

Übersicht und Anleitung zu den verschiedenen Sensoren

1. Infrarot-Gabellichtschranke (Gabellichtschranke/Gabelsensoren)
2. Infrarotlichtschranke (IR-Sensoren)
3. Reflex-Infrarotlichtschranke (Reflex-Sensoren)
4. Magnet-/Reedsensoren (Reedsensoren)
5. optische Sensoren (Lichtsensoren)

Die o.g. Sensoren haben unterschiedliche Vor- und Nachteile und sind nicht immer für jedes Einsatzgebiet geeignet.

Für den professionellen Einsatz empfehle ich entweder die Gabelsensoren, oder die IR-Sensoren. Beide Systeme bieten die größte Flexibilität bei besten Erfassungsergebnissen.

Wichtiger Hinweis für alle Sensortypen

Die Sensoren werden vom System auf ihren Auslösezustand kontrolliert und eingerichtet. So braucht nicht von Hand angegeben werden, um welchen Sensortyp es sich handelt. Das erfordert aber, dass sich die Sensoren sowohl beim Einschalten, aber auch beim Aufrufen und Verlassen der Einstellungen im Ruhezustand befinden, also in diesem Moment nicht ausgelöst werden. Daher sollte der Fahrbetrieb für diese Zeiträume unterbrochen werden. Zu erkennen sind diese Zeiträume auch am Durchlaufen der Ampelsequenz der externen Startampel.

Zu Beginn eines Rennens werden die Fahrzeuge (Fz) so vor den Sensoren platziert, dass sie nach dem Start unmittelbar durch den Sensorbereich fahren.

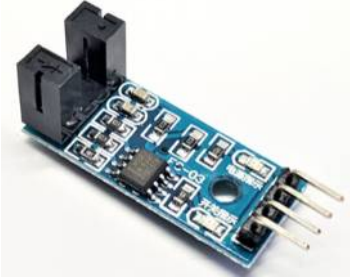
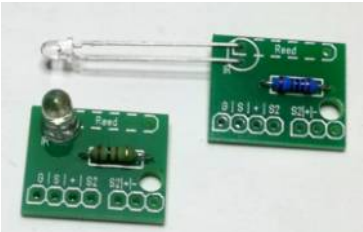
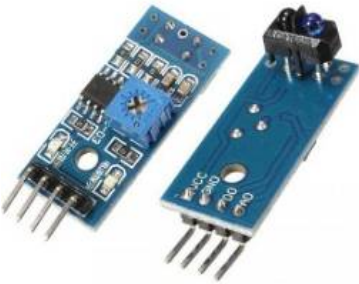

Frühstarterkennung

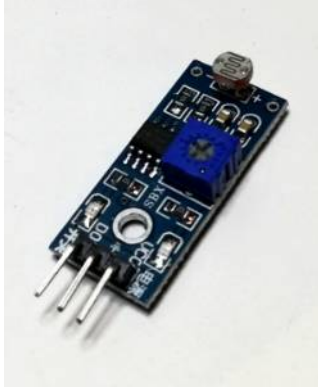
Die Frühstarterkennung wird nicht durch die Reglerbetätigung ausgelöst, sondern erst bei der Sensorerfassung einer Fz. Der Starter kann also sein Fz leicht vorfahren lassen, ohne dass ein Frühstart erkannt wird, solange der Sensor noch nicht ausgelöst wird.

Höhe der Sensoren

Die Sensoren sind üblicherweise höher als die Schienen und lassen sich daher oft nicht vollständig in eine Kunststoffschiene einbauen. Ich empfehle dann die Schiene durch Filzgleiter oder eine Holzkonstruktion etwas höher zu legen. Die so etwas höhergelegene Start-/Zieldurchfahrt stört den Rennbetrieb in der Regel nicht.

Sensoren im Überblick

Sensortyp	Vor- und Nachteile	Einsatzgebiet
<p>Gabellichtschranke</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + hohe Genauigkeit + geeignet für unterschiedliche und wechselnde Lichtverhältnisse + keine Handauslösung + geeignet für Baugrößen 1:43, 1:40, 1:32 und 1:24 + kein Aufbau über der Schiene - Ausschnitt in der Schiene erforderlich - Bahnleiter muss bearbeitet werden - bedingt geeignet für H0-Systeme 	<ul style="list-style-type: none"> • professioneller Einsatz • Einsatz im Außenbereich und bei Sonneneinstrahlung • Einsatz stark wechselnden Lichtverhältnissen • für flache Bahnen geeignet
<p>IR-Sensoren</p>  <p>Sender- und Empfängermodul</p>	<ul style="list-style-type: none"> + hohe Genauigkeit + geeignet für unterschiedliche und wechselnde Lichtverhältnisse + geeignet für alle Bahnsysteme + Brücke kann als Ampelträger genutzt werden - Brücke über der Schiene zur Aufnahme der IR-Strahler notwendig - Handauslösung möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • professioneller Einsatz • Einsatz im Außenbereich und bei Sonneneinstrahlung • Einsatz stark wechselnden Lichtverhältnissen • Einsatz bei Brücke mit Startampel
<p>Reflexsensoren</p>  <p>Unterseite mit Poti / Oberseite</p>	<ul style="list-style-type: none"> + geeignet für viele Bahnsysteme (nicht getestet mit H0) + Handauslösung nur schwer möglich + Sensor über Poti einstellbar + kein Aufbau auf der Bahn notwendig + kleiner eckiger Ausschnitt in der Schiene erforderlich - lichtempfindlich - sehr hoch liegende Fz werden ggf. nicht erfasst 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz im Heimbereich • Einsatz gleichbleibenden Lichtverhältnissen • für flache Bahnen geeignet
<p>Reedsensoren</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + kein Aufbau auf der Bahn notwendig + Schiene muss nicht bearbeitet werden + keine Handauslösung + lichtunabhängig + einfacher Einbau - nur für Fz mit Magnet (1:32 u. 1:24) - nicht geeignet für 1:43 oder H0 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz im Heimbereich • Einsatz stark wechselnden Lichtverhältnissen • für flache Bahnen geeignet • nur 1:32 u. 1:24 mit Magnet
<p>Lichtsensoren</p>	<ul style="list-style-type: none"> + geeignet für viele Bahnsysteme 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz im



- (nicht getestet mit H0)
- + Sensor über Poti einstellbar
 - + kein Aufbau auf der Bahn notwendig
 - + kleiner runder Ausschnitt in der Schiene erforderlich
 - + einfacher Einbau

 - lichtempfindlich
 - Handauslösung möglich

- Heimbereich
- Einsatz gleichbleibenden Lichtverhältnissen
 - für flache Bahnen geeignet

Anschluss am Sensorstecker / Pinnummerierung

Die Sensoren werden mittels eines Steckers an der Zeitmessung angeschlossen. Es handelt sich dabei um einen 15poligen D-Sub-Stecker.

Bei den Steckern sind die Pins nummeriert, die Nummerierung ist in den Kunststoff eingeprägt, aber mitunter schwer zu lesen. In der weiteren Anleitung werden immer wieder Pin-Nummern genannt, diese beziehen sich auf die folgenden Abbildungen.

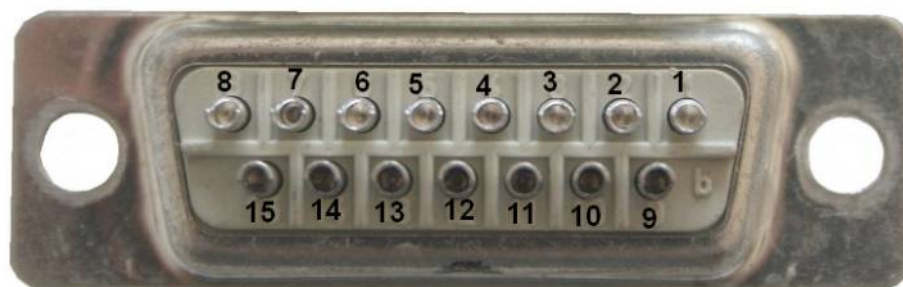
Dabei ist die Ausrichtung des Steckers zu beachten. In der oberen Reihe des Steckers liegen 8 Pins, in der unteren Reihe 7 Pins. Zudem ist die Vorderseite des Steckers von der Lötseite zu unterscheiden.

Die Montage der Steckerkappe ist in der Anleitung der Zeitmessung ausführlich beschrieben.

Sensorstecker-Vorderseite mit Pinnummerierung:



Sensorstecker-Lötseite mit Pinnummerierung:



Pinbelegung des Sensorsteckers

Pin	Funktion	Pin	Funktion
1	Sensor 1	9	Sensor 5
2	Sensor 2	10	Sensor 6
3	Sensor 3	11	Sensor 7
4	Sensor 4	12	Sensor 8
5	GND / Masse	13	GND / Masse
6	GND / Masse	14	+ 5V / VCC
7	+ 5V / VCC	15	+ 5V / VCC
8	+ 5V / VCC		

Anschlussbeispiel und Einstellungen in L&T

In der Software ist einzustellen, an welchem Pin des Atmega-Boards der Sensor angeschlossen ist. Diese D-Pin Werte sind **nicht** mit dem Anschlusspin am Stecker (Steckerpin) identisch. Auf dem Atmega-Board sind diese Werte aufgedruckt und ablesbar. Für den Sensoranschluss des L&T Shields gelten die folgenden Werte:

Funktion	Steckerpin	D-Pin Wert für L&T
Sensor 1	1	13
Sensor 2	2	11
Sensor 3	3	9
Sensor 4	4	7
Sensor 5	9	12
Sensor 6	10	10
Sensor 7	11	8
Sensor 8	12	6

Die Sensoren werden üblicherweise mit 3 Kabeladern angeschlossen. Diese drei Adern führen +5V (weiß), GND/Masse (braun) und die Signalleitung (grün). Die Kabelfarben der mitgelieferten Kabel können ggf. abweichen.



Das Bild zeigt einen „Sensor 1“ mit der passenden Lötverbindung am Stecker. Hier wurden folgende Lötungen vorgenommen:

- Signalleitung Sensor 1 (grün) an Steckerpin 1
- GND/Masse (braun) an Steckerpin 6
- +5V/Vcc (weiß) an Steckerpin 8

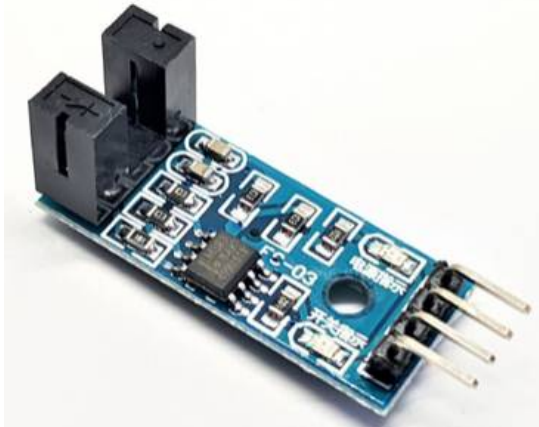
Das zweite Bild zeigt den Anschluss von insgesamt zwei Sensoren, die als Sensor 1 am Pin 1 und Sensor 2 am Pin 2 angeschlossen wurden. Die GND/Masse-Leitungen, sowie die +5V/Vcc-Leitungen beider Sensoren wurden zusammengezwirbelt und verlötet und dann jeweils gemeinsam wie folgt angeschlossen:

- GND/Masse an Steckerpin 5
- +5V/Vcc an Steckerpin 7

Grundsätzlich ist es egal, welche der +5V oder Massepins des Steckers genutzt werden.



Montage der Gabellichtschranken



Die Gabel des Sensors ersetzt einen Teil des Bahnschlitzes, durch welche der Leitkiel geführt wird. Wird der Lichtweg durch diesen unterbrochen, so wird der Zählimpuls ausgelöst.

Die Gabellichtschranken sind eine sehr zuverlässig, für den professionellen Einsatz geeignete Sensoren, insbesondere bei Fz mit Leitkiel. Bei Fz mit Leitstift (1:43 und H0) kann ggf. der Stift nicht tief genug in den Bahnschlitz eintauchen und so die Auslösung nicht erfolgen.

Um die Gabellichtschranke in die Schiene einbauen zu können ist in dieser ein passender Ausschnitt rechts und links des Bahnschlitzes einzubringen. Je nach Schienensystem ist dabei auch der Stromleiter zu bearbeiten und einseitig aufzuschneiden. Dazu kann oftmals der Leiter vor Beginn der Arbeiten aus der Schiene entnommen werden.

Sollte der Leiter dabei vollständig durchtrennt werden, so empfehle ich beide Seiten anschließend wieder mit einem Kabel elektrisch zu verbinden.

Von unten her eingesetzt sollte der Sensor zunächst nur mit etwas Klebeband fixiert werden um so auf Funktion getestet zu werden. Anschließend kann er mit Heißkleber abschließend befestigt werden.

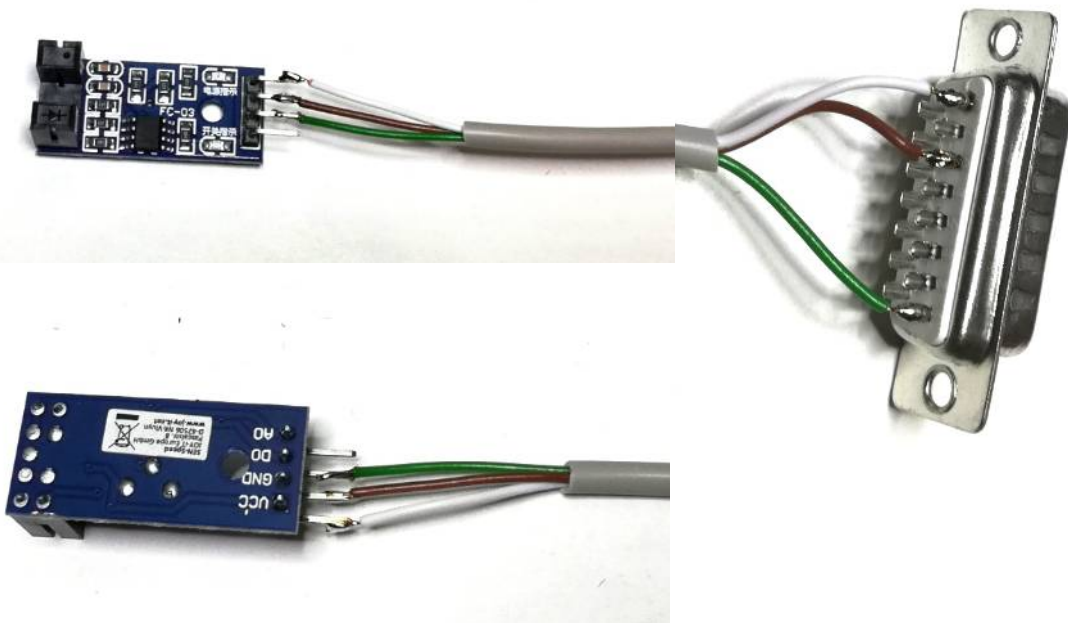
Wichtiger Hinweis: Es ist unbedingt darauf zu achten, dass keine Teile des Sensors die Stromleiter berühren, dies würde die Zeitmessung und ggf. den Computer zerstören.



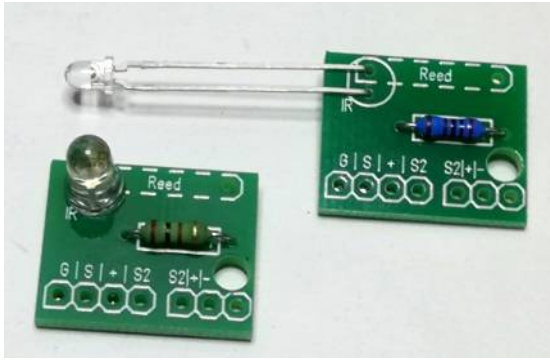
Montage des Sensors in der Schiene.

Der Sensor wird mit dem Sensorstecker nach Folgendem Anschlusschema verbunden:

Sensorplatine		Stecker	Funktion
Pin	Beschriftung	Pinnummer	
1	VCC	7, 8, 14, 15	+5V
2	GND	5, 6, 13	GND/Masse
3	D0	1	Sensor 1
4	A0	ohne	nicht belegt



Montage der IR-Sensoren



Der Sensor besteht aus zwei Teilen, dem eigentlichen Sensor, ein 3mm IR-Empfänger und einer 5mm IR-Sendediode (auch IR-Strahler). Diese beiden sind so zu verbauen, dass der Sender auf den Empfänger strahlt und das Fz diesen Lichtweg durchqueren muss um den Zählimpuls auszulösen. Beim klassischen Aufbau wird der Sensor in die Schiene eingebaut und der Strahler darüber in einer Lichtbrücke eingebaut. Aber auch

der seitliche, leicht erhöhte Einbau des Strahlers in z.B. die Leitplanke ist möglich.

Wichtig bei beiden Bauweisen ist eine möglichst genaue Ausrichtung von Sender und Empfänger zueinander. Die Ausrichtung kann mit L&T geprüft und optimiert werden, bevor die Bauteile endgültig fixiert werden.

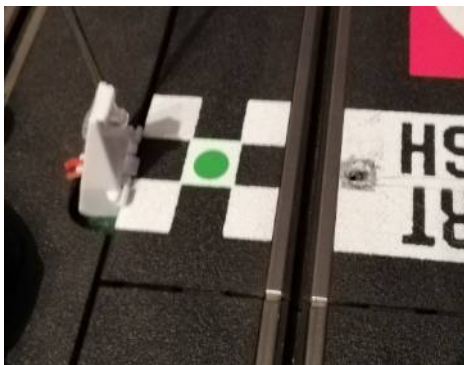
Die IR-Sensoren sind sehr zuverlässig und auch für kleine Fahrzeuge geeignet. bei sehr schmalen Fahrzeugen kann der Einbau des Empfängers in den Schlitz notwendig werden. Lichtbrückensysteme sind vor allem im professionellen Einsatz zu finden.

Um den Sensor in die Schiene einsetzen zu können wird zunächst ein 3mm Loch in die Schiene, möglichst dicht neben dem Stromleiter gebohrt. Der Sensor kann so gebogen werden, dass Platine die Platine flach unter der Schiene mit etwas Heißkleber fixiert werden kann, und der Empfänger in das Loch der Schiene eingeführt werden kann. Dabei ist darauf zu achten, dass der Empfänger nicht zu weit nach oben aus der Schiene herausragt, da tiefliegende Fahrzeuge diese ansonsten beschädigen können.

Der IR-Sender muss von oben auf den Empfänger ausgerichtet werden. Diesen kann man idealerweise in einer Brücke die über die Bahn führt (Fußgängerbrücke, Rennbogen oder Startampel) eingebaut werden. Auch der Einbau in Leitplankenhalter ist möglich, allerdings müssen dann die Empfänger ebenfalls schräg montiert werden.

Mithilfe des Einstellungsmenüs kann die Sender-Empfängereinheit exakt ausgerichtet werden, sodass ein stabiles Signal anliegt. Erst dann sollte der Sender endgültig mit Heißkleber fixiert werden.

Wichtiger Hinweis: Es ist unbedingt darauf zu achten, dass keine Teile des Sensors die Stromleiter berühren, dies würde die Zeitmessung und ggf. den Computer zerstören.



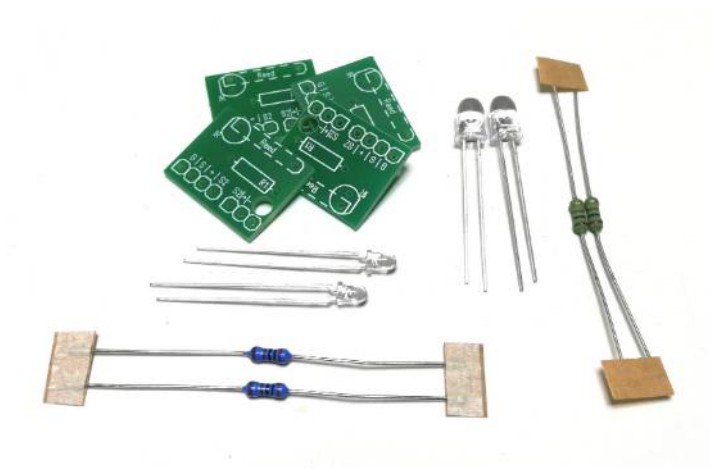
links in den Leitplankenhalten montierter Sender, oben der Carrera-Rennbogen als mögliche Lichtbrücke.

Der Sensor wird mit dem Sensorstecker nach Folgendem Anschlussschema (Sensorplatine Aufschrift nach oben, von links nach rechts) verbunden:

Sensorplatine		Stecker	Funktion
Nr.	Beschriftung	Pinnummer	
1	G	5, 6, 13	
2	S1	1	Sensor 1
3	+	7, 8, 14, 15	+5V
4	S2	2	Sensor 2

Die Kontakte 5, 6 und 7 dienen zur Durchleitung des Signalausgangs und der GND und +5V Leitung für den Sensor 2

Der Anschluss S2 kann so optional zur Weiterleitung des zweiten Sensorsignals genutzt werden. Auf diese Weise können zwei Sensoren an einem vieradrigen Kabel betrieben werden. An der Platine des zweiten Sensors wird dann der Anschluss S1 genutzt. Bilder dazu weiter unten.



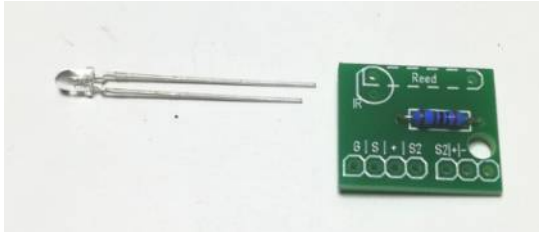
Einzelteile des IR-Sensors für 2 Spuren

Die 4 kleinen Platinen sind für den Sender- und Empfängerteil identisch. zunächst sind die Widerstände auf die Platinen aufzulöten. Dabei sind die blauen Widerstände für den Empfänger (Sensor) vorgesehen, die grünen werden beim IR-Sender verwendet.

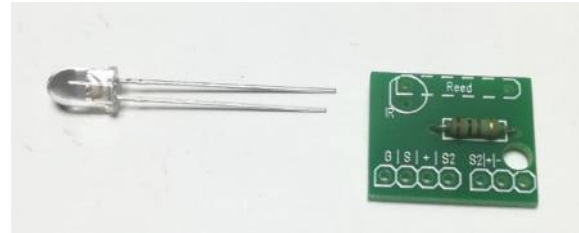
Bezeichnungen der Platine und deren Funktion (von links nach rechts)

4poliger Anschluss			
G	GND/Masse	S2	Eingang Sensor 2
S	Ausgang Sensor 1	+	+ 5V
+	+ 5V	1	GND/Masse
S2	Ausgang Sensor 2		

Die LED's (3mm Empfänger und 5mm Sender) sind dann so in den markierten Bereich zu löten, dass das längere Beinchen wie im Bild gezeigt noch oben ausgerichtet ist.

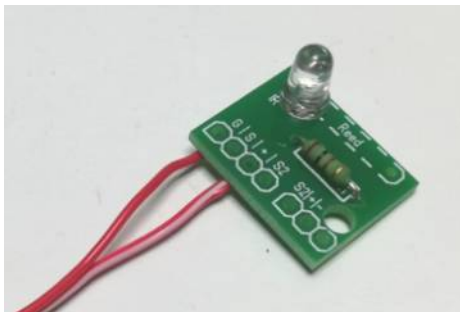


Empfängereinheit

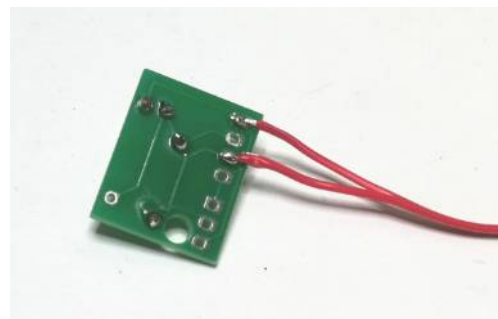


Sendereinheit

IR-Sender mit angeschlossenem Kabel für +5V/Vcc und GND/Masse:



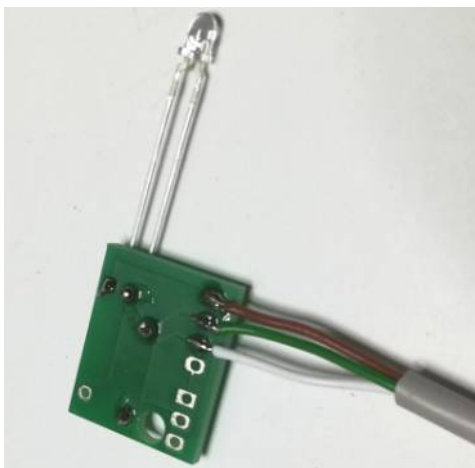
Platinenoberseite



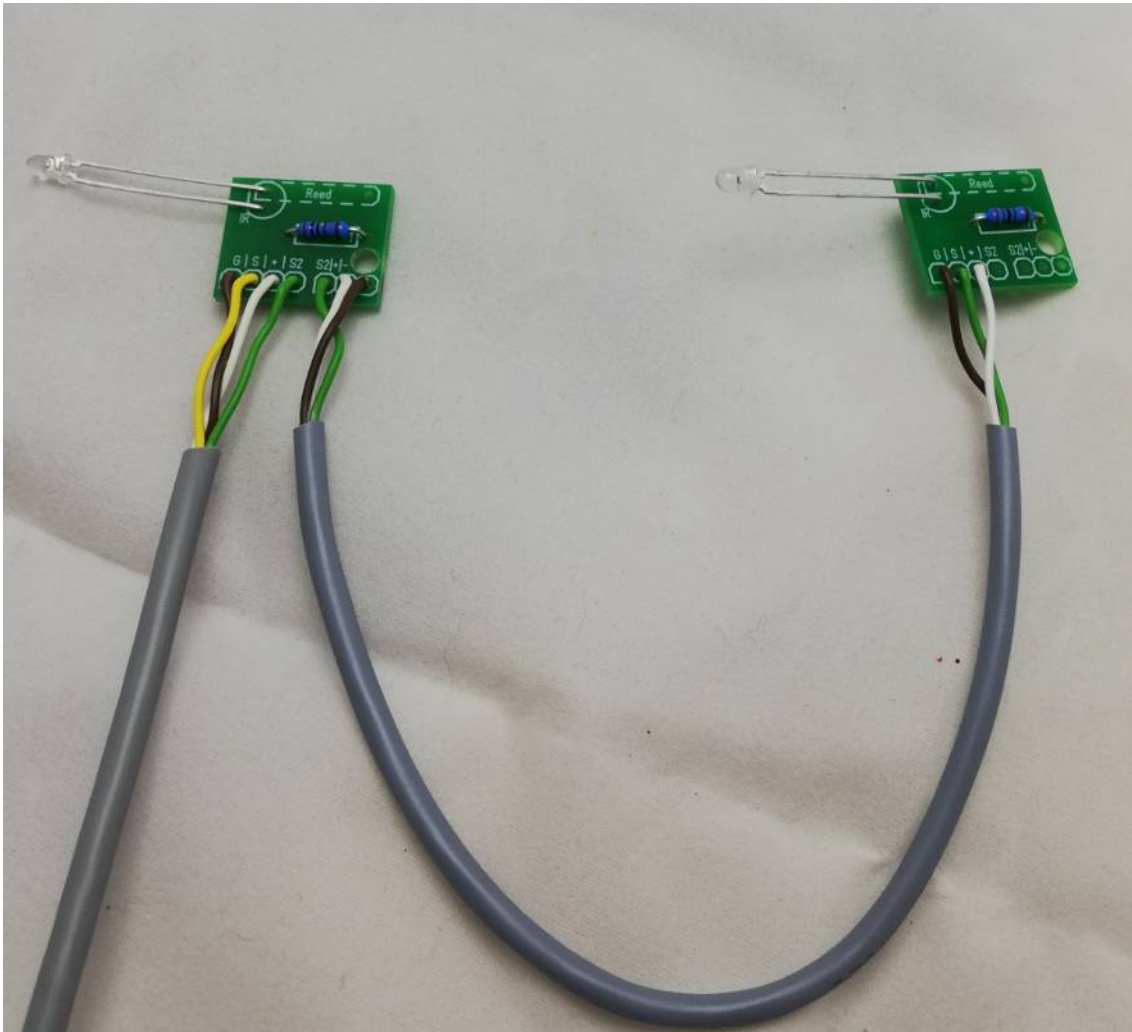
Platinenunterseite

Das Kabel kann am Sensorstecker an +5V und GND angeschlossen werden. Alternativ ist der Anschluss an einer separaten Stromquelle mit 5V Gleichspannung möglich.

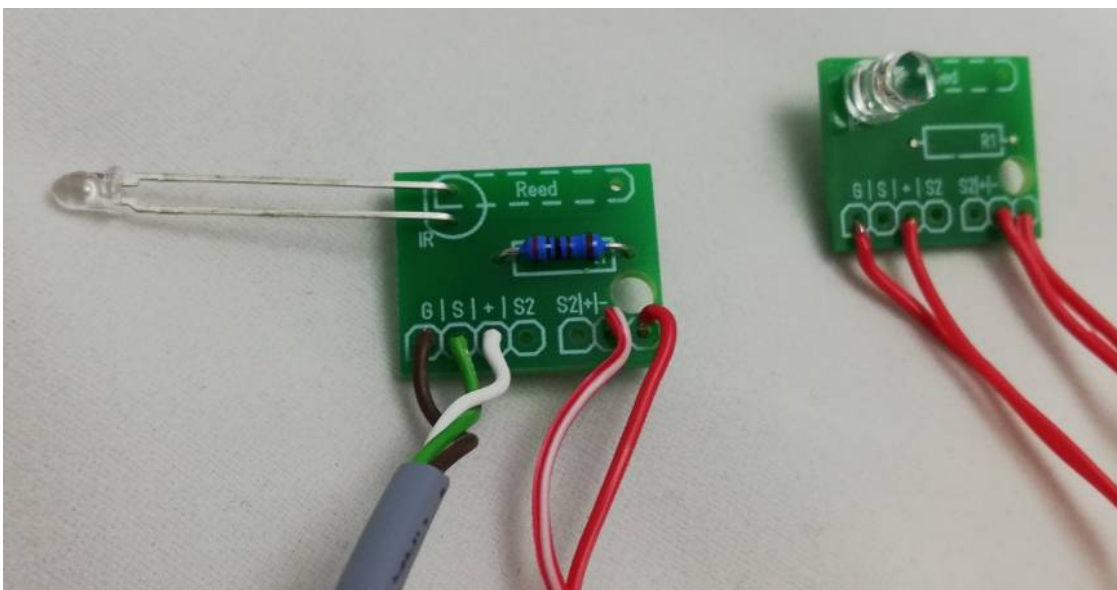
IR-Empfänger mit angeschlossenem Kabel:



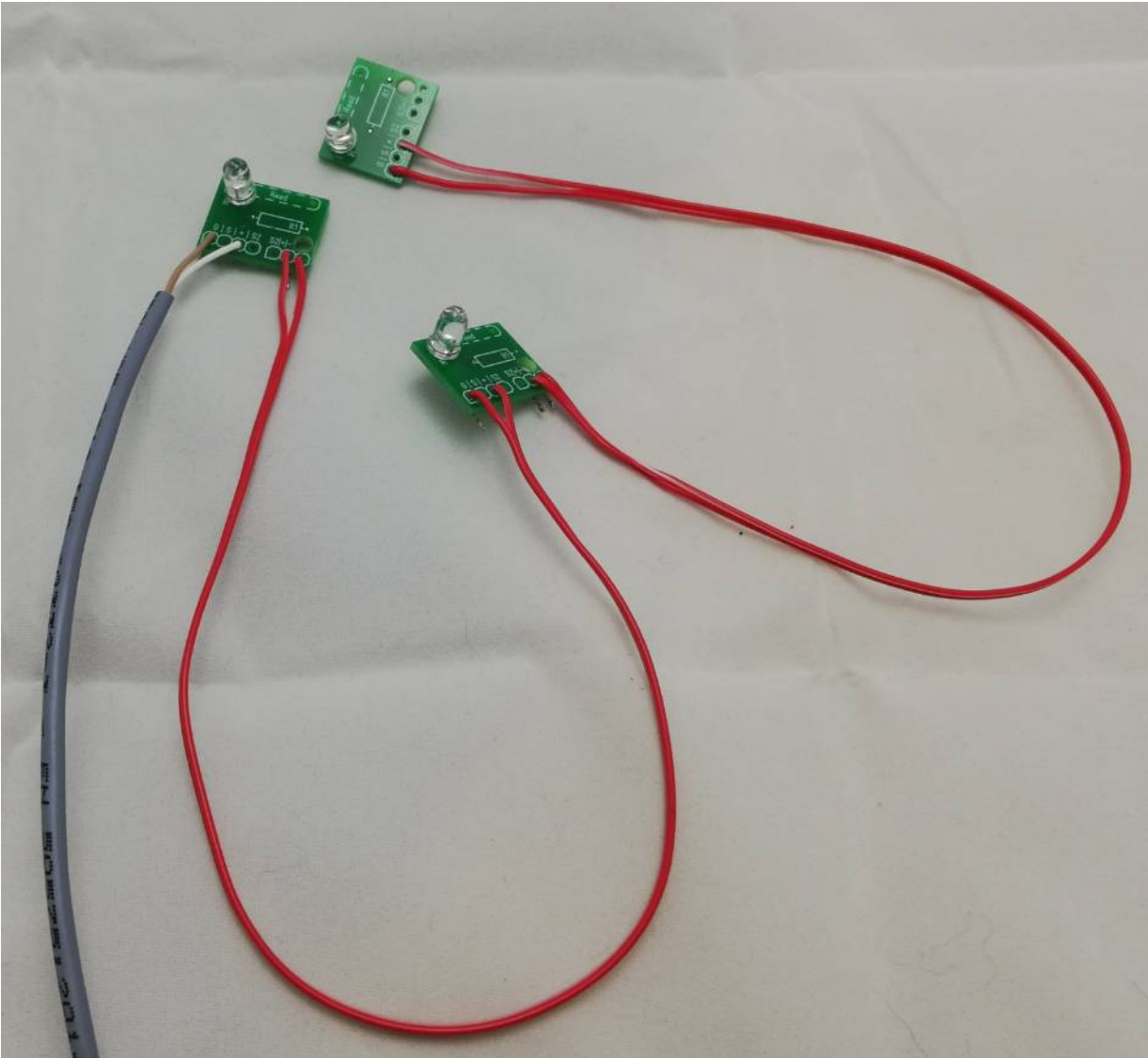
Bilder zum Anschluss von zwei Sensoren an einem vieradrigen Kabel:
(Verbindungskabel zwischen den Sensorplatinen zweiadrig)



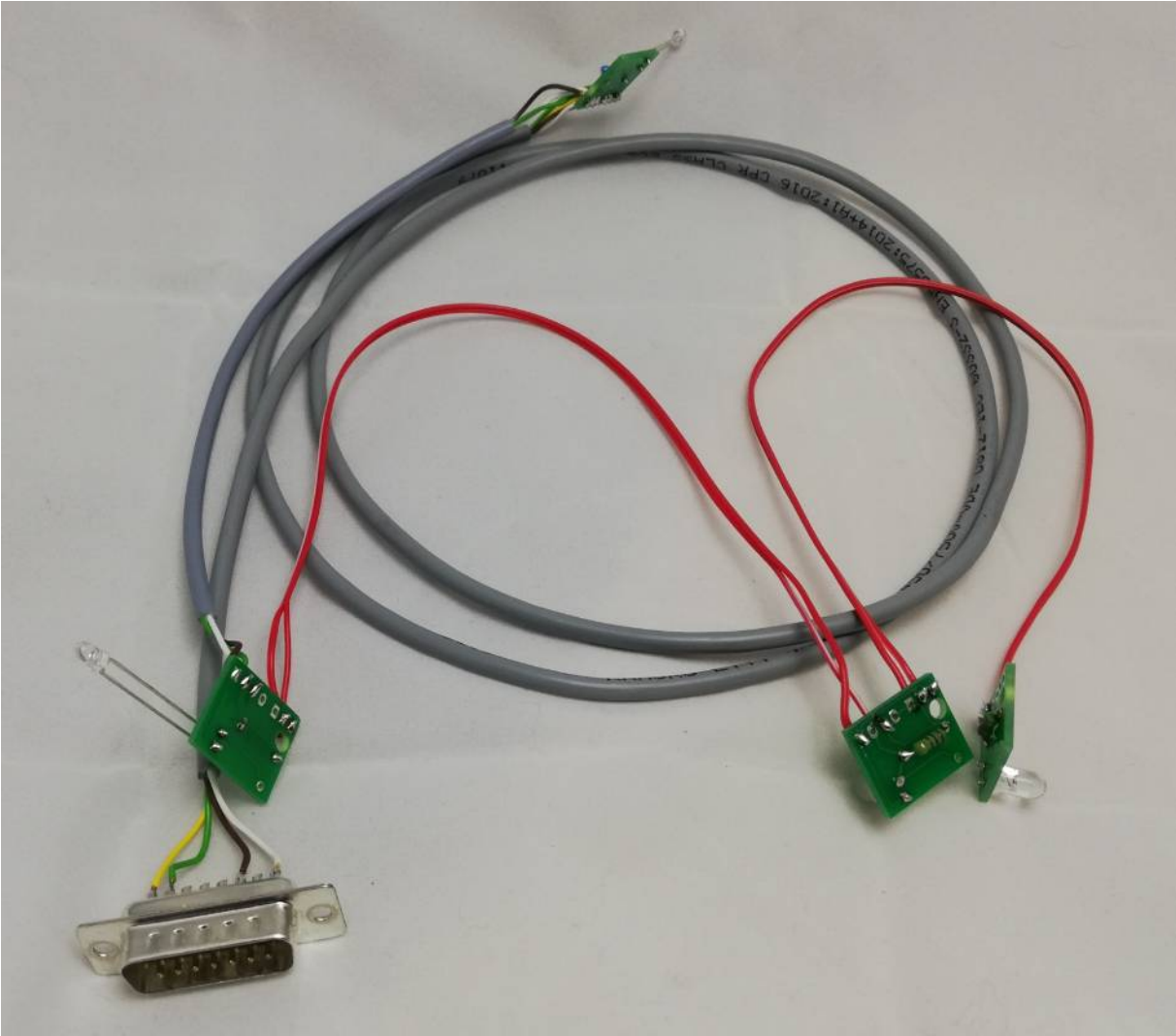
An die + 5V und GND-Anschlüsse des IR-Empfängers können auch die IR-Sender angeschlossen werden:



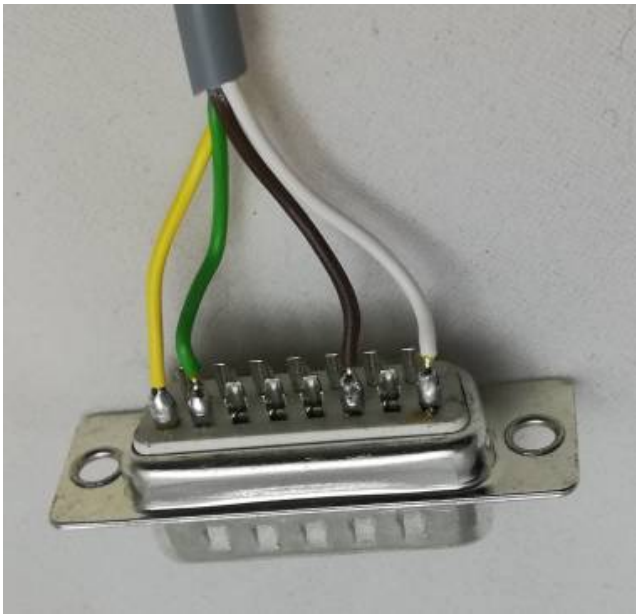
Die IR-Strahler lassen sich zudem auf diese Weise in Reihe (elektrisch parallel) schalten (hier im Bild mit eigener 5V und GND Zuleitung über das graue Kabel):



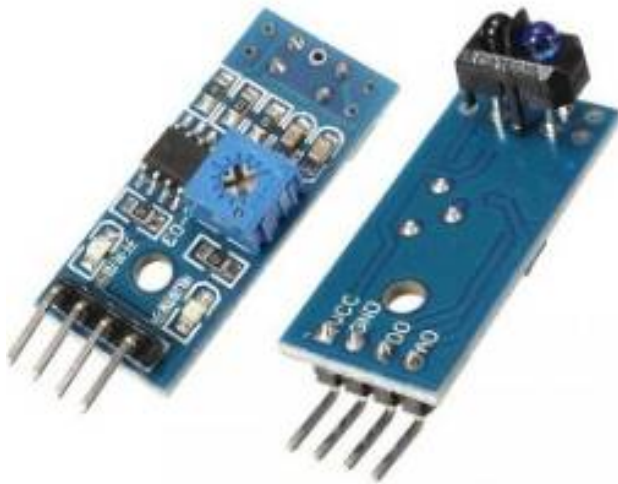
Sensorkabel mit zwei IR-Empfängern und zwei IR-Strahlern mit Anschluss über ein vieradriges Kabel:



Dazu der Anschluss am Stecker in der Detailansicht:



Montage der Reflexlichtschranke



Für die Sender-Empfängereinheit dieses Sensors ist eine rechteckige Aussparung in die Schiene einzubringen. Bei schmalen Fz (1:43) empfehle ich dieses lang gestreckt am neben dem Bahnleiter einzubringen, bei breiteren Fahrzeugen kann der Einbau auch um 90° gedreht erfolgen. Der Zählimpuls wird durch Abdecken des Sensors ausgelöst.

Wechselnde Lichtverhältnisse können störende Einflüsse auf diesen Sensor haben, sodass eine Nachjustierung notwendig wird. Das Poti zur Justierung

ist auf der Sensorunterseite untergebracht und daher nur schwer zu erreichen. Daher empfehle ich den Einsatz dieses Sensors nur bei gleichbleibenden Lichtverhältnissen, wie z.B. in Kellerbahnen oder sonstigen Räumen mit gleichbleibender Beleuchtung.

Zur Einstellung und Justierung des Sensors mit dem Poti ist dieser an die später vorgesehene Stelle zu bringen. Das Poti ist mit einem kleinen Schraubendreher gegen den Uhrzeigersinn in die Ausgangsstellung zu bringen.

In den AT-2560 Einstellungen von L&T ist der Sensor einem Eingangspin zuzuweisen (siehe dazu die Anleitung der L&T AT-2560 Zeitmessung). Anschließend ist der COM-Port zu öffnen. Wird der Sensor ausgelöst, so färbt sich der entsprechende Text hintergrund des Sensors für die Dauer des Sensorkontaktes rot ein.

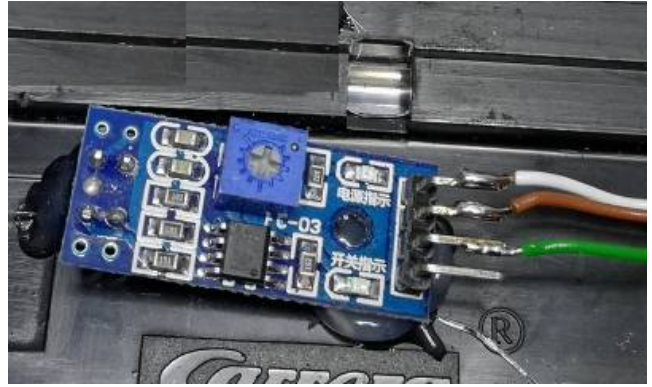
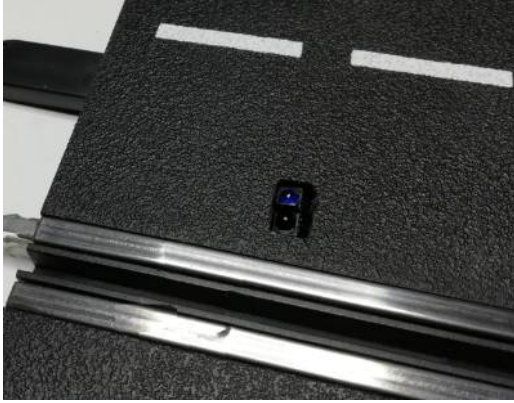
Das Poti sollte jetzt mit dem Uhrzeigersinn solange gedreht werden, bis der Sensor ausgelöst wird. Anschließend wieder etwas zurückdrehen, sodass dauerhaft keine Auslösung erfolgt.

Die Einstellung dann nochmals bei richtiger Lage des Sensors prüfen, da schon geringe Ortsveränderungen einen Sensorkontakt auslösen können.

Der so eingestellte Sensor ist empfindlich eingestellt, ggf. ist die Empfindlichkeit durch eine weitere Drehung gegen den Uhrzeigersinn zu reduzieren.

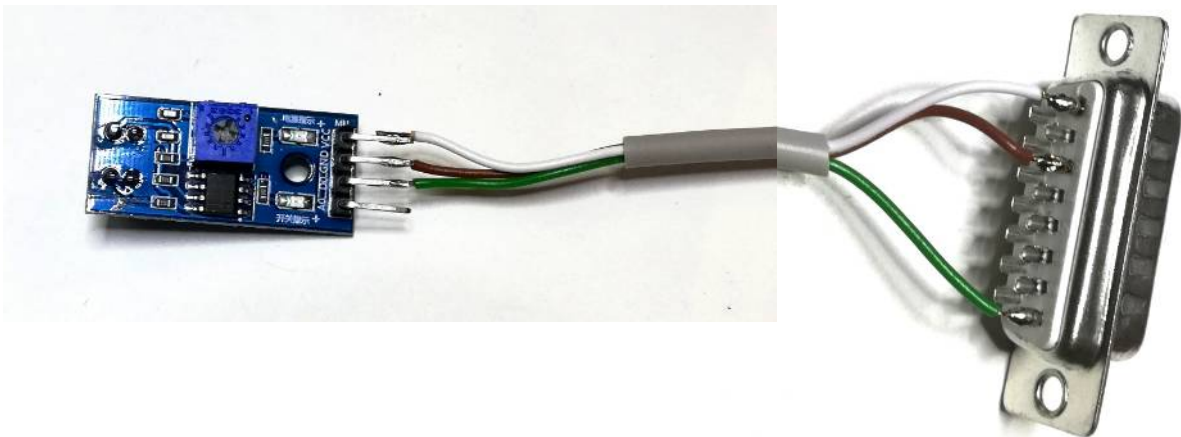
Von unten her eingesetzt sollte der Sensor zunächst nur mit etwas Klebeband fixiert werden um so auf Funktion getestet zu werden. Anschließend kann er mit Heißkleber abschließend befestigt werden.

Wichtiger Hinweis: Es ist unbedingt darauf zu achten, dass keine Teile des Sensors die Stromleiter berühren, dies würde die Zeitmessung und ggf. den Computer zerstören.



Der Sensor wird mit dem Sensorstecker nach Folgendem Anschlussschema verbunden:

Sensorpin		Pin Stecker	Funktion
Nr.	Beschriftung	Nummer	
1	VCC	7, 8, 14, 15	+5V
2	GND	5, 6, 13	GND/Masse
3	D0	1	Sensor 1
		2	Sensor 2
		3	Sensor 3
		4	Sensor 4
		9	Sensor 5
		10	Sensor 6
		11	Sensor 7
		12	Sensor 8
4	A0	ohne	nicht belegt



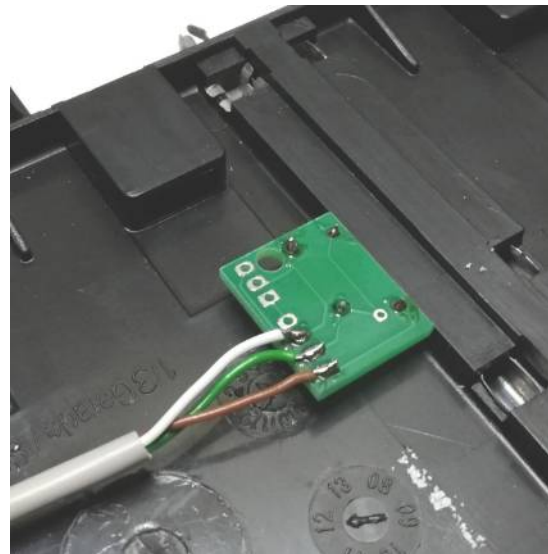
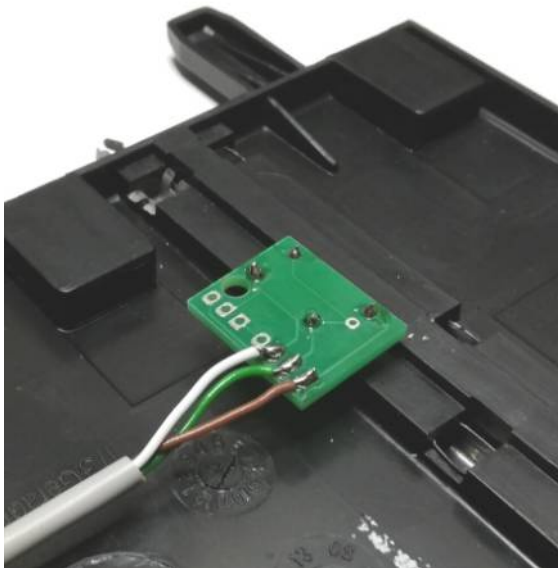
Montage der Reedsensoren



Der Sensor besteht aus einer kleinen Platine mit aufgelötetem Reedsensor (blau) und Widerstand. Der Reedsensor muss für eine optimale Fahrzeufferfassung möglichst mittig und dicht unter der Fahrbahnoberfläche platziert werden. Somit kann dieser gut von unten neben den Bahnschlitz angebracht werden.

Die Platine sollte zunächst nur mit etwas Klebeband fixiert werden. Nach einem ausgiebigem Test mit verschiedenen Fahrzeugen kann er dann mit etwas Heißkleber fixiert werden.

Wichtiger Hinweis: Es ist unbedingt darauf zu achten, dass keine Teile des Sensors die Stromleiter berühren, dies würde die Zeitmessung und ggf. den Computer zerstören.



Der Sensor ist möglichst mittig und möglichst dicht unter der fahrbahnoberfläche zu platzieren. Ich empfehle ihn zunächst nur mit Klebeband zu befestigen und zu prüfen, ob alle Fahrzeuge zufriedenstellend erkannt werden. Die Bilder zeigen zwei mögliche Positionierungen.

Der Sensor wird mit dem Sensorstecker nach folgendem Anschlussschema verbunden:

Sensorpin	Pin Stecker	Funktion
Nr. Beschriftung	Nummer	
1 5V	7, 8, 14, 15	+5V
2 GND	5, 6, 13	GND/Masse
3 S1	1	Sensor 1
	2	Sensor 2
	3	Sensor 3
	4	Sensor 4
	9	Sensor 5
	10	Sensor 6
	11	Sensor 7
	12	Sensor 8
4 S2	ohne	keine Funktion*1

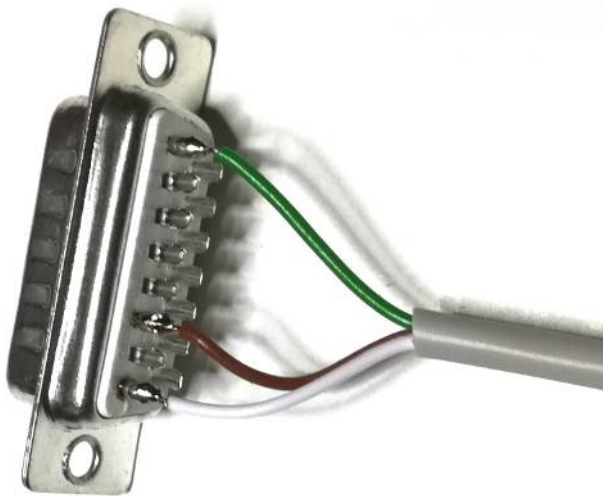
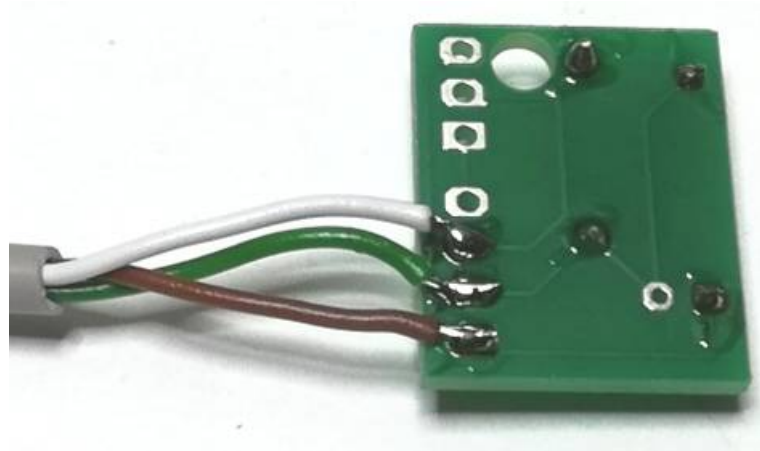
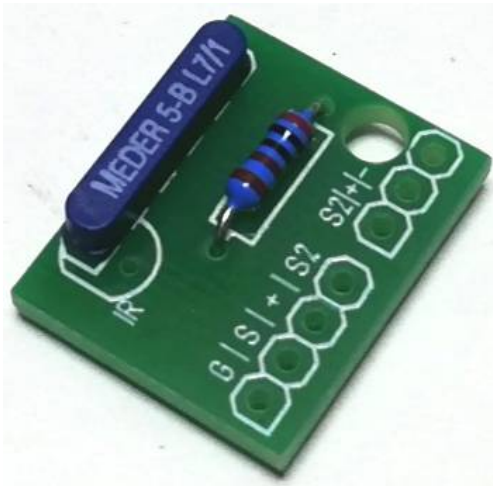
*1 Der Anschluss S2 kann optional zur Durchleitung des zweiten Sensorsignals genutzt werden. So können zwei Sensoren an einem vieradrigen Kabel betrieben werden. An der Platine des zweiten Sensors wird dann der Anschluss S1 genutzt.



Einzelteile des Reedsensors für 2 Spuren.

Die 2 kleinen Platinen können an jeweils einem eigenen Kabel mit dem Sensorstecker verbunden werden, es ist aber auch möglich zunächst alle Leitungen mit einem 4adrigen Kabel zur ersten Platine zu leiten, um von dort aus den zweiten Sensor anzubinden.

Zunächst sind die Widerstände auf der Platine zu verlöten, eine Polung muss dabei nicht beachtet werden. Dann können die Reedsensoren verlötet werden. Auch dabei ist eine Polung der Bauteile unbeachtlich.



Bezeichnungen der Platine:

4poliger Anschluss

G GND/Masse

S Eingang Sensor 1

+ +5V/Vcc

S2 Eingang Sensor 2

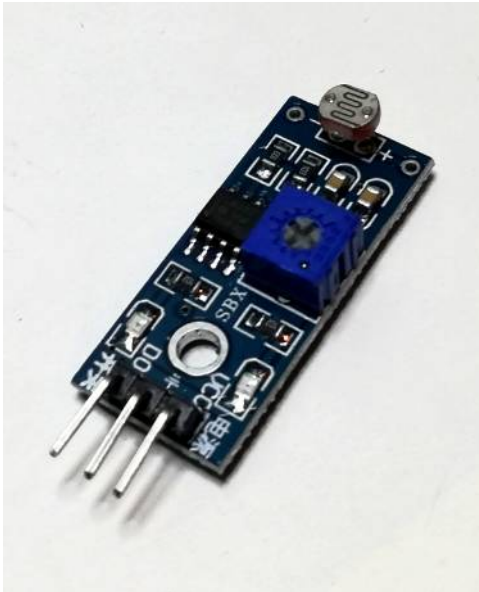
3poliger Anschluss

S2 Ausgang Sensor 2

+ +5V/Vcc

- GND/Masse

Montage der Lichtsensoren



Für die Empfängerinheit dieses Sensors ist ein rundes Loch, ca. 8-10mm in die Schiene zu bohren. Zudem ist an passender Stelle für das Poti ebenfalls ein Loch zu bohren, hier reichen rd. 5mm aus, da nur die Mitte des Potis mit einem feinen Schraubendreher erreichbar sein muss. Der Zählimpuls wird durch Abdecken des Sensors ausgelöst.

Wechselnde Lichtverhältnisse können störende Einflüsse auf diesen Sensor haben, sodass eine Nachjustierung notwendig wird. Ohne Zugang zum Poti kann diese Justierung nicht erfolgen, weshalb dringend das oben bereits erwähnte Loch in die Schiene einzubringen ist. Ich empfehle den Einsatz dieses Sensors nur bei gleichbleibenden Lichtverhältnissen wie z.B. in

Kellerbahnen oder sonstigen Räumen mit gleichbleibender Beleuchtung.

Zur Einstellung und Justierung des Sensors mit dem Poti ist dieser an die später vorgesehene Stelle zu bringen. Das Poti ist mit einem kleinen Schraubendreher mit dem Uhrzeigersinn in die Ausgangsstellung zu bringen.

In den AT-2560 Einstellungen von L&T ist der Sensor einem Eingangspin zuzuweisen (siehe dazu die Anleitung der L&T AT-2560 Zeitmessung). Anschließend ist der COM-Port zu öffnen. Wird der Sensor ausgelöst, so färbt sich der entsprechende Texthintergrund des Sensors für die Dauer des Sensorkontaktes rot ein.

Das Poti sollte jetzt gegen den Uhrzeigersinn solange gedreht werden, bis der Sensor nicht mehr ausgelöst wird. Anschließend wieder etwas zurückdrehen, sodass eine dauerhafte Auslösung erfolgt.

Die Einstellung dann nochmals bei richtiger Lage des Sensors prüfen, da schon geringe Ortsveränderungen einen Sensorkontakt auslösen können.

Der so eingestellte Sensor ist empfindlich eingestellt, ggf. ist die Empfindlichkeit durch eine weitere Drehung mit dem Uhrzeigersinn zu verbessern.

Von unten her eingesetzt sollte der Sensor zunächst nur mit etwas Klebeband fixiert werden um so auf Funktion getestet zu werden. Anschließend kann er mit Heißkleber abschließend befestigt werden.

Wichtiger Hinweis: Es ist unbedingt darauf zu achten, dass keine Teile des Sensors die Stromleiter berühren, dies würde die Zeitmessung und ggf. den Computer zerstören.

Der Sensor wird mit dem Sensorstecker nach Folgendem Anschlusschema verbunden:

Sensorpin		Pin Stecker	Funktion
Nr.	Beschriftung	Nummer	
1	VCC	7, 8, 14, 15	+5V
2	GND	5, 6, 13	GND/Masse
3	D0	1	Sensor 1
		2	Sensor 2
		3	Sensor 3
		4	Sensor 4
		9	Sensor 5
		10	Sensor 6
		11	Sensor 7
		12	Sensor 8

