

## LSU

Lichtsignalumschalter für  
Märklin\* Hobby-Signale

Light signal switch for  
Märklin\* Hobby light signals

Inverseur de feux  
pour signaux lumineux  
Hobby de Märklin\*

Lichtseinomschakelaar voor  
Märklin\* Hobby-lichtseinen

Art.-Nr. 21-01-096 / 22-01-096

Anleitung

Manual

Mode d'emploi

Handleiding





## Inhaltsverzeichnis

Wie Ihnen diese Anleitung weiterhilft	4
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	4
Sicherheitshinweise	5
EMV-Hinweis	7
Funktion	8
Schaltplan (Fig. 1)	
Technische Daten	9
Den Lieferumfang kontrollieren	9
Benötigte Werkzeuge und Materialien	9
Sicher und richtig löten	10
Den Bausatz zusammenbauen	11
Stückliste / Bestückungsplan (Fig. 2)	
Den Lichtsignalumschalter anschließen	14
Anschluss des Signals (Fig. 3)	
Anschluss der Zugbeeinflussung (Fig. 4)	
Checkliste zur Fehlersuche	17
Herstellerhinweis	18
Konformitätserklärung	18
Garantiebedingungen	18

\* Folgende Firmen und ihre Produkte werden in dieser Anleitung erwähnt:

Märklin & Cie. GmbH, Göppingen, Deutschland

Viessmann Modellspielwaren GmbH, Deutschland

## Wie Ihnen diese Anleitung weiterhilft

Diese Anleitung hilft Ihnen schrittweise beim sicheren und sachgerechten Zusammenbau des Bausatzes und beim Einbau und Einsatz des fertigen Bausteins. Bevor Sie mit dem Zusammenbau des Bausatzes beginnen oder den Baustein in Betrieb nehmen, lesen Sie diese Anleitung vollständig durch, besonders die Sicherheitshinweise und den Abschnitt über die Fehlermöglichkeiten und deren Beseitigung. Sie wissen dann, was Sie beachten müssen und vermeiden dadurch Fehler, die manchmal nur mit viel Aufwand wieder zu beheben sind.

Bewahren Sie die Anleitung sorgfältig auf, damit Sie später bei eventuellen Störungen wieder die Funktionsfähigkeit herstellen können. Sollten Sie den Bausatz oder den fertigen Baustein an eine andere Person weitergeben, so geben Sie auch die Anleitung mit.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Bausatz bzw. fertige Baustein ist dafür vorgesehen, nach den Bestimmungen dieser Anleitung zusammengebaut und in einer Modellbahnanlage zur Ansteuerung eines Signals eingesetzt zu werden. Er ist speziell für die Ansteuerung von Märklin\* Hobby-Lichtsignalen ausgelegt.

Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß.

Der Bausatz bzw. der Baustein ist nicht dafür bestimmt, von Kindern unter 14 Jahren zusammen- und / oder eingebaut zu werden.

Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch das Lesen, Verstehen und Befolgen dieser Anleitung.

## Sicherheitshinweise

### Mechanische Gefährdung

Abgeknipste Litzen und Drähte können scharfe Spitzen haben. Dies kann bei unachtsamem Zugreifen zu Hautverletzungen führen. Achten Sie daher beim Zugreifen auf scharfe Spitzen.

Sichtbare Beschädigungen an Bauteilen können zu unkalkulierbaren Gefährdungen führen. Bauen Sie beschädigte Bauteile nicht ein, sondern entsorgen Sie sie fachgerecht und ersetzen Sie sie durch neue.

### Elektrische Gefährdung

- Berühren unter Spannung stehender Teile,
- Berühren leitfähiger Teile, die im Fehlerfall unter Spannung stehen,
- Kurzschlüsse,
- Anschluß an nicht zulässige Spannung,
- unzulässig hohe Luftfeuchtigkeit,
- Bildung von Kondenswasser

können zu gefährlichen Körperströmen und damit zu Verletzungen führen. Beugen Sie dieser Gefahr vor, indem Sie die folgenden Maßnahmen durchführen:

- Führen Sie Verdrahtungsarbeiten nur in spannungslosem Zustand durch.
- Führen Sie die Zusammenbau- und Einbauarbeiten nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen durch. Vermeiden Sie in Ihrer Arbeitsumgebung Feuchtigkeit, Nässe und Spritzwasser.
- Versorgen Sie den Baustein nur mit Kleinspannung gemäß Angabe in den technischen Daten. Verwenden Sie dafür ausschließlich geprüfte und zugelassene Transformatoren.
- Stecken Sie die Netzstecker von Transformatoren und Lötkolben / Lötstationen nur in fachgerecht installierte und abgesicherte Schukosteckdosen.

- Achten Sie beim Herstellen elektrischer Verbindungen auf ausreichenden Leitungsquerschnitt.
- Nach der Bildung von Kondenswasser warten Sie vor den Arbeiten bis zu 2 Stunden Akklimatisierungszeit ab.
- Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten ausschließlich Original-Ersatzteile.

### **Brandgefährdung**

Wenn die heiße Lötkolbenspitze mit brennbarem Material in Kontakt kommt, entsteht ein Brandherd. Dieser kann zu einem Feuer führen und damit zu Verletzungs- und Lebensgefahr durch Verbrennung und Rauchvergiftung. Stecken Sie den Netzstecker des Lötkolbens oder der Lötstation nur während der Zeit in die Steckdose, während der Sie tatsächlich löten. Halten Sie die Lötkolbenspitze immer sicher von brennbarem Material entfernt. Benutzen Sie einen geeigneten Ablageständer. Lassen Sie den heißen Lötkolben nie unbeaufsichtigt liegen.

### **Thermische Gefährdung**

Wenn Sie versehentlich die heiße Lötkolbenspitze mit Ihrer Haut in Berührung bringen, oder wenn Ihnen flüssiges Lötzinn auf die Haut spritzt, besteht die Gefahr von Hautverbrennungen. Beugen Sie dieser Gefahr vor, indem Sie

- für Ihre Arbeit eine hitzebeständige Unterlage benutzen,
- den Lötkolben nur auf einem geeigneten Ablageständer ablegen,
- beim Löten auf sichere Führung der Lötspitze achten und
- flüssiges Lötzinn mit einem dicken feuchten Lappen oder Schwamm von der Lötspitze abstreifen.

### **Umgebungs-Gefährdungen**

Eine zu kleine, ungeeignete Arbeitsfläche und beengte Raumverhältnisse können zu versehentlichem Auslösen von Hautverbrennungen oder Feuer führen. Beugen Sie dieser Gefahr vor, indem Sie eine ausreichend große, aufgeräumte Arbeitsfläche mit der nötigen Bewegungsfreiheit einrichten.

## Sonstige Gefährdungen

Kinder können aus Unachtsamkeit oder mangelndem Verantwortungsbewußtsein alle zuvor beschriebenen Gefährdungen verursachen. Um Gefahr für Leib und Leben zu vermeiden, dürfen Kinder unter 14 Jahren Bausätze nicht zusammenbauen und Bausteine nicht einbauen.

Kleinkinder können die zum Teil sehr kleinen Bauteile mit spitzen Drahtenden verschlucken. Lebensgefahr! Lassen Sie die Bauteile deshalb nicht in die Hände von Kleinkindern gelangen.

In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist der Zusammenbau, der Einbau und das Betreiben von Baugruppen durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.

In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

## EMV-Hinweis

Das Produkt wurde entsprechend den harmonisierten europäischen Normen EN 55014-1 und EN 61000-6-3 entwickelt und geprüft und entspricht der EG-Richtlinie 2004/108/EG und den gesetzlichen Bestimmungen.

Um die elektromagnetische Verträglichkeit beim Betrieb aufrecht zu erhalten, beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen:

- Schließen Sie den Versorgungstransformator nur an eine fachgerecht installierte und abgesicherte Schukosteckdose an.
- Nehmen Sie keine Veränderungen an den Original-Bauteilen vor und befolgen Sie die Hinweise, Schalt- und Bestückungspläne in dieser Anleitung genau.
- Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten nur Original-Ersatzteile.

## Funktion

Der Lichtsignal-Umschalter ist für die Ansteuerung eines Märklin\* Hobby-Lichtsignals vorgesehen. Er kann auch zur Ansteuerung von Viessmann\*-Signalbausätzen eingesetzt werden. Die Viessmann\*-Signalbausätze müssen jedoch modifiziert werden, die Anleitung können Sie bei uns bestellen oder von unserer Homepage herunterladen.

Der Lichtsignalumschalter wird zwischen das Lichtsignal und einen externen Schalter geschaltet. Das Umschalten zwischen den beiden Signalen ("rot" und "grün") erfolgt über den externen Schalter (oder den Ausgang eines Schaltdecoders). Taster, wie sie z.B. zum Schalten von Weichen oder Formsignalen verwendet werden, können zum Umschalten der Signale nicht verwendet werden. Der Lichtsignalumschalter bewirkt, dass entsprechend dem Vorbild die LED, die ausgeschaltet wird, langsam dunkler und die LED, die eingeschaltet wird, langsam heller wird.

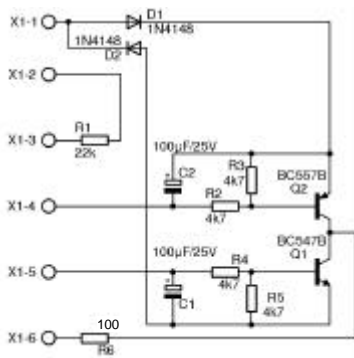


Fig. 1: Schaltplan



## Technische Daten

Versorgungsspannung	12 – 18 Volt Wechselspannung
Stromaufnahme	ca. 1 mA (ohne Verbraucher)
Max. Strom am Ausgang:	50 mA
Schutzart	IP 00
Umgebungstemperatur bei Betrieb	0 - + 60 °C
Umgebungstemperatur bei Lagerung	-10 - + 80 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	max. 85 %
Abmessung der Platine	ca. 48 x 52 mm
Gewicht der Schaltung	ca. 15 g

## Den Lieferumfang kontrollieren

Kontrollieren Sie nach dem Auspacken den Lieferumfang auf Vollständigkeit:

- ein Bausatz, bestehend aus sämtlichen in der Stückliste aufgeführten Bauteilen und einer Platine oder
- ein fertig gelöteter Baustein,
- eine Anleitung.

## Benötigte Werkzeuge und Materialien

Legen Sie bitte folgende Werkzeuge und Materialien bereit:

- einen ElektroniklötKolben (höchstens 30 Watt) mit dünner Spitze,
- einen Ablageständer und eine hitzebeständige Unterlage,
- einen Silikon-Abstreifer, Lappen oder Schwamm,
- einen kleinen Seitenschneider und eine Abisolierzange,
- eine Pinzette und eine Flachzange (nicht erforderlich, wenn Sie einen Fertig-Baustein erworben haben),
- Lötzinn (möglichst 0,5 mm Durchmesser),
- Leitungslitze (Querschnitt:  $\geq 0,25 \text{ mm}^2$  für alle Anschlüsse),
- einen Umschalter (ggf. doppelpolig).

## Sicher und richtig löten



### Beachten Sie:

Bei unsachgemäßem Löten können Gefahren durch Hitze und Feuer entstehen. Vermeiden Sie solche Gefahren: Lesen und befolgen Sie das Kapitel **Sicherheitshinweise** in dieser Anleitung. Wenn Sie im Löten geübt sind, können Sie die nachfolgende Liste überspringen.

- Verwenden Sie einen kleinen LötKolben mit höchstens 30 Watt Heizleistung. Halten Sie die Lötspitze zunderfrei, damit die Wärme vom LötKolben gut an die zu lötende Stelle geleitet werden kann.
- Verwenden Sie nur Elektronik-Lötzinn mit einem Flußmittel.
- Verwenden Sie beim Löten von elektronischen Schaltungen nie Löt-wasser oder Löt-fett. Diese enthalten eine Säure, die Bauteile und Leiterbahnen zerstört.
- Löten Sie zügig: Durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Auch führt es zum Ablösen der Lötäugen oder Kupferbahnen.
- Achten Sie beim Einlöten von Halbleitern, Leuchtdioden, Elektrolyt-Kondensatoren (Elkos) und integrierten Schaltkreisen (ICs) auf die richtige Polung und vor allem darauf, eine Lötzeit von etwa 5 Sekunden nicht zu überschreiten, da sonst das Bauteil zerstört wird.
- Halten Sie die Lötspitze so auf die Lötstelle, daß sie zugleich Bauteildraht und Lötauge berührt. Führen Sie gleichzeitig (nicht zu viel) Löt-zinn zu. Sobald das Löt-zinn zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das haftengebliebene Löt-zinn gut verlaufen ist, bevor Sie den LötKolben von der Lötstelle abnehmen.
- Bewegen Sie das soeben gelötete Bauteil etwa 5 Sekunden lang nicht.
- Voraussetzung für eine einwandfreie Lötstelle und gutes Löten ist eine saubere, nicht oxydierte Lötspitze. Streifen Sie daher vor jedem Löten überflüssiges Löt-zinn und Schmutz mit einem feuchten Schwamm, einem dicken feuchten Lappen oder einem Silikon-Abstreifer ab.

- Knipsen Sie nach dem Löten die Anschlußdrähte direkt über der Lötstelle mit einem Seitenschneider ab.
- Nach dem Bestücken kontrollieren Sie grundsätzlich jede Schaltung noch einmal daraufhin, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Prüfen Sie auch, ob nicht versehentlich Anschlüsse oder Leiterbahnen mit Zinn überbrückt wurden. Das kann nicht nur zur Fehlfunktion, sondern auch zur Zerstörung von teuren Bauteilen führen. Sie können überstehendes Lötzinn mit der sauberen heißen Lötspitze erneut verflüssigen. Das Lötzinn fließt dann von der Platine auf die Lötspitze.

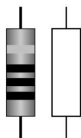
## Den Bausatz zusammenbauen

Diesen Abschnitt können Sie überspringen, wenn Sie einen Fertig-Baustein erworben haben.

### Vorbereitung

Legen Sie die Bauteile sortiert vor sich auf den Arbeitsplatz. Die einzelnen elektronischen Bauteile haben folgende Besonderheiten, die Sie beachten müssen, um Fehler beim Zusammenbau zu vermeiden:

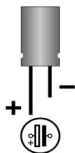
#### Widerstände



Widerstände „bremsen“ den Stromfluß. Ihre Einbaurichtung ist beliebig. Der Wert von Widerständen für kleine Leistungen (unter 0,5 W) wird durch Farbringe dargestellt. Jede Farbe steht dabei für eine andere Ziffer. Die in Klammern angegebene Ringfarbe gibt den Toleranzbereich an, dieser ist hier nicht von Bedeutung.

Wert	Farbring
100 $\Omega$	braun - schwarz - braun (gold)
4,7 k $\Omega$	gelb - violett - rot (gold)
22 k $\Omega$	rot - rot - orange (gold)

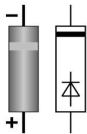
## Elektrolyt-Kondensatoren



Elektrolyt-Kondensatoren (kurz „Elkos“) werden oft zur Speicherung von Energie eingesetzt. Im Gegensatz zu keramischen Kondensatoren sind sie gepolt. Einer der beiden Anschlüsse ist mit einem Minus-Zeichen gekennzeichnet, das die Einbaurichtung vorgibt. Der Wert ist auf dem Gehäuse aufgedruckt.

Elkos sind mit unterschiedlichen Spannungsfestigkeiten erhältlich. Der Einsatz eines Elkos mit einer höheren Spannungsfestigkeit als der angegebenen ist problemlos möglich.

## Dioden



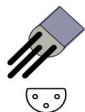
Dioden lassen den Strom nur in eine Richtung (Durchlaßrichtung) passieren, die Spannung wird gleichzeitig um 0,3 bis 0,8 V reduziert. In der anderen Richtung (Sperrichtung) lassen sie keinen Strom durch, es sei denn, die Grenzspannung wird überschritten. Eine Überschreitung der Grenzspannung führt allerdings immer zur Zerstörung der Diode.

Die Bezeichnung der Dioden ist auf dem Körper aufgedruckt.

Dioden müssen in einer bestimmten Richtung eingebaut werden. Sie sind mit einem Ring gekennzeichnet, der - in Durchlaßrichtung gesehen - zum Ende hin versetzt ist. Auf dem Bestückungsdruck ist dieses dargestellt.

## Transistoren

Transistoren sind Stromverstärker, die schwache Signale in stärkere umwandeln. Sie haben drei Anschlüsse. Da sie gepolt sind, müssen sie in einer bestimmten Richtung eingebaut werden.



Die BC-Typen haben ein Gehäuse in Form eines Halbzylinders (SOT-Gehäuse). Der Querschnitt ist auf dem Bestückungsdruck dargestellt, die Einbaurichtung des Transistors ist damit festgelegt.

## Anreihklemmen

Anreihklemmen sind einlötbare Lüsterklemmen. Sie ermöglichen einen lötfreien, sicheren - und trotzdem jederzeit lösbaren - Anschluß der Anschlußkabel an die Schaltung. Wenn mehrere Anreihklemmen nebeneinander eingebaut werden sollen, müssen die Klemmen vor dem Einbau zusammengesteckt werden.

## Stückliste

Widerstände	R1	22 k $\Omega$
	R2, R3, R4, R5	4,7 k $\Omega$
	R6	100 $\Omega$
Elkos	C1, C2	100 $\mu$ F
Dioden	D1, D2	1N4148
Transistoren	Q1	BC 547 B
	Q2	BV 557 B
Anreihklemmen	X1	2 x 3-polig

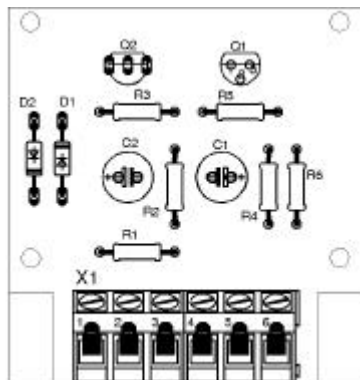


Fig. 2: Bestückungsplan

## Zusammenbau

Beginnen Sie den Zusammenbau mit den Widerständen und den Dioden. Verlöten Sie zunächst die Bauteile von der Lötseite und trennen Sie dann die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider knapp über der Lötstelle ab. Fahren Sie mit den Elkos und den Transistoren fort.



### Beachten Sie:

Dioden, Elkos und Transistoren müssen entsprechend ihrer Polung eingebaut werden! Wenn Sie diese Bauteile falsch herum einlöten, kann das betreffende Bauteil bei Inbetriebnahme zerstört werden. Schlimmstenfalls kann sogar der gesamte Baustein beschädigt werden. In jedem Fall ist der Baustein ohne Funktion.

Löten Sie abschließend die Anreihklemmen ein. Stecken Sie die Anreihklemmen vor dem Einbau zusammen.

## Sichtprüfung

Führen Sie eine Sichtprüfung durch, bevor Sie den Baustein anschließen.

- Entfernen Sie alle losen Teile wie Drahtreste oder Löttropfen aus dem Bauteil. Beseitigen Sie scharfe Kanten oder spitze Drahtenden.
- Prüfen Sie, ob dicht nebeneinander liegende Lötstellen unbeabsichtigt miteinander verbunden sind. Kurzschlussgefahr!
- Prüfen Sie, ob alle Teile richtig gepolt sind.

## Den Lichtsignalumschalter anschließen

Die Märklin\* Hobby-Lichtsignale haben zwei blaue und ein rotes Anschlusskabel mit einem Stecker. Trennen Sie den Stecker ab, er wird nicht benötigt. Das rote Anschlusskabel können Sie weiterverwenden, wenn Sie eine Zugbeeinflussung realisieren wollen.

Stellen Sie dann die Anschlüsse entsprechend der nachfolgenden Tabelle und dem Anschlussplan (Fig. 3) her.

	Anschlusspunkt	Bemerkung
Signal (blaue Kabel)	6 und 2	Die Polung ist beliebig.
Trafo	1 und 2	Schließen Sie den Trafo noch nicht an die Versorgungsspannung an!
Umschalter (nicht im Lieferumfang enthalten)	3, 4 und 5	Schließen Sie den mittleren Anschluss des Umschalters an Punkt 3 an.

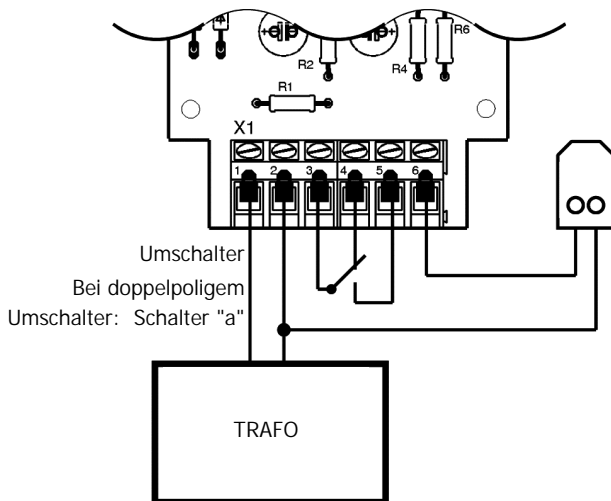


Fig. 3: Anschluss des Signals

Nachdem Sie den Trafo an die Versorgungsspannung angeschlossen haben, sollte eine LED leuchten. Sobald Sie den Schalter betätigen, sollten die LED langsam dunkel werden und die zweite LED sollte langsam hell werden.

Sollten die LEDs nicht wie beschrieben leuchten, prüfen Sie den Baustein anhand der Checkliste zur Fehlersuche.

### Anschluss der Zugbeeinflussung

Es besteht die Möglichkeit, zusammen mit dem Signal einen Zug zu beeinflussen. Dafür ist statt eines einfachen Schalters ein doppelpoliger Umschalter erforderlich. Trennen Sie den Gleisabschnitt für den Zughalt vom übrigen Gleis ab, wie in der Anleitung für das Signal beschrieben.

Beachten Sie den Anschlussplan Fig. 4. Schließen Sie den Umschalter wie folgt an:

Mittlerer Anschluss: Mittelleiter des Gleisabschnittes hinter dem Signal (in Fahrtrichtung gesehen).

Anschluss, der bei grünem Signal geschlossen ist: Mittelleiter des abgetrennten Gleisabschnittes vor dem Signal.

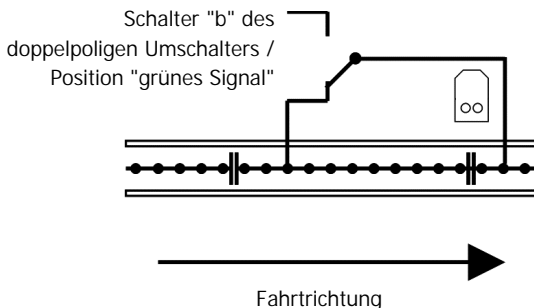


Fig. 4: Anschluss der Zugbeeinflussung



## Checkliste zur Fehlersuche

- Bauteile werden heiß und / oder fangen an zu qualmen.



### **Trennen Sie sofort die Verbindung zur Versorgungsspannung!**

Mögliche Ursache: Ein oder mehrere Bauteile sind verkehrt eingelötet. → Führen Sie eine Sichtprüfung durch.

- Keine der beiden LEDs leuchtet.

Mögliche Ursache: Weder die Anschlusspunkte 3 und 4 noch die Anschlusspunkte 3 und 5 sind beim Anlegen der Spannung miteinander verbunden. → Überprüfen Sie die Anschlüsse.

Mögliche Ursache: Der Aufbau des Bausteins ist fehlerhaft (falsche Polung eines Bauteils, "kalte" Lötstellen, Kurzschluss zwischen zwei benachbarten Lötstellen). → Überprüfen Sie den Aufbau.

Mögliche Ursache: Der Schalter ist defekt. → Tauschen Sie den Schalter aus.

- Beide LEDs leuchten gleichzeitig.

Mögliche Ursache: Die Anschlusspunkte 4 und 5 sind miteinander verbunden. → Überprüfen Sie den Anschluss.

Mögliche Ursache: Der Aufbau des Bausteins ist fehlerhaft (falsche Polung eines Bauteils, "kalte" Lötstellen, Kurzschluss zwischen zwei benachbarten Lötstellen). → Überprüfen Sie den Aufbau.

Mögliche Ursache: Der Schalter ist defekt. → Tauschen Sie den Schalter aus.

Wenn Sie die Fehlerursache nicht lokalisieren können, senden Sie den Baustein zur Reparatur ein. (Adresse siehe hintere Umschlagseite.)

## Herstellerhinweis

Derjenige, der einen Bausatz fertigstellt oder eine Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit macht, gilt als Hersteller und ist verpflichtet, bei der Weitergabe des Produktes alle Begleitpapiere mitzuliefern und auch seinen Namen und seine Anschrift anzugeben. Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt zu betrachten.

## Konformitätserklärung

Das Produkt wurde entsprechend den harmonisierten europäischen Normen EN 55014-1 und EN 61000-6-3 entwickelt und geprüft. Das Produkt erfüllt die Forderungen der EG-Richtlinie 2004/108/EG über elektromagnetische Verträglichkeit und trägt hierfür die CE-Kennzeichnung.

## Garantiebedingungen

Auf dieses Produkt gewähren wir 2 Jahre Garantie. Die Garantie umfaßt die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf von uns verwendetes, nicht einwandfreies Material oder auf Fabrikationsfehler zurückzuführen sind. Da wir keinen Einfluß auf den richtigen und sachgemäßen Zusammenbau und Einbau haben, können wir bei Bausätzen nur die Gewähr der Vollständigkeit und einwandfreien Beschaffenheit der Bauteile übernehmen. Garantiert wird eine den Kennwerten entsprechende Funktion der Bauelemente in uneingebautem Zustand sowie die Einhaltung der technischen Daten der Schaltung bei entsprechend der Anleitung durchgeführtem Zusammen- bzw. Einbau, fachgerechter Verarbeitung und vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise.

Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Wir übernehmen keine über die gesetzlichen Vorschriften deutschen Rechts hinausgehende Haftung für Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit diesem Produkt. Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzlieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor.

In folgenden Fällen erlischt der Garantieanspruch:

- wenn zum Löten ein ungeeigneter LötKolben, säurehaltiges Lötzinn, Lötfett, säurehaltiges Flußmittel oder ähnliches verwendet wurde,
- wenn der Bausatz unsachgemäß gelötet und aufgebaut wurde sowie bei Schäden durch Nichtbeachtung der Anleitung,
- bei Veränderung und Reparaturversuchen am Fertigbaustein,
- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung,
- bei in der Konstruktion nicht vorgesehener, unsachgemäßer Auslagerung von Bauteilen und Freiverdrahtung von Bauteilen,
- bei Verwendung anderer, nicht zum Original-Bausatz gehörender oder fremdbezogener Bauteile,
- bei Zerstörung von Leiterbahnen oder Lötaugen,
- bei falscher Bestückung oder Falschpolung der Baugruppe / Bauteile und den sich daraus ergebenden Folgeschäden,
- bei Schäden durch Überlastung des Bausteins,
- bei Anschluß an eine falsche Spannung oder Stromart,
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen,
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Mißbrauch,
- bei Schäden durch Berührung von Bauteilen vor der elektrostatischen Entladung der Hände.

Aktuelle Informationen und Tipps:  
Information and tips:  
Informations et conseils:  
Actuele informatie en tips:

**<http://www.tams-online.de>**

Garantie und Service:  
Warranty and service:  
Garantie et service:  
Garantie en service:

## **Tams Elektronik GmbH**

Rupsteinstraße 10  
D-30625 Hannover  
fon: +49 (0)511 / 55 60 60  
fax: +49 (0)511 / 55 61 61  
e-mail: [modellbahn@tams-online.de](mailto:modellbahn@tams-online.de)

