

## Farberkennung mittels Infrarot Lichtschranke

Anders als der Lego-Sensor nutzt ein Infrarot-Sensor nur eine Lichtfarbe (Infrarot) für die Messung. Das schränkt die Möglichkeit der Farberkennung stark ein. Um trotzdem die Farben unterscheiden zu können, wurden welche ausgewählt, die unterschiedlich stark das infrarote Licht reflektieren.

Da mit Ungenauigkeiten der Sensoren zu rechnen ist, müssen die Farben deutlich unterschiedlich reflektieren. Die Reflexion von weiß wurde als 100 % definiert. Die Reflexion von Schwarz ist sehr gering, kleiner 5 %. Rot ist als 2/3 der Intensität von Weiß und Grün als 1/3 von Weiß definiert. Die Farbe Blau reflektiert genauso stark wie Weiß und lässt sich von einem Infrarot-Sensor nicht detektieren. \*\*\* Deswegen ist diese Farbe auf dem Spielfeld nicht spielrelevant. Die Orientierung an Rot und Grün reicht aus, um die Aufgaben zu lösen.

Farbe		IR-Reflexion
Weiß		100 %
Blau		100 %
Rot		ca. 69 %
Grün		34 %
Schwarz		< 5 %

Tipp: Abhängig vom verwendeten Sensor wird das Umgebungslicht nicht unterdrückt. In einem helleren Bereich auf dem Spielfeld kann der Sensor dann andere Werte liefern, als in dunklen Ecken. Um das zu verhindern empfiehlt sich eine Konstruktion, die Umgebungslicht abschirmt. Für die Messungen wurde zum Beispiel ein kleiner Quader aus schwarzem Schaumstoff gebaut, der fast den Boden berührte. Ein geringer Abstand zwischen Sensor und Boden hilft ebenfalls. Weitere elektronische Maßnahmen können das Verhalten weiter verbessern (z.B. Modulation des Lichts).

Anmerkung: Jede Farbe ist anders. Nur weil eine Farbe grün aussieht, heißt es nicht, dass diese entsprechend im Infrarot reflektiert. Werden Farbproben mit den hier angegebenen Farben mit einem Drucker gedruckt, kann sich für die Infrarotsensoren ein deutlich abweichendes Verhalten ergeben. Für die Messungen wurde ein Testmuster gemacht, das mit dem gleichen Prozess wie das Spielfeld gedruckt wurde, also auch dieselben Farben hat.

Anmerkung: Die Messungen wurden mit einem CNY-70-Sensor durchgeführt. Dieser arbeitet mit infrarotem Licht mit einer Wellenlänge von ca. 1000 nm. Andere Sensoren können davon abweichen. In diesem Fall keine Gewähr für die hier angegebenen Reflexionsgrade.

\*\*\* Eine weitere Farbe hätte bedeutet, dass die Schwellen dann 100% - 75% - 50% - 25% - 0% wären. Die genaue Erkennung der Farbe wird deutlich schwieriger. Deswegen wurde zugunsten der sicheren Erkennung von Rot und Grün auf Blau für IR-Sensoren verzichtet.