

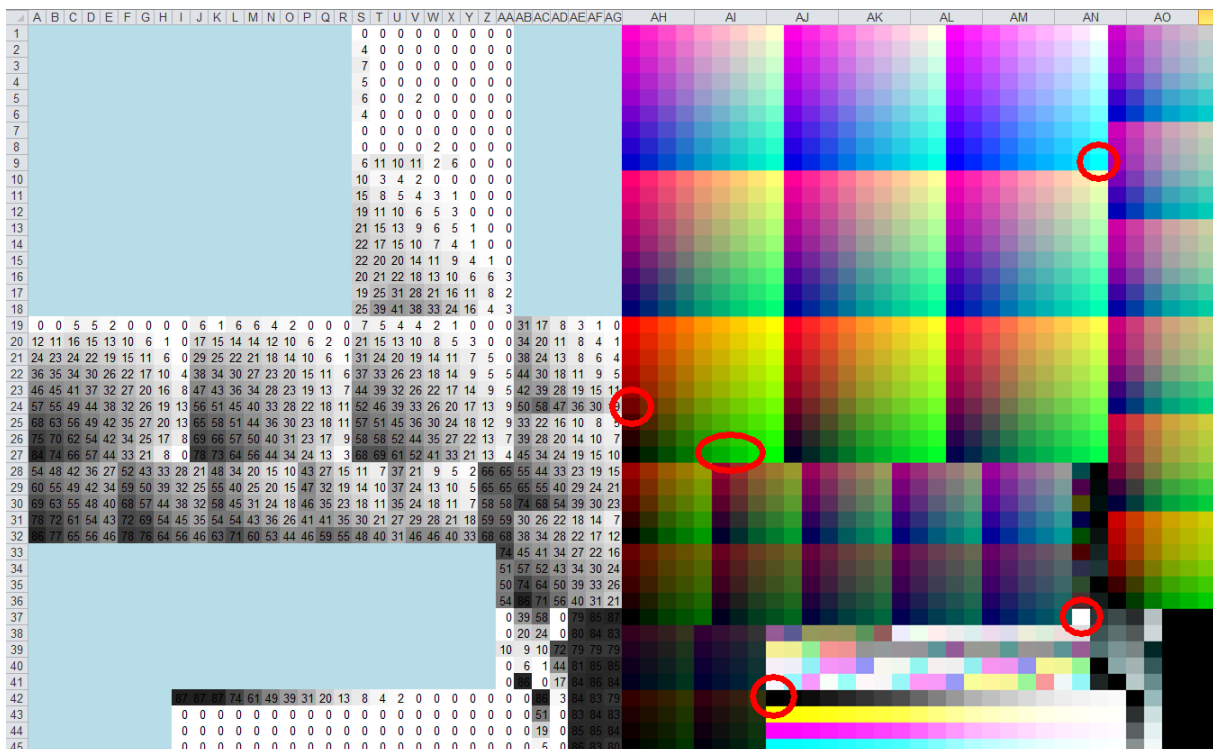
# Farbeigenschaften Spielfeld

Stand: 14.11.2018, Chemnitz, RoboSAX, E.Kögel

Die Roboter der Teilnehmer sollen sich auf dem Spielfeld zurechtfinden. Die Wahrnehmungsfähigkeit eines Roboters liegt dabei weit hinter der eines Menschen. Um ihnen trotzdem eine problemlose Navigation zu ermöglichen, 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.

Es 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



Die Selektion der Farben erfolgte nach folgenden Kriterien:

- Sie müssen optisch / farbig eindeutig unterscheidbar sein. Deswegen kommen die Grundfarben RGB zuerst in Frage.
- Sie müssen von Infrarot-Sensoren eindeutig unterscheidbar sein. Ausgenommen einer allgemeinen Farbe, die keinem Team direkt zugeordnet ist (blau).

Auf einer Testfläche wurde ein weites Spektrum der Farben gedruckt. Dazu kommt der gleiche Prozess zum Einsatz, wie für den Druck der Spielfläche. (Siehe unter „Druckprozess“)

## Messung der Reflexionseigenschaften im Infrarot

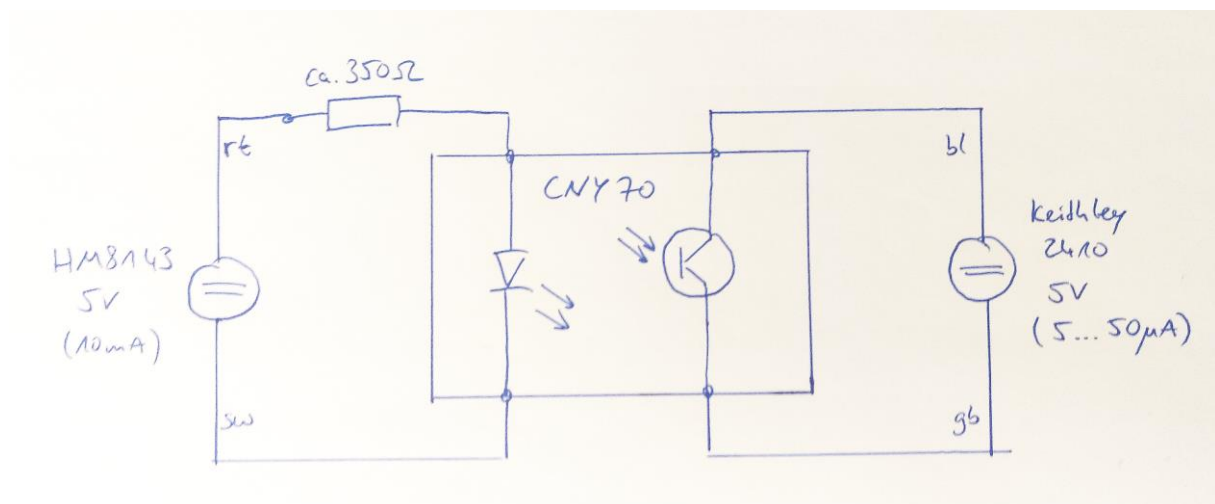
Es gibt eine Vielzahl an Sensoren, auf Infrarot basierend, die in der Robotik verwendet werden. Meist bewegt sich die Wellenlänge im Bereich um die 1000 nm. Konkret wurde mit dem CNY70 von Vishay gemessen.

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

### Schaltplan:

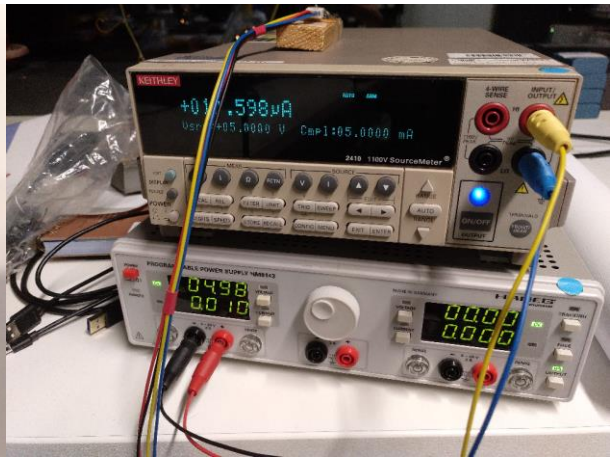
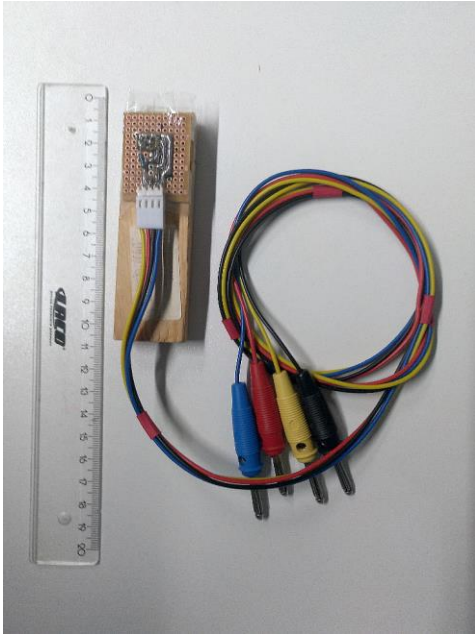
Der Fototransistor wird mit einer konstanten Spannung versorgt. An der SMU Keithley 2410 wird der Strom abgelesen. Der Strom gibt eine direkte Aussage über die Menge des empfangenen Lichts in der Basis.

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



### Aufbau:

Der Sensor ist auf einer Lochrasterplatine montiert und darüber mit den Messkabeln verbunden. Für mechanische Stabilität sorgt ein Stück Holz, in dem eine Öffnung für den Sensor ist. Um Reflexion 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.



## 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:

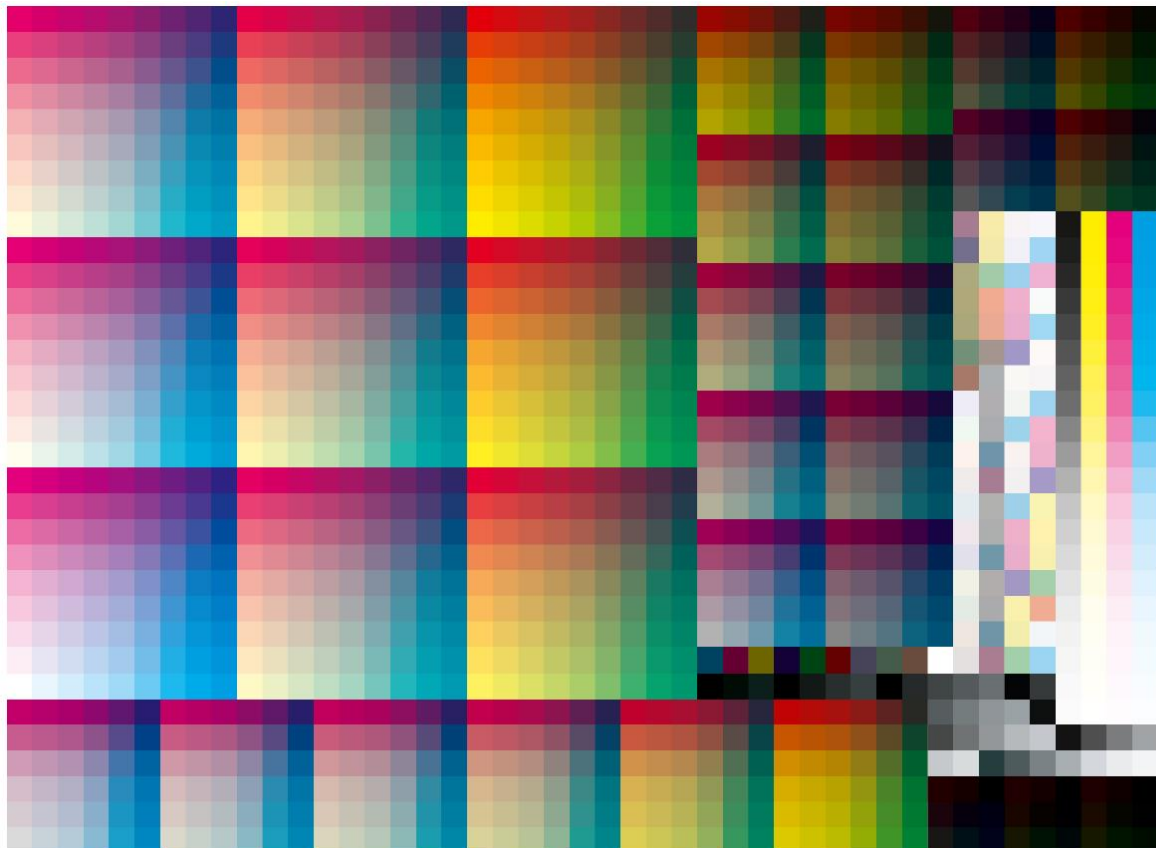
[http://www.content-lib.de/Prinect\\_Color\\_Toolbox/Version2018/en/Prinect/testforms/testforms-11-.htm](http://www.content-lib.de/Prinect_Color_Toolbox/Version2018/en/Prinect/testforms/testforms-11-.htm)

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. Ein weiteres Beispiel hier:

[http://iimag.de/lumimax/wissenswertes/pdf/24\\_Licht%20und%20Farbe%20-%20Infrarot.pdf](http://iimag.de/lumimax/wissenswertes/pdf/24_Licht%20und%20Farbe%20-%20Infrarot.pdf)

Gedrucktes Testmuster: (Gedruckt auf A1)



RoboSAX 2018 - Farben-Testchart (ISO 12642-2 / ECI 2002 Visual) - E. Kögel



## 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	