

**Einbau alternativer Sensoren am Bausatz L&T 4x4 USB im Analogbetrieb
für die Zeitmessung von Autorennbahnen mit einem PC**

Bauanleitung

Die vorliegende Bauanleitung zeigt Schritt für Schritt, wie alternative Sensoren für den Analogbetrieb an der L&T 4x4 USB Zeitmessung angebracht werden. Neben der allgemeinen Beschreibung zum Einbau werden die Besonderheiten bei Infrarotlichtschranken und Gabellichtschranken aufgezeigt. Der Einbau dieser Sensoren erfolgt auf eigene Gefahr, Gewährleistung und Garantie sind für Schäden im Zusammenhang mit diesen Sensoren ausgeschlossen. Insbesondere bei der Verwendung von Gabellichtschranken mit Stiftleitkielen wie an Artin oder Carrera GO!!! Rennbahnen besteht keine Erfassungsgarantie. Der Schwierigkeitsgrad der Lötarbeiten ist leicht, jedoch sollten sie von jemandem erledigt werden, der bereits Lötverfahren hat. Garantie- und Gewährleistungen aufgrund fehlerhafter Lötungen sind ausgeschlossen. Nicht behandelt wird der Einbau dieser Lichtschranken in die Schiene.

1 Allgemeines zum Anschluss alternativer Sensoren

Der Anschluss der Sensoren sollte am Stecker erfolgen, der auf das USB-Modul angesteckt wird. Schrauben Sie das Gehäuse nicht auf und löten Sie nicht auf der Platine. Ggf. kann es beim Einsatz unterschiedlicher Zusatzmodule wie Bahnstromabschaltung, Startampel und wahlweise analogen und digitalen Sensoren sinnvoll sein, eine Kabelpeitsche zu nutzen. Der Aufbau dieser wird in einer gesonderten Anleitung beschrieben.

Bevor Sie beginnen, lesen Sie die Anleitung sorgfältig und vollständig durch.

2 Pinbelegung des Anschlußsteckers

Pin	Funktion	Pin	Funktion
1	Bahnstromabschaltung Spur 4 (an + 5 Volt)	14	Ampel LED rot 5, Bahnstromabschaltung Spur 5 (an + 5 Volt)
2	Bahnstromabschaltung Spur 3 (an + 5 Volt)	15	Ampel LED rot 4, Bahnstromabschaltung Spur 6 (an + 5 Volt)
3	Bahnstromabschaltung Spur 2 (an + 5 Volt)	16	Ampel LED rot 3 (an + 5 Volt)
4	Bahnstromabschaltung Spur 1 (an + 5 Volt)	17	Ampel LED rot 2 (an + 5 Volt)
5	Vcc extern	18	Ampel LED rot 1 (an + 5 Volt)
6	Masse (GND)	19	Masse (GND)
7	keine Funktion	20	Chaostaster (an GND)
8	+ 5 Volt	21	+ 5 Volt
9	+ 5 Volt	22	Analogsensor 1, Digitalsensor 1
10	Analogsensor 8	23	Analogsensor 2, Digitalsensor 2
11	Analogsensor 7	24	Analogsensor 3, Digitalsensor 3
12	Analogsensor 6	25	Analogsensor 4, Digitalsensor 4
13	Analogsensor 5		

Die Eingänge/Ausgänge sind teilweise doppelt belegt. Je nach Betriebsart kann immer nur eine der Funktionen genutzt werden.

3 Funktionsprinzip der Signalerfassung

Ein Signal wird am L&T 4x4 USB Modul grundsätzlich dann erfasst, wenn die Masseleitung über den Sensor an den Pin für die entsprechende Spur geleitet wird.

Es ist egal, ob ohne Durchfahrt ein Signal anliegt, das bei Durchfahrt unterbrochen wird (Lichtschrankensysteme), oder ob das Signal lediglich bei der Durchfahrt ausgelöst wird (Schaltersysteme).

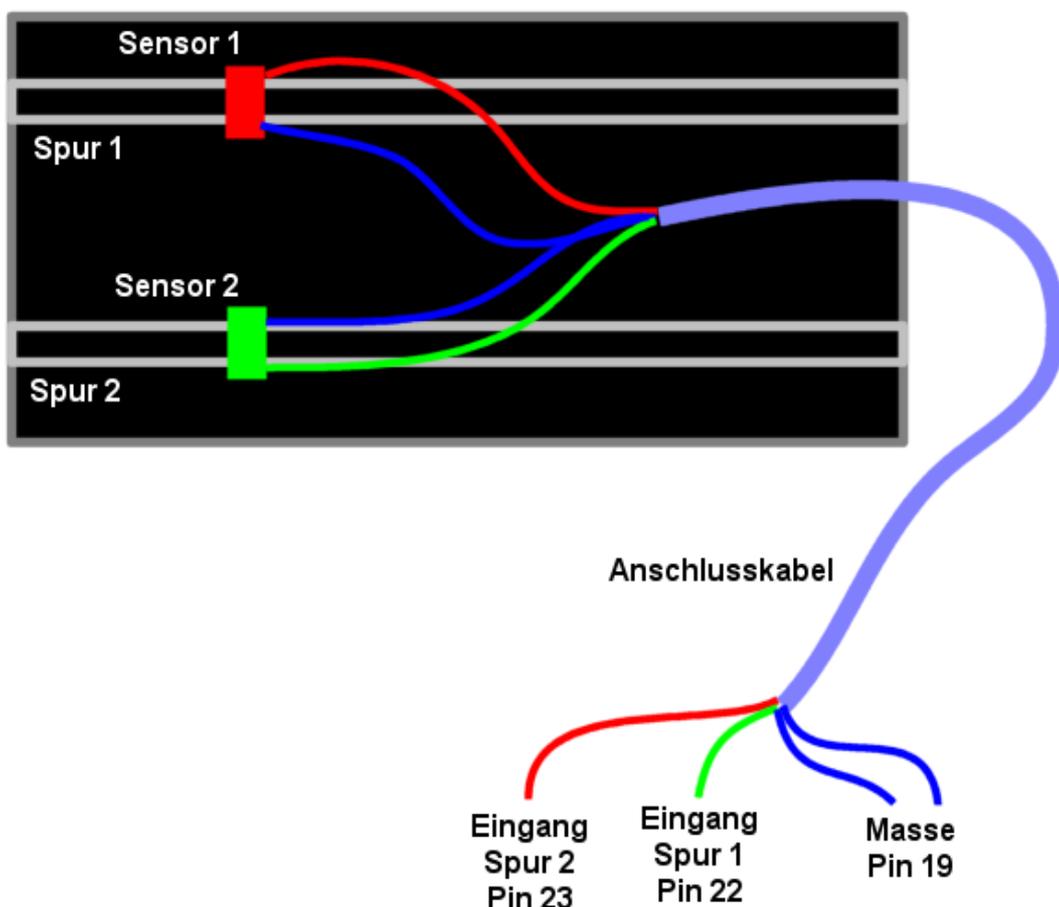
L&T stellt die Signalveränderung fest und löst dann einen Zählimpuls aus. Bei jedem Rennstart werden die Sensoren kalibriert. Dabei wird der aktuelle Sensorstatus ermittelt und als Ruhestatus gewertet. Achten Sie daher bei Rennstart darauf, dass sich kein Auto auf dem Sensor befindet. Ein Frühstarter sollte, falls er im Sensorbereich stehen bleibt ein Stück voran geschoben werden.

4 Anschluss der Sensoren bei Schaltersystemen (Reedsensoren, Microschalter, VRS-Schienen)

Material	Bestellnummer www.reichelt.de
2 Sensoren nach Wahl (für 2 Spuren)	ohne
Steuerleitung 4 polig	LIYY 414-5

Der Anschluss dieser Sensoren, die ein Signal auslösen, wenn ein Fahrzeug den Sensor durchfährt ist denkbar einfach. Je Sensor genügt ein zweiadriges Kabel, dass die Masse (Pin 19) des Steckeranschlusses über den Sensor an den Pin der jeweiligen Spur (Pin 22 – 25 und 10 - 13) führt.

Ich empfehle dazu die oben genannte Steuerleitung als Anschlusskabel. Diese hat 4 Adern, sodass beide Sensoren durch dieses Kabel versorgt werden können. Das Bild verdeutlicht den Aufbau:



5 Anschluss von Lichtschrankensensoren, Gabellichtschranke CNY 37

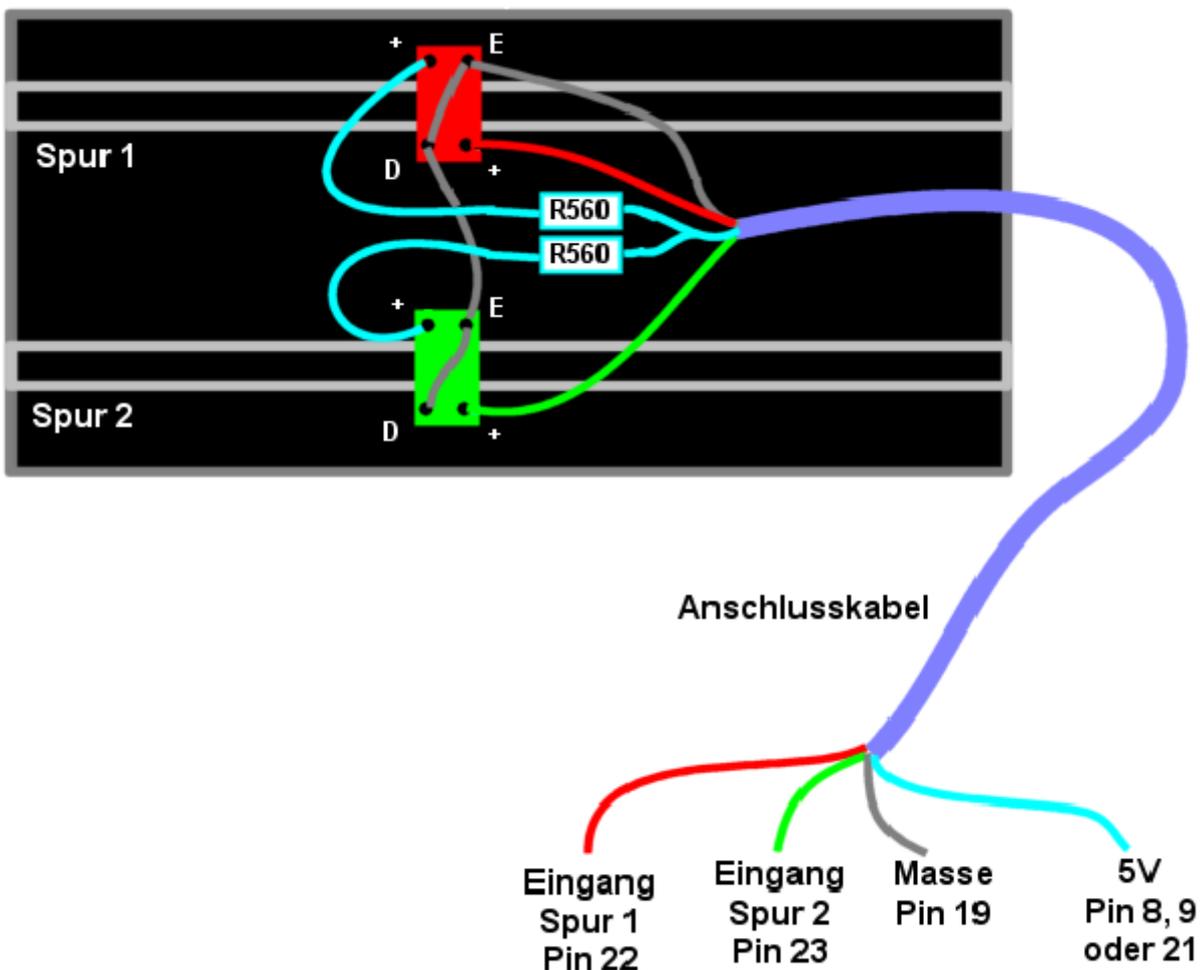
Material für Gabellichtschranken	Bestellnummer www.reichelt.de
2 Sensoren CNY 37	CNY 37
2 Vorwiderstand 560Ohm	Metall 560
Steuerleitung 4 polig	LIYY 414-5
Litze	ZL 214RTW-5

Diese Materiallisten sind beispielhaft, andere Kombinationen sind denkbar, z.B. die Verwendung von Fototransistoren, der Anschluss erfolgt jedoch nach dem gleichen Prinzip.

Der Materialbedarf ist für eine 2spurige Strecke angezeigt. Für den Aufbau einer 4spurigen Anlage sind die Materialmengen der Sensoren, Vorwiderstände und ggf. Leuchtdioden zu verdoppeln.

Für den Anschluss von jeweils 2 Sensoren reicht ein 4adriges Kabel dass neben der Versorgungsspannung 5V (Vcc) und Masse der Leuchtdioden auch Masse über die Sensoren an die Sensoranschlüsse leitet.

Ich empfehle dazu die oben genannte Steuerleitung als Anschlusskabel. Diese hat 4 Adern. Das Bild verdeutlicht den Aufbau:



Die CNY 37 werden von unten gezeigt, also so, dass die Lötbeinchen nach oben stehen. Die Beschriftung ist oben auf der Gabellichtschranke angebracht. R560 kennzeichnet den Widerstand. Die Verbindungen unter der Schiene können mittels der Litze hergestellt werden.

6 Anschluss von Lichtschrankensensoren, Lichtbrücke

Material für Lichtschranken	Bestellnummer www.reichelt.de
2 IR-Sensoren SFH 309	SFH 309
2 IR-LED	SFH 4550
2 Vorwiderstand für IR-LED	1W 47
2 Linse (bei Lichtbrücke)	EBF LENS-5
Steuerleitung 4 polig	LIYY 414-5
Litze	ZL 214RTW-5

Diese Materiallisten sind beispielhaft, andere Kombinationen sind denkbar, z.B. die Verwendung von Fototransistoren, der Anschluss erfolgt jedoch nach dem gleichen Prinzip.

Der Materialbedarf ist für eine 2spurige Strecke angezeigt. Für den Aufbau einer 4spurigen Anlage sind die Materialmengen der Sensoren, Vorwiderstände und ggf. Leuchtdioden zu verdoppeln.

Je nach Aufbau können alle Leitungen über das o.g. vieradrige Kabel geführt werden, alternativ kann für die Lichtbrücke ein eigenes Kabel verwendet werden. In der Lichtbrücke sind die Infrarot-Leuchtdioden mit Optik eingesetzt, die senkrecht von oben auf die IR-Sensoren (SFH 309) scheinen. Fährt ein Auto unter der Lichtbrücke hindurch, so wird das Signal unterbrochen. Bei den IR-LED's als auch den IR-Sensoren ist die richtige Polarität zu beachten, dargestellt durch die längeren Lötbeinchen (5V).

Für die Sensoren sind Löcher in die Fahrbahnoberfläche zu bohren, in welche diese einzusetzen sind. Zur Verbindung der Sensoren unter der Bahn und auch zur Verkabelung der IR-LED's kann die Litze verwendet werden. Aus der 4polige Steuerleitung entsteht das eigentliche Kabel zu den Sensoren und der Lichtbrücke.

Wer den Arbeitsaufwand der Lichtbrücke scheut, der sollte sich das Prinzip der seitlich angeordneten Lichtschranken unter <http://www.go143.de/index.php?id=144> anschauen. Dabei kann einfachhalber die Optik entfallen. Dies spart eine Brückenkonstruktion quer über der Fahrbahn, ist dafür aber nur bei 2spurigen Anlagen möglich.

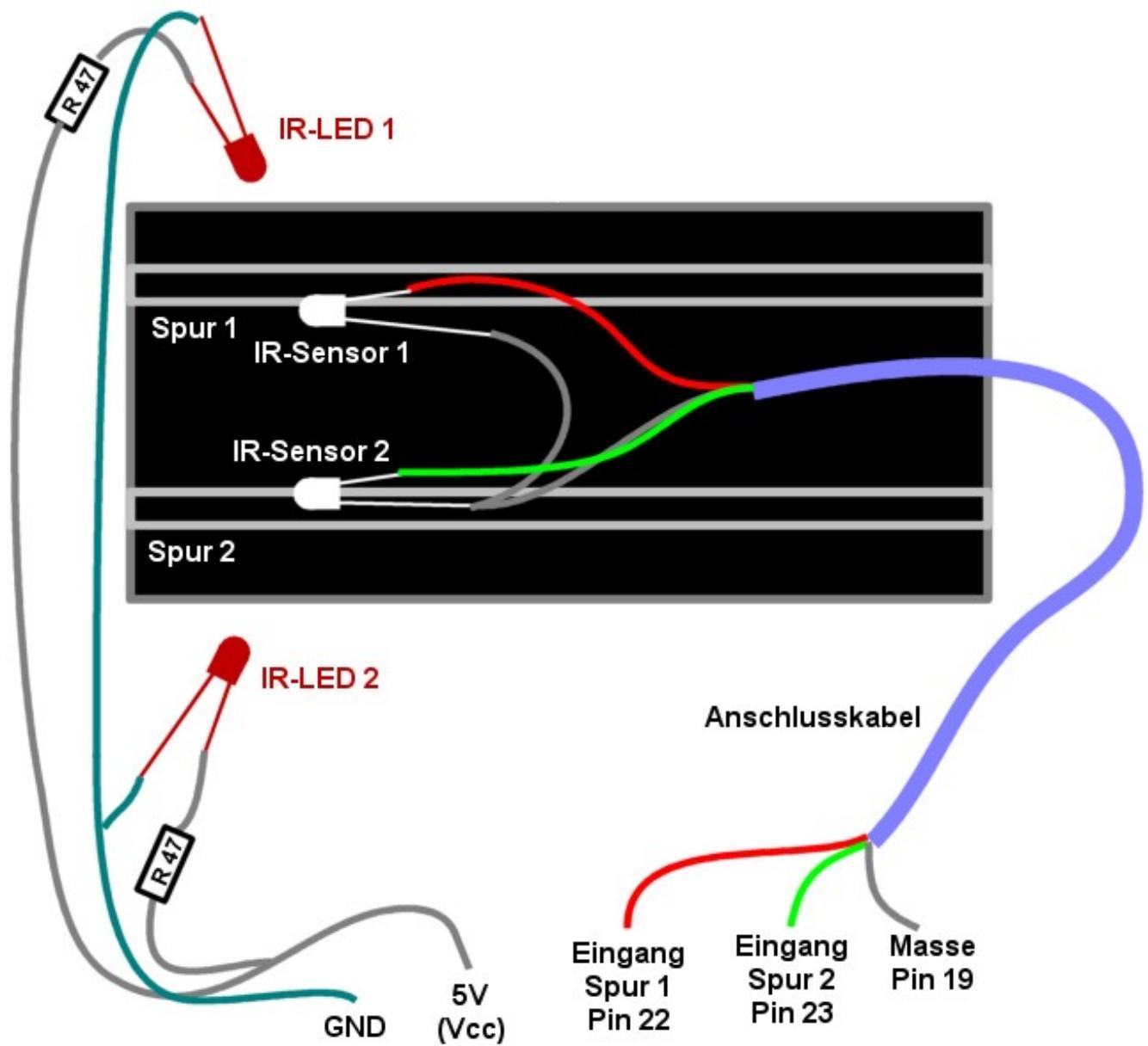
Die Funktion der LED's kann mit einer Digitalkamera oder einer Handykamera geprüft werden, da die dort verwendeten Optiken die Infrarotbeleuchtung als weißes Licht darstellen.

Es ist zwingend auf den richtigen Anschluss der Pole an IR-Sender (SFH 4550) als auch am IR-Empfänger (SFH 309) zu achten.

Die kürzeren Beinchen der IR-Sender werden am Steckeranschluss an der 5V Leitung angeschlossen (z.B. Pin 8,9 oder 21), die längeren Beinchen der IR-Sender an Masse (GND).

Der IR-Empfänger wird mit den längeren Beinchen ebenfalls an der Masseleitung (Pin 19) angeschlossen, die kurzen Beinchen werden zum Steckeranschluß an den Signaleingang (Spur 1 = Pin 22, Spur 2 = Pin 23, usw.) geführt.

Das nachfolgende Bild zeigt das Anschlussprinzip:



7 Zusammensetzen des Steckers

Bevor Sie den Stecker zusammensetzen sollten Sie einen Test durchführen. Starten Sie dazu den PC und stecken anschließend die USB-Box an.

Der Installationsvorgang kann beim ersten mal einige Minuten dauern. Erst wenn die Hardware vollständig eingerichtet ist starten Sie das Programm. Achten Sie in den Einstellungen darauf, dass in den Hardwareeinstellungen das 4x4 USB-Modul ausgewählt und in den Einstellungen hierzu der Analogbetrieb aktiviert ist. Hier können Sie auch alle Ein- und Ausgänge testen, da der Schaltzustand auf dem Bildschirm angezeigt wird.

Wenn beide Sensoren funktionieren können Sie den Stecker montieren. Achten Sie auf den richtigen Sitz der seitlichen Abdeckungen und der Halteklammern.

8 Wenn etwas mal nicht funktioniert

Ruhe bewahren. Viele Fehler klären sich, wenn man am nächsten Tag noch einmal in Ruhe alle Schritte nachvollzieht. Dabei sollte man unbedingt die Bauanleitung und den Informationszettel durchlesen. Oft finden sich Hinweise, die vorher übersehen wurden.

Bei Mängeln am Gerät, wenden Sie sich bitte an den Verkäufer. Bei Montagefehlern oder nicht beachten der Bauanleitung ist die Gewährleistung ausgeschlossen. Trotzdem können wir Ihnen oft schnell und kostengünstig mit entsprechenden Ersatzteilen oder Reparaturen helfen – fragen Sie uns.

9 Erweiterungsmöglichkeiten

Weitere Bauanleitungen und Materiallisten finden sie auf www.light-and-time.de. Weiterführende Bauanleitungen finden Sie zudem unter www.go143.de.