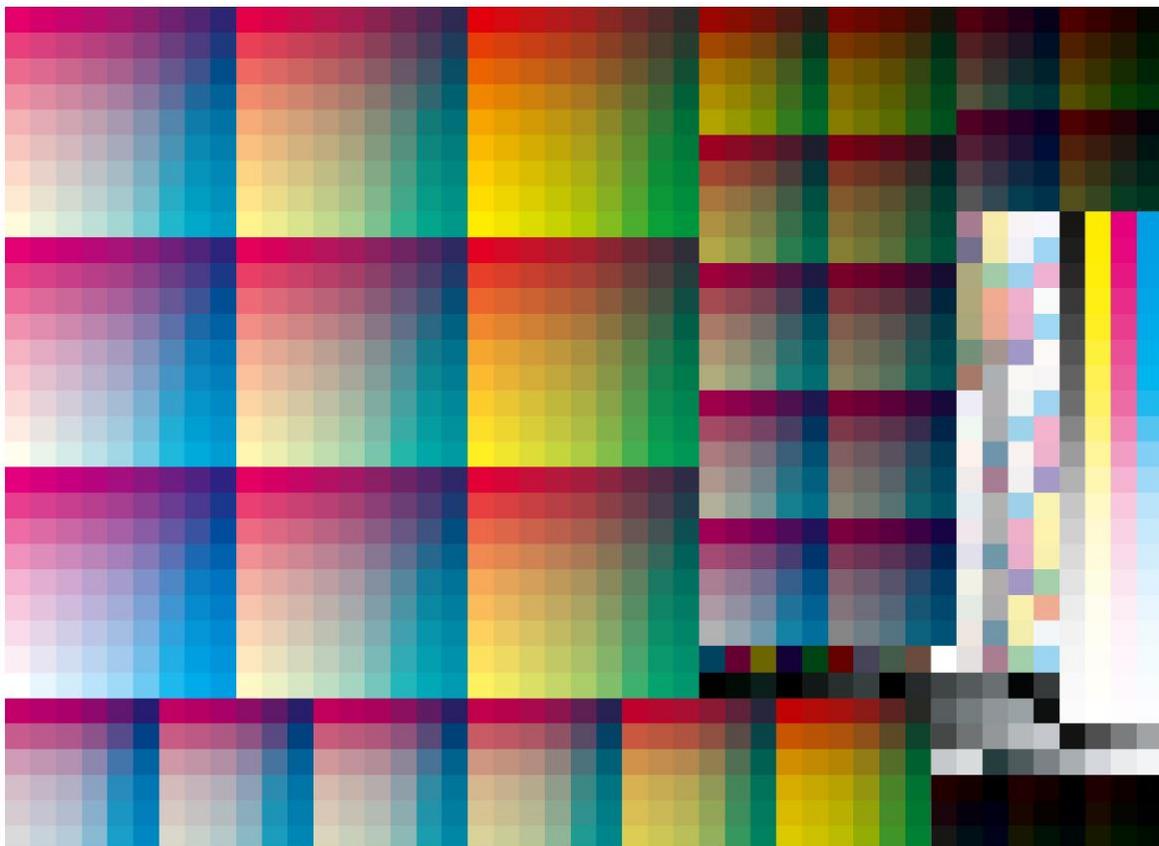
## Farbmuster

Für die Messung wurde ein Farbmuster genutzt. Dieses orientiert sich an der Empfehlung aus ISO 12642-2 / ECI 2002 Visual. Weitere Informationen dazu finden sich zum Beispiel hier:

[http://www.content-lib.de/Prinect\\_Color\\_Toolbox/Version2018/en/Prinect/testforms/testforms-11-.htm](http://www.content-lib.de/Prinect_Color_Toolbox/Version2018/en/Prinect/testforms/testforms-11-.htm)

Auf dem Muster sind alle praxisrelevanten Farbkombinationen abgedruckt. Da absolut keine Vorhersage über die Reflexionseigenschaften im Voraus möglich war, musste eine möglichst große Vielfalt abgedeckt werden.

Unabhängig von dem Erscheinungsbild im optischen Spektrum können Farben im IR gut oder schlecht reflektiert werden. Ein klassisches Beispiel sind Pflanzen. Alle grünen Bestandteile reflektieren IR sehr gut, weshalb Bäume in IR-Aufnahmen weiß erscheinen.



*Abbildung 7: Gedrucktes Testmuster (Gedruckt auf A1)*



## Druckprozess

Die Spielflächen werden von Saxoprint in Dresden auf PVC-Planen gedruckt. Als Referenz kann die angehängte Rechnung dienen:

SAXOPRINT GmbH Enderstr. 92c 01277 Dresden

**Rechnung: 901664967**

Auftrags-Nr.: 301768211  
 Projektname: Farbtest RoboSAX  
 Kunden-Nr.: 101485580  
 Bestelldatum: 28.09.2018  
 Rechnungsdatum: 02.10.2018  
 Leistungsdatum: 02.10.2018

Pos	Artikelbezeichnung	Menge	USt. [%]	Einzelpreis netto [EUR]	Gesamtpreis netto [EUR]
1	Online-Bestellung	1 Stk.	19,00	8,67	8,67
	<b>Allgemein</b>				
	Produktgruppe	Planen			
	Auflage	1 Stück			
	Endformat	DIN A1 (841 x 594 mm)			
	Ausrichtung	Querformat			
	Seitenanzahl	1 Seite			
	Farbigkeit	4/0-farbig Euroskala			
	Material	500 g/m <sup>2</sup> PVC-Plane			
	<b>Weiterverarbeitung</b>				
	Verarbeitungsart	Schneiden			
	<b>Lieferung</b>				
	Lieferung	Standard (08.10.2018)			
	<b>Serviceoptionen</b>				
	Datencheck	Basis-Datencheck (kostenfrei)			
	Absenderadresse	Absender: SAXOPRINT			
	<b>USt. [%]</b>	<b>USt-Betrag [EUR]</b>	<b>Nettobetrag [EUR]</b>	<b>Bruttobetrag [EUR]</b>	
	19	1,65	8,67	10,32	
	<b>Gesamtpreis</b>	1,65	8,67	10,32	