

**Bahnstromabschaltung zum Bausatz L&T 4x4 USB  
für die Zeitmessung von Autorennbahnen mit einem PC**

## Bauanleitung

Die vorliegende Bauanleitung zeigt Schritt für Schritt, wie die L&T 4x4 USB Zeitmessung um eine Bahnstromabschaltung ergänzt werden kann. Da dies keine Fertiglösung ist, müssen Sie bei diesem (vormontierten) Bausatz selbst den LötKolben in die Hand nehmen. 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.

Die Bahnstromabschaltung ist sowohl für analoge als auch digitale Systeme geeignet. Bei analogen Systemen wird sie zwischen Trafo und Stromstecker der jeweiligen Spur eingesteckt.

Bei Digitalsystemen ist hingegen die Einbindung in die Leitung vom Regler zur Bahn notwendig, da digitale Systeme nur über eine Stromversorgung verfügen. Beachten Sie aber dabei, dass Frühstart und Tankstraffunktionen nur eingeschränkt Sinn bereiten, da dadurch die Spur auch für andere Fahrzeuge blockiert ist.

Alternativ kann über ein Relais der gesamte Bahnstrom für alle Fahrzeuge, z.B. bei Rennende abgeschaltet werden. Hierbei braucht nur ein Bahnstromrelais in die Zuleitung Trafo – Startschiene eingebunden werden. Die Bahnstromabschaltung kann dann z.B. über die Funktion „Bahnstrom Spur 1“ angesprochen werden. Diese Nutzung ist nur bei der Rennende-Option erster im Ziel sinnvoll.

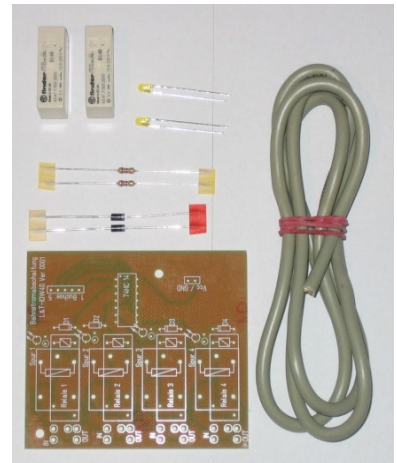
## Inhaltsverzeichnis

1	Inhalt der Verpackung.....	2
2	Aufbau des Erweiterungssets.....	2
3	Aufbau des vormontierten Bausatzes.....	3
4	Aufteilung der Platine.....	3
5	Auflöten der ersten Bauteile – Dioden.....	3
6	Auflöten der Leuchtdioden mit Vorwiderstand.....	4
7	Auflöten der Brücken und der Relais.....	4
8	Direkter Lötanschluss zum D-Sub Stecker.....	5
9	Einbau in ein Gehäuse und Anschluss über Steckverbindungen.....	6
10	Anschluss des Trafo.....	7
11	Wenn etwas mal nicht funktioniert.....	8
12	Erweiterungsmöglichkeiten.....	8

# 1 Inhalt der Verpackung

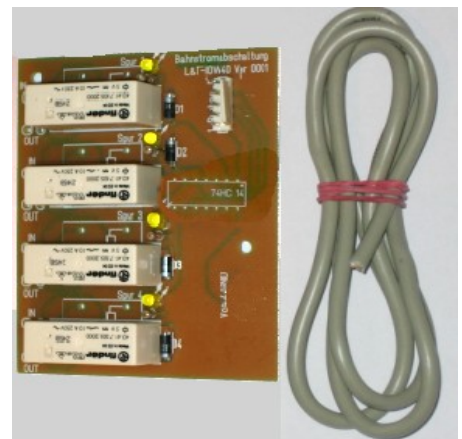
## Bausatz 2 und 4 Spuren:

- 1x L&T Platine für Bahnstromabschaltung
- 1x Kabelsatz fünfadrig
- 2x Befestigungsschrauben
- 2x Relais Finder 43.41
- 2x LED 3mm gelb
- 2x Vorwiderstand für LED, 270 Ohm
- 2x Diode N1



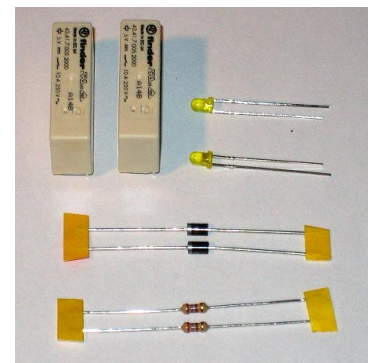
## vormontierter Bausatz für 2 und 4 Spuren:

- 1x vorgelötete Platine für 2 oder 4 Spuren
- 1x Kabel zweiadrig
- 1x Kabel fünfadrig
- 2x Befestigungsschrauben



## Erweiterungsatz von 2 auf 4 Spuren:

- 2x Relais Finder 43.41
- 2x LED 3mm gelb
- 2x Vorwiderstand für LED, 270 Ohm
- 2x Diode N1



# 2 Aufbau des Erweiterungssets

Das Erweiterungsset ermöglicht den Ausbau einer bestehenden zweispurigen Bahnstromabschaltung zu einer vierspurigen Bahnstromabschaltung. Für den weiteren Aufbau befolgen Sie bitte entsprechend die Anleitung für den Aufbau des Bausatzes.

### 3 Aufbau des vormontierten Bausatzes

Zum Anschluss des vormontierten Bausatzes muss lediglich ein Verbindungskabel mit 5 Adern an dem D-Sub Stecker der USB Box angelötet werden. Alternativ kann, um auch eine Kabelpeitsche verwendet werden. Die Steckerbelegung

Lesen Sie zum Anschluss der Platine bitte ab Kapitel 8 weiter.

### 4 Aufteilung der Platine

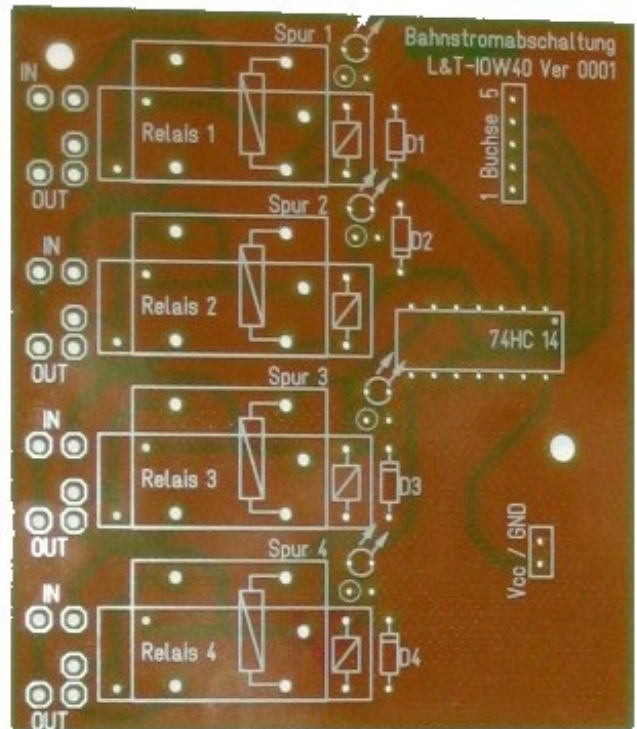
Das Bild zeigt die Bestückungsseite der Platine. Vor dieser Seite werden die Bauteile auf die Platine gesteckt und von der Rückseite verlötet.

Rechts ist der Anschlussbereich zum USB-Modul mit einem IC-Steckplatz zu sehen, der allerdings mit dem L&T 4x4 USB Modul frei bleibt.

Im Linken Bereich finden sich die Relaissteckplätze und die Anschlussbereiche der Trafos.

Die Zuordnung zu den Spuren ergibt sich dabei von oben nach unten für:

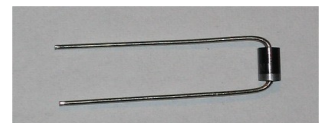
- Oben – Spur 1 bis
- unten – Spur 4.



### 5 Auflöten der ersten Bauteile – Dioden

Zuerst werden die flachen Bauteile, die Dioden aufgelötet.

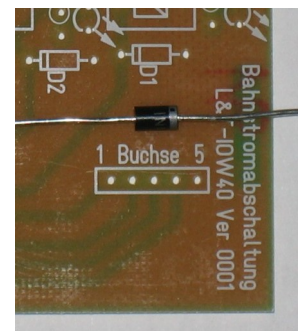
Zur Vorbereitung werden die Lötbeine der Dioden wie auf dem Bild gezeigt um 90° abgewinkelt. Mehrfaches Biegen sollte man vermeiden, da dann die Beinchen abbrechen könnten.



#### WICHTIGER HINWEIS:

Bei den Dioden ist es wichtig die Sperrrichtung zu beachten, also wie herum diese eingelötet werden. Die Diode besitzt dazu einen hellen Ring, die Platine ist ebenfalls mit einem Aufdruck versehen. Diese beiden Markierungen dürfen bei diesem Bausatz NICHT übereinstimmen (Bild 2).

Beachten Sie beim Einbau der Dioden, dass für Spur drei und vier diese gem. der aufgedruckten Markierung anders herum eingebaut werden wie für Spur eins und zwei.



Für jede verwendete Spur ist eine Diode auf zu löten.

## 6 Auflöten der Leuchtdioden mit Vorwiderstand

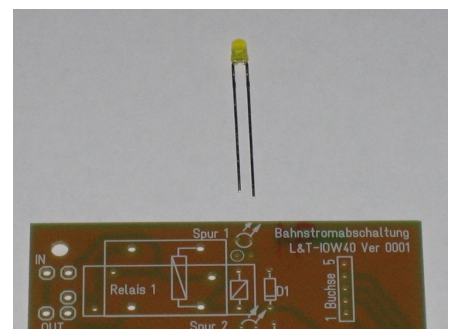
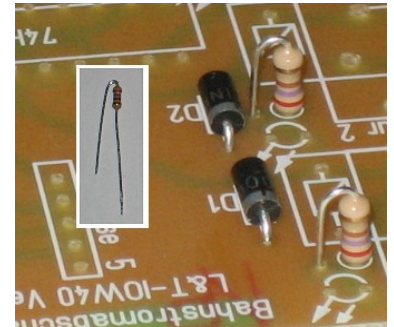
Die Leuchtdiode (LED) zeigt den Zustand der Bahnstromabschaltung an. Leuchtet sie, so ist die Abschaltung aktiv und die Bahn hat keinen Strom. Statt die LED's direkt auf die Platine zu löten ist es selbstverständlich möglich, diese in das Gehäuse einzulassen und über ein Kabel mit der Platine zu verbinden (nicht im Lieferumfang enthalten). So behält man auch bei im Gehäuse eingebauter Bahnstromabschaltung den Überblick über die Schaltzustände.

Auf LED und Vorwiderstand kann man aber auch verzichten, bzw. diese zunächst nicht verbauen, um ggf. Später die LED's in eine Startampel oder ähnlichem einzubauen. Für die Funktion der Bahnstromabschaltung sind sie nicht wichtig.

Zunächst biegt man die Widerstände wie auf dem Bild gezeigt, und führt sie dann auf der Platine ein. Der Kreisdruck gibt dabei an, wo der Widerstandskörper platziert werden soll.

Zur Montage der LED's richten Sie die Platine bitte so aus, dass die Namensbezeichnung der Platine richtig herum zu lesen ist. Die LED's werden so eingelötet, dass das längere Beinchen nach rechts zeigt (für Elektronik-Experten: Also falsch herum)

Für jede verwendete Spur ist eine LED mit Vorwiderstand auf zu löten.

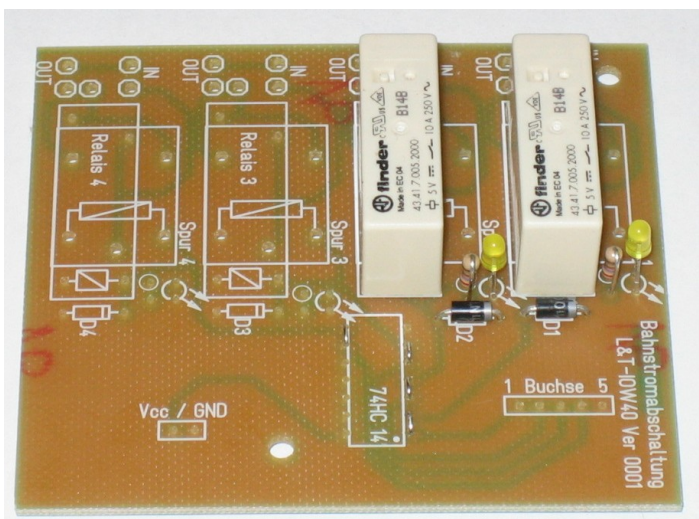


## 7 Auflöten der Brücken und der Relais

Statt des IC's sind hier 4 Kurzschlussbrücken aufzulöten. Dazu verwendet man die abgeschnittenen Beinchen der LED's oder der Widerstände. Diese werden U-förmig gebogen und dann durch jeweils zwei nebeneinander liegende Bohrlöcher gesteckt um dann verlötet zu werden.

Entsprechend des Bildes sind die  
 Pins 1 und 2 für Spur 1,  
 Pins 3 und 4 für Spur 2,  
 Pins 5 und 6 für Spur 3 und  
 Pins 8 und 9 für Spur 4 zu verbinden.

Anschließend werden die Relais aufgesteckt und ebenfalls verlötet.



Der weitere Aufbau ist abhängig ob die Bahnstromabschaltung in ein eigenes Gehäuse eingebaut wird, und wie sie mit der D-Sub Buchse des USB Moduls verbunden wird.

Da es hierzu unzählige Lösungsvarianten gibt, werden um übrigen die zwei gängigsten Methoden vorgestellt.

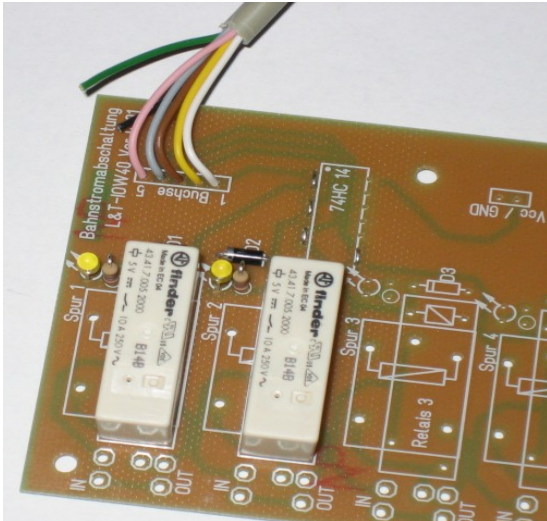
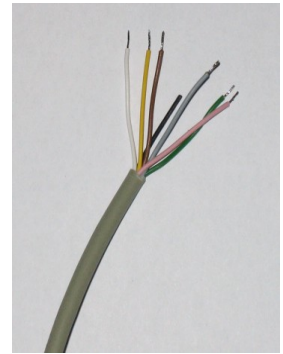


## 8 Direkter Lötanschluss zum D-Sub Stecker

Beim direkten Anschluss wird die Bahnstromabschaltung fest mit dem Stecker, an dem sich auch die Sensoren befinden, oder der Kabelpeitsche, verlötet.

Sie sind dann nicht mehr trennbar.

Dazu wird ein mindestens 5 poliges Kabel genutzt, im Bild 6 polig, und an den Enden abisoliert, verzwillt und verzinnt.

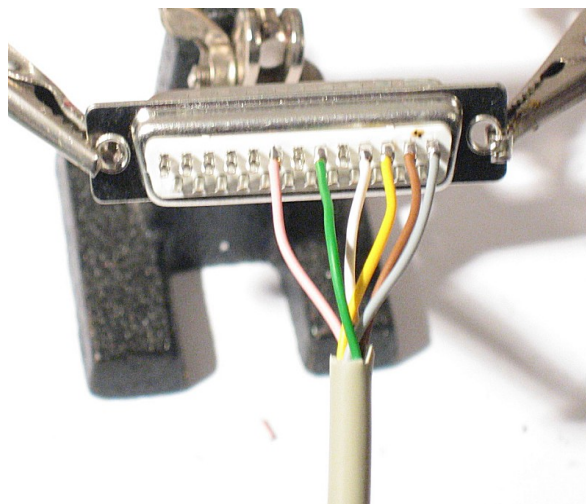


Die einzelnen Adern werden sodann mit der Platine der Bahnstromabschaltung verlötet.

Wichtig ist, dass diese Kabel entsprechend Ihres Anschlusses auf der Platine auch in der richtigen Reihenfolge am Stecker angelötet werden.

Bei den hier verwendeten Farben wird das Kabel am D-Sub Stecker, an dem auch die Sensoren angelötet sind, oder an der Kabelpeitsche, wie folgt angelötet:

Pin der Bahnstromabschaltung	Kabelfarbe	Pin des D-Sub Steckers
1	weiß	4 Spur 1
2	gelb	3 Spur 2
3	braun	2 Spur 3
4	grau	1 Spur 4
5	rosa	8 5 Volt
ohne	ohne	14 Spur 5
ohne	ohne	15 Spur 6



Hier grün zusätzlich an Masse geführt

## 9 Einbau in ein Gehäuse und Anschluss über Steckverbindungen

Die elegantere Lösung ist der Einbau der Bahnstromabschaltung in ein extra Gehäuse, mit einer steckbaren Verbindung zum D-Sub Sensorenstecker, bzw. zur Kabelpeitsche.

Hierzu sind allerdings einige zusätzliche Lötarbeiten notwendig, zudem das Gehäuseset für die 4x4 Bahnstromabschaltung (einzeln unter [www.light-and-time.de](http://www.light-and-time.de) ) erhältlich.

Löten Sie zunächst die 5 polige Pfostensteckerleiste auf der Platine so an, dass die hohe Kante zum nächstgelegenen Platinenende zeigt.

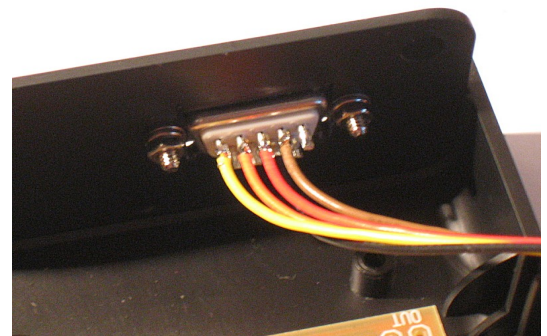
Nun kann die Platine in das Gehäuseunterteil eingesetzt und festgeschraubt werden.

Mit Hilfe der beiliegenden Schablone schneiden Sie nun eine Aussparung in die Frontplatte des Gehäuses und schrauben dort die 9 polige D-Sub Buchse mit dem Befestigungssatz fest.



Dabei wird die Buchse von außen in die Abdeckung gesteckt. Die mit Außengewinde versehenen hohen Muttern werden ebenfalls von außen durch die 3mm Löcher gesteckt. Nun folgt von hinten zunächst der Sprengring und dann die Unterlegscheibe. Zum Schluss wird die Mutter aufgeschraubt.

Jetzt kann das 5 polige Kabel mit dem Stecker auf dem Steckverbinder der Platine aufgesteckt werden und die einzelnen Adern mit der Buchse verlötet werden. Dabei sollte folgende Belegung eingehalten werden:

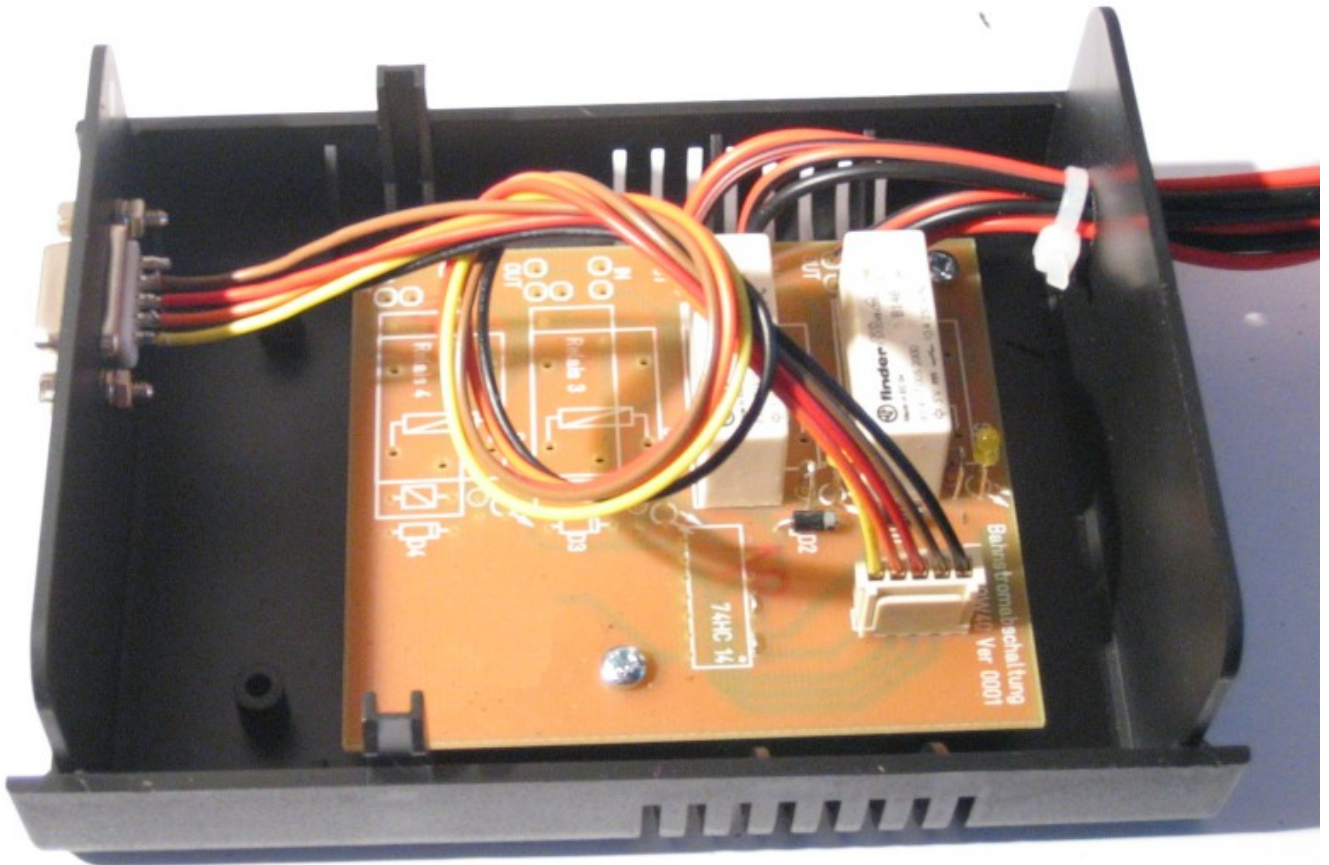


Pin Platine	Kabelfarbe	Pin D-Sub Buchse	Funktion
1	gelb	1	Spur 1
2	orange	2	Spur 2
3	rot	3	Spur 3
4	braun	4	Spur 4
5	schwarz	5	5 Volt

Anschließend kann das Gehäuse zusammengesetzt werden.

Nun kann mit dem beiliegenden Verbindungskabel die Bahnstromabschaltung direkt mit der Kabelpeitsche verbunden werden.

Wer keine Kabelpeitsche nutzt, sondern das Verbindungskabel direkt an den D-Sub Stecker der Sensoren anlöten möchte, erhält eine an wenigsten einer Seite steckbare Verbindung. Allerdings sind hier die Adern des Verbindungskabels mit einem Multimeter durchzumessen, damit diese gemäß der Beschreibung zu Kapitel 8 verlötet werden können.



## 10 Anschluss des Trafo

Insbesondere bei den Trafos unterscheiden sich viele Rennbahnsysteme, weshalb hier das L&T Bahnstromabschaltungsmodul nicht mit einer Trafoanschlussbuchse aufwarten kann. Vielmehr muss der Trafoanschluss für jedes System individuell gelöst werden, weshalb die Platine lediglich Bohrungen zum Verlöten der Kabel aufweist.

Dabei ist es egal, ob die Trafoleitungen hier direkt angelötet werden, oder ob Sie eine Ausführung mit Buchsen im L&T-Gehäuse wählen.

So wird im folgenden nur schematisch gezeigt, wie ein Trafo anzuschließen und wie der Weg nach der Bahnstromabschaltung weiter zur Regleranschlussbox / Startschiene ist.

Am einfachsten ist es indes die Kabel vom Trafo zur Startschiene an passender Stelle zu durchtrennen, und die Kabel vom Trafo kommend mit der Platine zu verlöten (IN). Dann mit den abgeschnittenen Kabeln und den Steckern an OUT angelötet weiter zur Startschiene zu gehen.

Die Polarität des Trafos an der Bahnstromabschaltung ist egal, sollte jedoch für jede Spur gleich sein. Die Trafoleitung für jeweils eine Spur besteht in der Regel aus zwei Adern, nämlich Plus und Minus. Dabei ist die Plusleitung oft durch einen Aufdruck der Kabellänge entlang markiert. Dieser Aufdruck kann einfach nur eine helle Markierung oder Herstellerangaben zum Trafo enthalten.

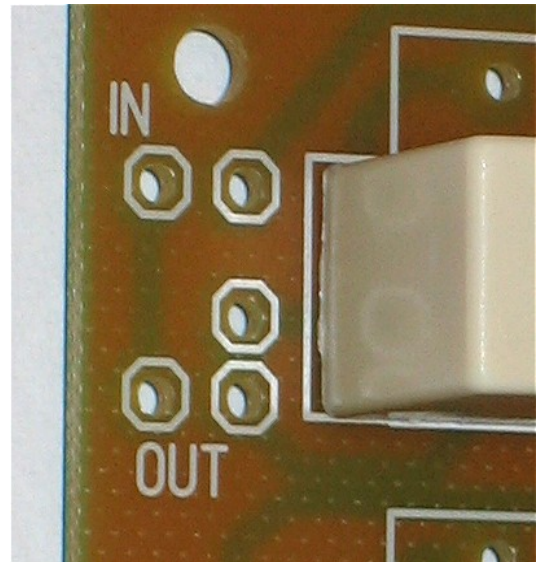


Auf dem Bild ist der Anschlussbereich für eine Spur abgebildet.

Die oberen Bohrungen sind der Eingang (IN). Hier werden die Kabel Plus und Minus die vom Trafo kommen angelötet.

Die beiden unteren Löcher sind der Ausgang (OUT). Hier kann das abgeschnittene Kabel mit den Steckern zur Startschiene angelötet werden. Dabei sollte man beachten, dass man Plus und Minus wie beim Eingang auf die rechte und linke Bohrung gleich verteilt.

Die dritte Bohrung wird im Normalbetrieb nicht benötigt. Bastler können hier den Bahnstrom abgreifen, wenn das Relais ausgeschaltet ist und so z.B. eine Bahnstromabschaltungsumgehung bauen.



## 11 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.

Gerade bei Notebooks und Subnotebooks, aber auch „normalen“ Computern liefert nicht jeder USB-Port die benötigte Spannung. Dies kann sich dadurch äußern, dass beim Schalten der Relais alle Ports des USB-Moduls ausgeschaltet werden. Hier kann man mit einer zusätzlichen Stromversorgung der Relais, Startampel und ggf. der Sensoren abhelfen.

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.

## 12 Erweiterungsmöglichkeiten

Weitere Bauanleitungen und Materiallisten finden sie auf [www.light-and-time.de](http://www.light-and-time.de). Weiterführende Bauanleitungen finden Sie zudem unter [www.go143.de](http://www.go143.de).

