

Anleitung

LC-Box

Artikel-Nr. 53-02017 - 53-02247



Für alle Versionen der LC-Box

tams elektronik
■ ■ ■

Inhaltsverzeichnis

1. Einstieg.....	3
2. Sicherheitshinweise.....	5
3. Funktion.....	6
4. Technische Daten.....	14
5. Die LC-Box anschließen.....	15
5.1. Verwendung des Schalteingangs IN.....	16
5.2. Anschluss von Glühlämpchen.....	18
5.3. Anschluss von LEDs.....	19
5.4. Die LC-Box 16 anschließen.....	23
5.5. Das LC-24 anschließen.....	24
6. Checkliste zur Fehlersuche.....	27
7. Garantierklärung.....	28
8. EG-Konformitätserklärung.....	29
9. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie.....	29

© 11/2018 Tams Elektronik GmbH

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten. Vervielfältigungen und Reproduktionen in jeglicher Form bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Tams Elektronik GmbH.

Technische Änderungen vorbehalten.

1. Einstieg

Wie Ihnen diese Anleitung weiterhilft

Die Anleitung hilft Ihnen schrittweise beim sicheren und sachgerechten Einsatz des Gerätes. Bevor Sie das Gerät 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 die Funktionsfähigkeit wieder herstellen können. Sollten Sie das Gerät an eine andere Person weitergeben, so geben Sie auch die Anleitung mit.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die LC-Box ist für den Einsatz im Modellbau und in Modellbahnanlagen entsprechend den Bestimmungen dieser Anleitung vorgesehen. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und führt zum Verlust des Garantieanspruchs.

Die LC-Box ist nicht dafür bestimmt, von Kindern unter 14 Jahren eingebaut zu werden.

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

Packungsinhalt überprüfen

Kontrollieren Sie nach dem Auspacken den Lieferumfang:

- eine LC-Box;
- zusätzlich bei LC-Box 16: ein Dämmerungsschalter und ein lichtabhängiger Widerstand;
- zusätzlich bei LC-Box 24: eine Diode 1N400x, $x \geq 2$;
- eine CD (enthält Anleitung und weitere Informationen).

Benötigte Materialien

Die Ausgänge der LC -Box sind für den Anschluss von Lämpchen oder LEDs (über Vorwiderstände) vorgesehen. Lämpchen, LEDs und Vorwiderstände sind im Lieferumfang nicht enthalten. Zur maximalen Anzahl der Lämpchen oder LEDs, die Sie an eine Box bzw. einen Ausgang anschließen können, siehe Abschnitt 5.2 oder 5.3.

Zum Anschluss der Stromversorgung und der Lämpchen oder LEDs an die LC-Box benötigen Sie:

- Mini-Bananenstecker, Durchmesser: 2,5 oder 2,6 mm (z.B. Art.-Nr. 85-1950x-05, $x = 0\dots8$);
- Leitungslitze. Empfohlener Querschnitt: $\geq 0,10 \text{ mm}^2$ für alle Anschlüsse (z.B. Art.-Nr. 73-1011x-01, $x = 0\dots9$).

Für folgenden Versionen der LC-Box benötigen Sie möglicherweise außerdem:

- LC-Box 16: Zum Anschluss von Verbrauchern mit mehr als 100 mA Strom an Ausgang 1: ein monostabiles Relais 1xUm 12 V (z.B. Art.-Nr. 84-61010-01) und eine Schutzdiode 1N400x, $x \geq 2$.
- LC-Box 18: ein Lautsprecher (empfohlene Impedanz $\geq 32 \text{ Ohm}$, z.B. Art.-Nr. 70-03121-01).
- LC-Box 24: Zum Anschluss anderer LC-Boxen (außer LC-Box 9, LC-Box 10, LC-Box 24): ein monostabiles Relais 1xUm 12 V (z.B. Art.-Nr. 84-61010-01) und eine Schutzdiode 1N400x, $x \geq 2$.

2. Sicherheitshinweise

Elektrische Gefährdungen, wie

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

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

- Setzen Sie das Gerät nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen ein. Vermeiden Sie in der Umgebung Feuchtigkeit, Nässe und Spritzwasser.
- Führen Sie Verdrahtungsarbeiten nur in spannungslosem Zustand durch.
- Versorgen Sie das Gerät nur mit Kleinspannung gemäß Angabe in den technischen Daten. Verwenden Sie dafür ausschließlich geprüfte und zugelassene Transformatoren.
- Stecken Sie die Netzstecker von Transformatoren nur in fachgerecht installierte und abgesicherte Schukosteckdosen.
- Achten Sie beim Herstellen elektrischer Verbindungen auf ausreichenden Leitungsquerschnitt.
- Nach der Bildung von Kondenswasser warten Sie vor dem Einsatz zwei Stunden Akklimatisierungszeit ab.

3. Funktion

Die LC-Box wird von einem Micro-Controller gesteuert, in dem ein spezielles Programm gespeichert ist. Je nach Version steuert das Programm

- 5 oder 6 Ausgänge oder
- 5 Ausgänge und reagiert auf einen Schalteingang.

Die Reihenfolge und der zeitliche Ablauf, in der die Ausgänge angesteuert werden, sind bei den verschiedenen Programmversionen unterschiedlich. An die Ausgänge können Lämpchen, LEDs oder (ggf. über ein Relais) weitere Schaltungen angeschlossen werden.

LC-1 "Reklamelicht 1": Die 5 Ausgänge werden nacheinander eingeschaltet, blinken dreimal gemeinsam und werden dann wieder ausgeschaltet. Wird der Schalteingang mit Masse verbunden, wird das Programm nach einem Durchlauf beendet. Bleibt der Eingang geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

LC-2 "Reklamelicht 2": Die 5 Ausgänge werden nacheinander ein- und wieder ausgeschaltet (Lauflichteffekt) und dann gemeinsam für ca. 3 Sekunden eingeschaltet. Wird der Schalteingang mit Masse verbunden, wird das Programm nach einem Durchlauf beendet. Bleibt der Eingang geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

LC-3 "Reklamelicht 3": Die 5 Ausgänge werden zunächst einige Male scheinbar ohne System kurz ein- und ausgeschaltet und dann gemeinsam für ca. 3 Sekunden eingeschaltet. Wird der Schalteingang mit Masse verbunden, wird das Programm nach einem Durchlauf beendet. Bleibt der Eingang geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

LC-4 "Baustellenblitz": An den 6 Ausgängen wird ein regelmäßiges Lauflicht erzeugt.

LC-5 "Brandflackern": An den 6 Ausgängen wird ein unregelmäßiges Lichtmuster erzeugt. Werden an den Ausgängen rote und gelbe Lämpchen angeschlossen, ergibt sich das typische Flackern eines Feuers.

LC-6 "Schweisslicht": An jedem der 6 Ausgänge werden kurze und kräftige Lichtimpulse erzeugt, die in unregelmäßigen Abständen von Pausen unterbrochen werden. Beachten Sie: Die Pausen können bis zu mehreren Minuten lang sein! Der Ablauf ist bei allen Ausgängen unterschiedlich, daher können mehrere "Arbeitsplätze" angeschlossen werden. Eine besonders realistische Wirkung entsteht, wenn blaue LEDs an die Ausgänge angeschlossen werden.

LC-7 "Ampelsteuerung": Ampelsteuerung für eine komplette Kreuzung. Ausgang 1 und 2 sind Rot und Grün für die Richtung A, Ausgang 4 und 5 sind Rot und Grün für Richtung B. Ausgang 3 ist das gemeinsame Gelb, das sich wie z.B. in Deutschland, Großbritannien, Österreich, Ungarn, Schweiz, Polen, Litauen, Norwegen und Schweden üblich, beim Wechsel auf Grün mit Rot überlappt. Wird der Schalteingang mit Masse verbunden, schalten die Ampeln wie z.B. in Deutschland, Österreich, Schweiz, Litauen, Polen üblich, auf Gelb-Blinken und simulieren eine Ampel, die außer Betrieb ist. Bleibt der Eingang geöffnet, läuft der normale Ampelbetrieb.

LC-8 "Reklamelicht 4": Zusammenfassung der Reklamelichter 1 bis 3. Diese laufen nacheinander ab. Wird der Schalteingang mit Masse verbunden, wird das Programm nach Ablauf des gerade laufenden Programmtails unterbrochen. Bleibt der Eingang geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

LC-9 "Zündmodul für Gaslaternen": Nachdem der Schalteingang kurz mit Masse verbunden wurde, fangen die Laternen an zu flackern und werden dann langsam heller. Jedes Zündmuster ist ein wenig anders. Nach ca. 5 Sekunden erreichen die Laternen ihre volle

Leuchtkraft. Im Betrieb flackern die Laternen hin und wieder zu unterschiedlichen Zeiten (Gasdruckschwankungen...). Nach dem Ausschaltimpuls (wenn der Schalteingang wieder kurz mit Masse verbunden wurde) leuchten alle Laternen zunächst mit mäßiger Leuchtkraft weiter und erlöschen vollends innerhalb von ca. 1,5 Sekunden.

LC-10 "Leuchtstoffröhren-Simulator": Nachdem der Schalteingang kurz mit Masse verbunden wurde, flackern die einzelnen Röhren vorbildgerecht eine Zeit lang, bis sie nach und nach alle leuchten. Dabei ist jedes Zündmuster ein wenig anders. Wird der Schalteingang kurz mit Masse verbunden, wird das Licht ausgeschaltet. Wird der Schalteingang dauerhaft mit Masse verbunden, wird an Ausgang 1 eine defekte Leuchtstoffröhre simuliert. Diese flackert in unregelmäßigen Abständen kurz auf, wobei sie mal schnell und mal langsam hell wird.

LC-11 "Belebtes Haus": Es stehen zwei Programme zur Wahl: Programm 1 "Wohnung" läuft ab, wenn der Schalteingang mit Masse verbunden ist, Programm 2 "Büro", wenn der Eingang offen bleibt. Die Programme laufen jeweils ca. 15 Minuten und werden nach einer kurzen Pause wiederholt.

Programm 1 "Wohnung": Zunächst geht für einige Zeit in der Küche (Ausgang 1) das Licht an, etwas später auch im Wohnzimmer (Ausgang 2 und 3). Ausgang 3 ist für den Anschluss einer blauen Lampe (des Fernsehers) vorgesehen und flackert wie das Fernsehbild. Nach einiger Zeit verlöscht das Licht in der Küche und geht während des Programmdurchlaufs noch einmal kurz an. Das Licht im Bad (Ausgang 4) geht in unregelmäßigen Abständen kurz an. Gegen Ende des Programms geht für einige Zeit das Licht im Schlafzimmer (Ausgang 5) und im Bad an, die an die Ausgänge 2 und 3 angeschlossenen Lampen verlöschen.

Programm 2 "Büro": Im Treppenhaus (Ausgang 1) geht in unregelmäßigen Abständen das Licht für kurze Zeit an. Die Büroräume (oder die Wohnungen eines Mehrfamilienhauses) werden an die Ausgänge 2 bis 5 angeschlossen. Die Lichter in den Büros gehen

nacheinander an, jedoch erst, wenn vorher das Licht im Treppenhaus eingeschaltet wurde. Gegen Ende des Programms verlöschen nacheinander die Lichter in den Büros und das Licht im Treppenhaus geht jeweils kurz an.

LC-12 "Fahrgeschäftbeleuchtung": An den 5 Ausgängen werden verschiedene Lichtmuster erzeugt: Sie blinken in wechselnden Reihenfolgen, bilden Lauflichter, flackern unregelmäßig etc. Der Schalteingang hat hier keine Funktion.

LC-13 "Kerzenlicht-Simulator": Nach dem Einschalten flackern die einzelnen "Kerzen" an den 5 Ausgängen vorbildgerecht. Sie werden in unregelmäßigen Abständen heller und dunkler. Der Schalteingang hat hier keine Funktion.

LC-14 "Stellwerkbeleuchtung": Die 6 Ausgänge schalten nach dem Zufallsprinzip die angeschlossenen Lampen bzw. LEDs. Sie leuchten jeweils für eine längere Zeit und simulieren so die Aktivität in einem Stellwerk.

LC-15 "Einsatzfahrzeug-Beleuchtung": Es stehen zwei Programme zur Wahl: Programm 1 "Doppelblitzen" läuft ab, wenn der Schalteingang mit Masse verbunden ist, Programm 2 "Rundumleuchten", wenn der Eingang offen bleibt.

Programm 1 "Doppelblitzen": Die an die 5 Ausgänge angeschlossenen Lampen bzw. LEDs blitzen jeweils zweimal kurz auf und gehen dann für eine kurze Zeit aus. Die Pausen zwischen den Doppelblitzen sind für die 5 Ausgänge unterschiedlich lang. So entstehen die für moderne Einsatzfahrzeuge typischen Lichtmuster. Eine besonders realistische Wirkung entsteht, wenn LEDs an die Ausgänge angeschlossen werden.

Programm 2 "Rundumleuchten": Die an die 5 Ausgänge angeschlossenen Lampen bzw. LEDs werden in unterschiedlichen Frequenzen ein- und ausgeschaltet. So entsteht der Eindruck von Rundumleuchten. Eine besonders realistische Wirkung entsteht, wenn Lämpchen an die Ausgänge angeschlossen werden.

LC-16 "Dämmerungsschalter für Straßenlaternen": Über einen lichtabhängigen Schalter (im Lieferumfang enthalten) wird der Schalteingang in Abhängigkeit von der Umgebungsbeleuchtung automatisch ein- und ausgeschaltet. Die Einstellung der Lichtempfindlichkeit erfolgt über ein Trimpoti.

Vier Ausgänge sind für den Anschluss von Straßenlaternen vorgesehen. Die Straßenlaternen werden nach dem Einschalten langsam heller und erreichen nach ca. einer Minute ihre volle Leuchtkraft. An Ausgang 1 können über ein Relais (nicht im Lieferumfang enthalten) weitere Verbraucher angeschlossen werden, die in Abhängigkeit von der Umgebungsbeleuchtung ein- und ausgeschaltet werden sollen (z.B. Hausbeleuchtung).

Die Schaltung reagiert mit einer Verzögerung von einigen Sekunden auf Änderungen der Umgebungsbeleuchtung. Während die Straßenlaternen nach dem Einschalten heller werden und einige Sekunden nach dem Ausschalten reagiert die Schaltung nicht auf Änderungen der Umgebungsbeleuchtung.

LC-17 "Radarfalle": An Ausgang 1 wird die Radarfalle angeschlossen, die in unregelmäßigen (ca. 3 bis 25 Sekunden langen) Abständen aufblitzt. Die Ausgänge 2 bis 5 sind für den Anschluss der Blaulichter von Polizeifahrzeugen vorgesehen. Die Ausgänge 2 und 3 erzeugen ein asynchrones Doppelblitzen (für moderne Polizeifahrzeuge), die Ausgänge 4 und 5 ein asynchrones Blinken (für ältere Polizeifahrzeuge). Der Schalteingang hat keine Funktion.

Empfehlung: Die Wirkung der Lichtmuster kommt dem Vorbild am nächsten, wenn an den Ausgang 1 eine weiße LED mit starker Leuchtkraft, an die Ausgänge 2 und 3 blaue LEDs und an die Ausgänge 4 und 5 blaue Glühlämpchen angeschlossen werden.

LC-18 "Fahrzeugbeleuchtung": Über den Schalteingang werden die Programme "fahrendes Fahrzeug" (bei offenem Schalteingang) oder "stehendes Fahrzeug" (bei Verbindung des Schalteingangs mit Masse) eingestellt. Belegung der Ausgänge:

- 1: Blinker links
- 2: Blinker rechts
- 3: Innenbeleuchtung (stehendes Fahrzeug) oder Hupe (fahrendes Fahrzeug)
- 4: Licht vorne
- 5: Licht hinten / Bremslichter

Programm "fahrendes Fahrzeug": Die Lichter vorne und hinten sind immer eingeschaltet. An den Ausgang 3 kann ein Lautsprecher (empfohlene Impedanz: $\geq 32 \text{ Ohm}$) angeschlossen werden (nicht im Lieferumfang enthalten), die Lautstärke kann über einen Vorwiderstand (ca. $10 \text{ } \Omega - 1 \text{ k}\Omega$) reduziert werden. Die Blinker links und rechts, die Hupe und die Bremslichter werden nach dem Zufallsprinzip ein- und ausgeschaltet. Nach dem Aufleuchten der Bremslichter wird die Lichthupe eingeschaltet, dann werden die Bremslichter und etwas später die Lichthupe ausgeschaltet.

Programm "stehendes Fahrzeug": Die Lichter vorne und hinten sind meistens eingeschaltet. Hin und wieder werden die Blinker links und rechts, die Warnblinker und die Innenbeleuchtung eingeschaltet. Nachdem die Innenbeleuchtung eingeschaltet wurde, gehen zuerst die Lichter vorne und hinten aus, danach auch die Innenbeleuchtung. Anschließend bleibt die Beleuchtung für eine Zeit ausgeschaltet.

LC-19 "Paparazzi-Blitz": An die 5 Ausgänge des Bausteins werden die Blitzlichter der Fotografen angeschlossen. Diese blitzen zufallsgesteuert unabhängig voneinander auf. In unregelmäßigen Abständen entladen sich Blitzlichtgewitter, wenn alle Blitzlichter nahezu gleichzeitig und mehrfach hintereinander gezündet werden. Besonders realistisch ist die Wirkung beim Einsatz von weißen LEDs. Der Schalteingang hat hier keine Funktion.

LC-20 "Baustellen-Fahrzeug": Die 5 Ausgänge des Bausteins schalten die Beleuchtung eines kompletten Tagesbaustellen-Fahrzeugs mit Anhänger. Belegung der Ausgänge:

- 1: Richtungspfeil des Anhängers
 (wird abwechselnd langsam heller und dunkler)
 - 2: Blitzlichter des Anhängers
 - 3 bis 5: Rundumleuchten bzw. Warnblinker des Zugfahrzeugs
- Der Schalteingang hat hier keine Funktion

LC-21 "Kirmeslauflicht 1": Die 5 Ausgänge erzeugen ein Lauflicht. Im ersten Durchgang bleibt Ausgang 5 eingeschaltet, im nächsten Ausgang bleibt auch Ausgang 4 eingeschaltet, usw., so dass nach 5 Durchläufen alle angeschlossenen Lampen oder LEDs eingeschaltet sind. Bei den Durchläufen 6 bis 10 werden die Ausgänge in umgekehrter Reihenfolge wieder ausgeschaltet. Wird der Schalteingang mit Masse verbunden, schaltet das Lichtspiel nach Ablauf des Programms ab. Bleibt der Eingang geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

LC-22 "Kirmeslauflicht 2": Die 5 Ausgänge erzeugen ein Lauflicht. Der ausgeschaltete Ausgang leuchtet kurz nach. Im ersten Durchgang ist jeweils ein Ausgang eingeschaltet und einer leuchtet nach, im zweiten Durchgang sind zwei Ausgänge eingeschaltet und zwei leuchten nach, im dritten Durchgang leuchten schließlich drei Ausgänge und zwei leuchten nach. Wird der Schalteingang mit Masse verbunden, schaltet das Lichtspiel nach Ablauf des Programms ab. Bleibt der Eingang geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

LC-23 "Kirmeslauflicht 3": Die 5 Ausgänge erzeugen ein Lauflicht, das zufallsgesteuert die Richtung wechselt. Wird der Schalteingang mit Masse verbunden, schaltet das Lichtspiel nach Ablauf des Programms ab. Bleibt der Eingang geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

LC-24 "Stadtbeleuchtung": Nach dem Einschalten der LC-Box 24 (d.h. sobald der Schalteingang mit Masse verbunden ist), werden nacheinander die fünf Ausgänge eingeschaltet. Die Länge der Pausen zwischen dem Einschalten der LC-Box und dem sukzessiven Einschalten der Ausgänge variiert zufallsgesteuert. Die Zeitdauer zwischen dem Einschalten der LC-Box und des fünften Ausganges beträgt insgesamt zwischen 40 Sekunden und 2,5 Minuten. Beim Ausschalten wird die Reihenfolge verändert und die Länge der Pausen verkürzt.

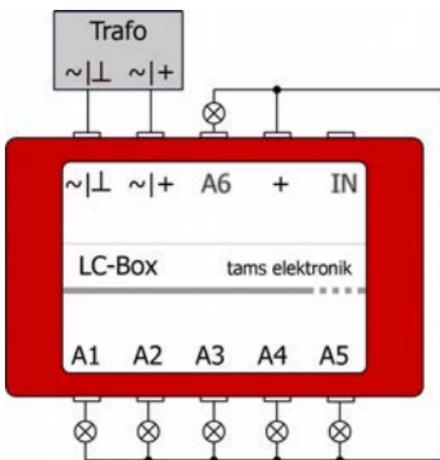
Die LC-Box 24 ist beliebig kaskadierbar. Damit ist es möglich an einen oder mehrere Ausgänge weitere LC-24-Boxen anzuschließen, die zeitverzögert geschaltet werden sollen. Die Zahl der LC-24-Boxen, die hintereinandergeschaltet werden können, ist nicht begrenzt. Es können daher die Beleuchtungen für komplette Modellbahnanlagen mit einem Schalter zeitversetzt ein- und ausgeschaltet werden.

4. Technische Daten

Versorgungsspannung	10 bis 18 Volt Gleich- oder Wechselspannung
Stromaufnahme (ohne angeschlossene Verbraucher) ca.	20 mA
Maximaler Gesamtstrom	600 mA
Anzahl der Ausgänge	5 oder 6 (je nach Version)
Max. Strom pro Ausgang	100 mA
Anzahl der Schalteingänge	0 oder 1 (je nach Version)
Schutzart	IP 00
Umgebungstemperatur im Betrieb bei Lagerung	0 ... +60 °C -10 ... +80 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	max. 85 %
Abmessungen (b x l x h) einschließlich Gehäuse (ca.)	34 x 54 x 22 mm
Gewicht einschließlich Gehäuse (ca.)	23 g

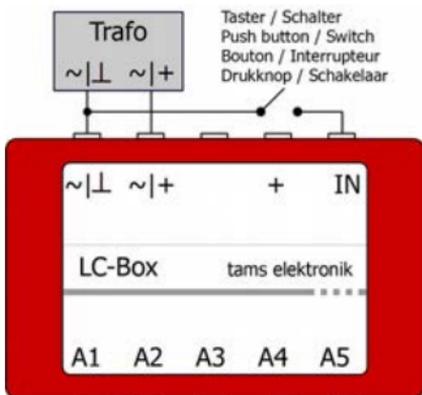
5. Die LC-Box anschließen

Schließen Sie die Spannungsversorgung, Glühlämpchen, LEDs oder andere Verbraucher und ggf. Schalter oder Taster entsprechend der nachfolgenden Tabelle und den Anschlussplänen an die LC-Box an. Verwenden Sie für die Anschlüsse Mini-Bananenstecker mit einem Durchmesser von 2,5 bis 2,6 mm, (z.B. Art.-Nr. 85-1950x-05, x = 0...8, nicht enthalten). Hinweis: Je nach Version sind nicht alle Anschlüsse belegt und mit einer Buchse bestückt. Dieses ist kein Mangel.



~ ⊥ ~ +	Spannungsversorgung (10-18 V) Beachten Sie beim Anschluss an Gleichspannung die Polung. Bei Anschluss an Wechselspannung ist die Polung nicht von Bedeutung.
+	Rückleiter für Ausgänge A1 bis A5 (A6)
IN	Schalteingang
A1 bis A5 oder A6	Ausgänge A1 bis A5 (A6) Max. Strom je Ausgang: 100 mA

5.1. Verwendung des Schalteingangs IN

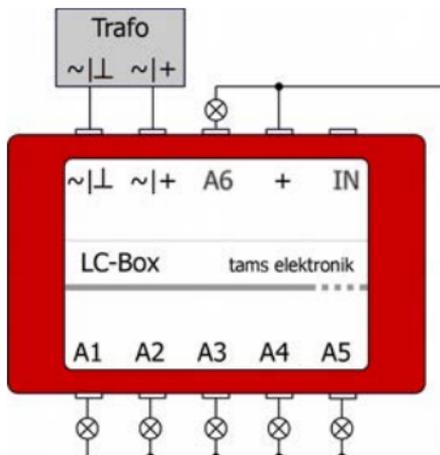


Bei einigen Versionen können Sie über den Schalteingang IN den Programmablauf steuern oder eine Programmvariante auswählen. Je nach Version und vorgesehener Betriebsweise können Sie Schalter, Taster, feste Lötverbindungen oder vorgeschaltete Steuerbausteine (z.B. Schaltdecoder) verwenden. Bei einigen Versionen hat IN keine Funktion.

Version LC-Box	Anzahl Ausgänge	Schalteingang IN
1, 2, 3, 8, 21, 22, 23	5	IN geöffnet → Endlos-Wiederholung. IN mit Masse verbunden* → Ablauf wird beendet.
4, 5, 6, 14	6	Keine Funktion.
7	5	IN geöffnet → Standard-Betrieb. IN mit Masse verbunden* → Ampeln schalten auf "Gelb-Blinken".
9	5	IN kurz mit Masse verbunden (z.B. durch den Schaltimpuls eines Tasters) → Programm wird gestartet / beendet.
10	5	IN kurz mit Masse verbunden (z.B. durch den Schaltimpuls eines Tasters) → Programm wird gestartet / beendet. IN dauerhaft mit Masse verbunden → Defekte Leuchtstoffröhre an Ausgang 5.

Version LC-Box	Anzahl Ausgänge	Schalteingang IN
11	5	IN mit Masse verbunden → "Wohnung". IN geöffnet → "Büro".
12, 13, 17, 19, 20	5	Keine Funktion.
15	5	IN mit Masse verbunden → "Doppelblitzen". IN geöffnet → "Rundumleuchten".
16	5	Für Anschluss eines Dämmerungsschalters.
18	5	IN mit Masse verbunden → "stehendes Fahrzeug". IN geöffnet → "fahrendes Fahrzeug".
24	5	IN wird mit Masse verbunden* → sukzessives Einschalten der Ausgänge. IN geöffnet → sukzessives Ausschalten der Ausgänge.
* z.B. durch Schließen eines Schalters		

5.2. Anschluss von Glühlämpchen



Sie können an einen Ausgang in der Regel ein oder zwei Glühlampen anschließen. Glühlampen sind nicht gepolt. Schließen Sie eine Seite an den Ausgang an und die andere an den Rückleiter (+).

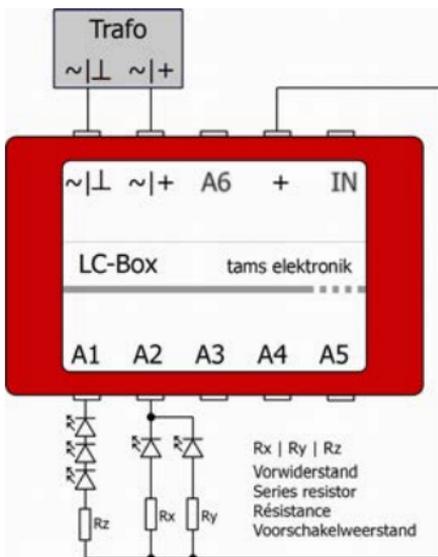
! Beachten Sie: Der maximale Strom von 100 mA pro Ausgang darf nicht überschritten werden. In diesem Fall würde der Ausgang beschädigt. Beachten Sie daher unbedingt die Angabe des Stromverbrauchs (angegeben in mA) auf dem Lampensockel oder der Verpackung der Glühlampe.

5.3. Anschluss von LEDs

Sie können mehrere LEDs parallel oder seriell (in Reihe) an einen Ausgang anschließen (s. nachfolgende Abschnitte). Welche Anschlussvariante besser geeignet ist, hängt u.a. von der Einbausituation ab.

LEDs sind gepolt. Schließen Sie die Kathode (-) an den Ausgang an und die Anode (+) an den Rückleiter (+). Bei den bedrahteten Versionen hat die Anode (+) das längere "Beinchen", bei den SMD-Versionen ist die Kathode (-) gekennzeichnet (z.B. abgeschrägte Ecke, Farbmarkierung).

! Beachten Sie: Leuchtdioden müssen immer über einen Vorwiderstand angeschlossen werden, da sie sonst beim Einschalten zerstört werden. Hinweise zur Auswahl eines Vorwiderstandes → "Paralleler / Serieller Anschluss von LEDs".



Beispiele für den Anschluss von LEDs:

Ausgang A1:
Serieller Anschluss

Ausgang A2:
Paralleler Anschluss

Paralleler Anschluss von LEDs

Beim parallelen Anschluss wird jede LED über einen eigenen Vorwiderstand an den Ausgang angeschlossen. Der Gesamtstrom am Ausgang ergibt sich durch Addition der Ströme der einzelnen LEDs.

Wie hoch der Strom ist, hängt vom Wert des Vorwiderstandes ab. Je höher der Wert des Vorwiderstandes ist, desto geringer ist der Strom und desto mehr LEDs können Sie an einen Ausgang anschließen. Allerdings leuchten die LEDs umso dunkler, je höher Sie den Vorwiderstandswert wählen.

! Beachten Sie: Der maximale Strom von 100 mA pro Ausgang darf nicht überschritten werden. In diesem Fall würde der Ausgang beschädigt.

Beispiele für parallelen Anschluss der LEDs:

Spannungsversorgung	Vorwiderstände	Strom pro LED	max. Anzahl LEDs pro Ausgang
Trafo (~) 12 V	1,5 kOhm	10 mA	10
Trafo (~) 12 V	820 Ohm	20 mA	5
Trafo (~) 15-16 V	2,2 kOhm	10 mA	10
Trafo (~) 15-16 V	1 kOhm	20 mA	5
Trafo (~) 18 V	2,7 kOhm	10 mA	10
Trafo (~) 18 V	1,2 kOhm	20 mA	5

Der Berechnung der Vorwiderstandswerte liegt folgende Formel zugrunde:

$$\text{Vorwiderstand [kOhm]} = \text{Spannung [V]} / \text{Strom [mA]}$$

Hinweis: Die Arbeitsspannung beträgt bei Wechselspannungstrafos etwa das 1,4 fache der angegebenen Nennspannung. Bei Gleichspannungsnetzteilen entspricht die Arbeitsspannung der angegebenen Nennspannung.

Serieller Anschluss von LEDs

Beim seriellen Anschluss werden alle LEDs (in Reihe) über einen Vorwiderstand an den Ausgang angeschlossen. Wie hoch der Strom ist, hängt vom Wert des Vorwiderstandes ab. Je höher der Wert des Vorwiderstandes ist, desto geringer ist der Strom. Allerdings leuchten die LEDs umso dunkler, je höher Sie den Vorwiderstandswert wählen.

Wie viele LEDs Sie in Reihe anschließen können, hängt von der Nennspannung des Trafos und der Leuchtfarbe der LEDs ab. Wenn Sie zu viele LEDs anschließen, reicht die Spannung nicht aus, die LEDs leuchten nicht.

Beispiele für seriellen Anschluss der LEDs:

Nennspannung Trafo (\sim)* ¹	Arbeitsspannung* ¹ ca.	Durchlassspannung der LED* ²	Max. Anzahl LEDs* ³ pro Ausgang
12 V	17 V	2 V	7
		4 V	3
16 V	22 V	2 V	10
		4 V	4
18 V	25 V	2 V	11
		4 V	5

*¹ Nennspannung und Arbeitsspannung: Die Arbeitsspannung beträgt bei Wechselspannungstrafos etwa das 1,4 fache der angegebenen Nennspannung. Bei Gleichspannungsteilen entspricht die Arbeitsspannung der angegebenen Nennspannung.

*² Die Durchlassspannung von weißen und blauen LEDs beträgt ca. 4 V, die von andersfarbigen LEDs ca. 2 V.

*³ Toleranzen und / oder Spannungsschwankungen führen häufig dazu, dass in der Praxis die errechnete Arbeitsspannung nicht zur Verfügung steht. Deshalb ist es empfehlenswert, eine LED weniger als theoretisch möglich anzuschließen.

Berechnen Sie den erforderlichen Widerstandswert wie folgt:

$$\text{erf. } R_V [\text{Ohm}] = (U_B [\text{V}] - U_F [\text{V}] \times n_{\text{LED}}) / (I_F [\text{mA}] \times 0,001)$$

U_B = Arbeitsspannung | U_F = Durchlassspannung der LED

n_{LED} = Anzahl der LEDs | I_F = Strom bei max. Leuchtkraft

Beispiel: Anschluss von 2 blauen und 3 roten LEDs bei Verwendung eines 18 V-Wechselspannungstrafos. Gewünschter Strom: 20 mA:

$$\text{erf. } R_V = (25 \text{ V} - 4 \text{ V} \times 2 - 2 \text{ V} \times 3) / (20 \text{ mA} \times 0,001) = 550 \text{ Ohm}$$

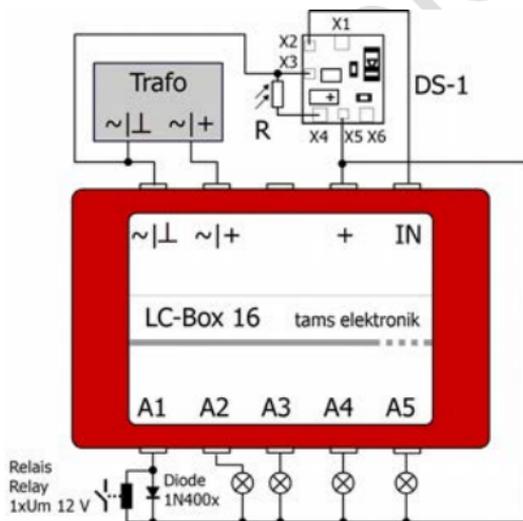
Gewählt wird der nächste Widerstandswert, der standardmäßig angeboten wird, also ein 560 Ohm-Widerstand. Bei Verwendung eines Widerstandes mit einem höheren Wert würde der Strom der LEDs verringert und die LEDs würden weniger hell leuchten.

5.4. Die LC-Box 16 anschließen

Anschluss des Dämmerungsschalters DS-1 (LC-Box 16)

DS-1	LC-Box	
X2	IN	
X3	Trafo ($\sim \perp$)	lichtabhängiger Widerstand
X4		lichtabhängiger Widerstand
X5	+	

Platzieren Sie den lichtabhängigen Widerstand R so, dass er dem Umgebungslicht ausgesetzt ist. Zum Einstellen der Lichtempfindlichkeit stellen Sie das Trimpoti auf dem Dämmerungsschalter zunächst auf Mittelstellung und verändern die Empfindlichkeit soweit erforderlich. Warten Sie vor der Änderung einer Einstellung ca. 3 bis 4 Sekunden ab, da die Schaltung verzögert reagiert.



Anschlüsse LC-Box 16

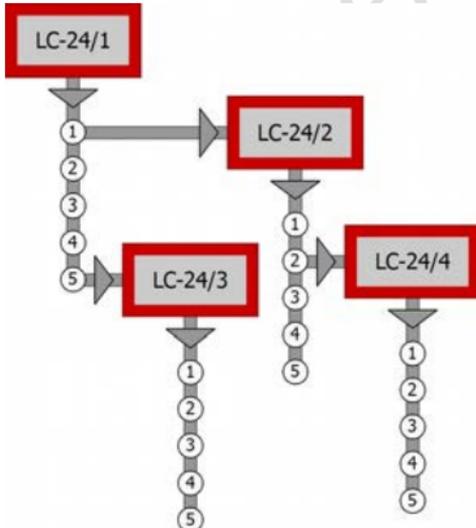
Anschluss zusätzlicher Verbrauchers (LC-16)

Beim LC-16 ist der Ausgang 1 für den Anschluss zusätzlicher Verbraucher (z.B. Hausbeleuchtungen) vorgesehen, die gemeinsam mit den Laternen, die an die Ausgänge 2 bis 5 angeschlossen sind, über den Dämmerungsschalter eingeschaltet werden sollen. Verbraucher mit max. 100 mA Stromaufnahme können Sie direkt anschließen, Verbraucher mit einer höheren Stromaufnahme müssen Sie über ein monostabiles Relais 1xUm 12 V und eine Schutzdiode 1N400x, $x \geq 2$ betreiben.

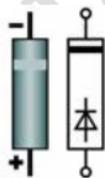
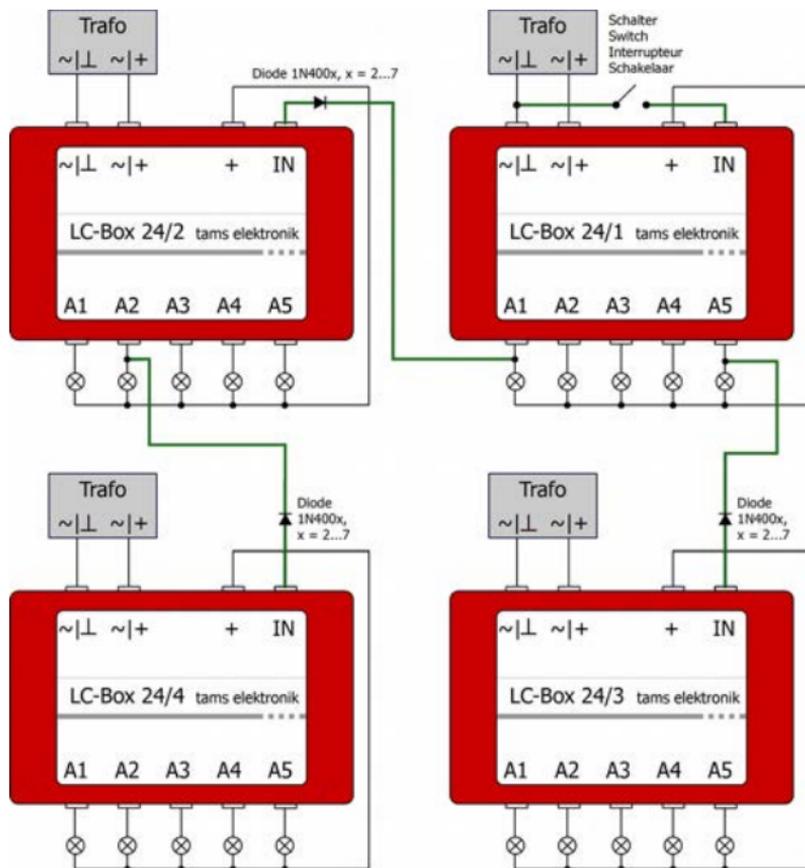
5.5. Das LC-24 anschließen

Anschluss kaskadierter LC-Boxen 24

Sie können an die Ausgänge der LC-Box 24 (auch zusätzlich zu Lampen oder LEDs) weitere LC-Boxen 24 anschließen (kaskadieren), um sie zeitverzögert gemeinsam mit einem Schalter ein- und ausschalten. Da jede LC-Box 24 direkt an die Spannungsversorgung angeschlossen wird, müssen Sie sie bei der Ermittlung des Stroms für die Ausgänge nicht berücksichtigen.



Links: Ablauf nach dem Einschalten der LC-Box 24/1 für das Anschlussbeispiel auf Seite 25.



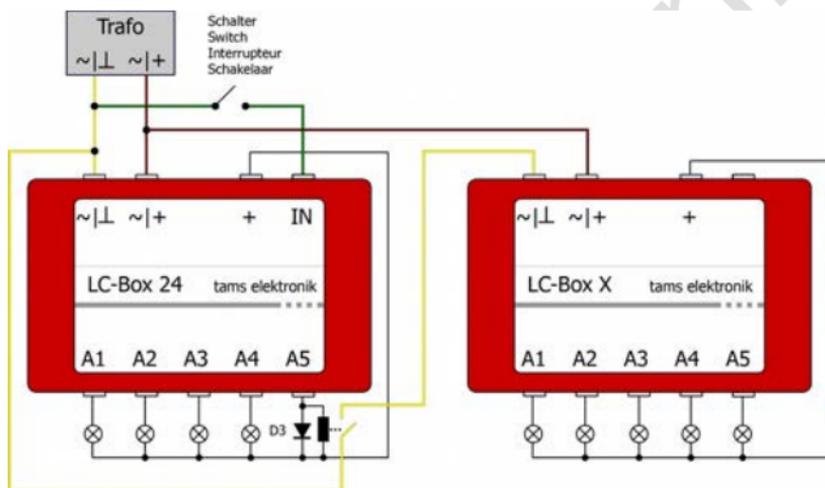
Sie müssen in die Zuleitungen zu kaskadierten LC-Boxen 24 jeweils eine Diode 1N400x ($x = 2...7$) anschließen (s. Anschlussplan).

Beachten Sie die Polung der Diode! Die Diode ist mit einem Ring gekennzeichnet, der - in Durchlassrichtung gesehen - zum Ende hin versetzt ist.

Anschluss anderer LC-Module an eine LC-Box 24

Sie können an die Ausgänge einer LC-Box 24 andere LC-Boxen (als LC-24) anschließen, um sie zeitverzögert zu schalten. Geeignet sind alle LC-Boxen außer LC-Box 9 und 10. Bei der LC-Box 16 entfällt dann der Dämmerungsschalter DS-1.

Sie müssen die LC-Boxen über ein monostabiles Relais 1xUm 12 V (z.B. Art.-Nr. 84-61010-01) mit Diode anschließen (s. Anschlussplan).



RL	monostabiles Relais 1xUm 12 V
D3	Diode, 1N400x, x = 2...7

6. Checkliste zur Fehlersuche

Die angeschlossenen Lampen oder LEDs leuchten nicht.

Mögliche Ursache: Ein angeschlossener Schalter ist geschlossen.
→ Überprüfen Sie die Stellung des Schalters.

Mögliche Ursache: Die Lampen oder LEDs sind defekt. → Überprüfen Sie die Lampen / LEDs.

Mögliche Ursache: Die LEDs sind falsch gepolt angeschlossen.
→ Überprüfen Sie die Polung der LEDs.

Mögliche Ursache: Ein oder mehrere Ausgänge sind durch Überlastung beschädigt. → Senden Sie den Baustein zur Reparatur ein.

Mögliche Ursache: Bei einem seriellen Anschluss sind zu viele LEDs in Reihe geschaltet. → Verringern Sie die Zahl der LEDs oder erhöhen Sie die Versorgungsspannung.

Technische Hotline

Bei Rückfragen zum Einsatz des Bausteins hilft Ihnen unsere Technische Hotline (Telefonnummer und Mailadresse s. letzte Seite).

Reparaturen: Einen defekten Baustein können Sie uns zur Reparatur einschicken (Adresse s. letzte Seite). Im Garantiefall ist die Reparatur für Sie kostenlos. Bei Schäden, die nicht unter die Garantie fallen, berechnen wir für die Reparatur maximal 50 % des Neupreises laut unserer gültigen Preisliste. Wir behalten uns vor, die Reparatur eines Bausteins abzulehnen, wenn diese technisch nicht möglich oder unwirtschaftlich ist.

Bitte schicken Sie uns Reparatureinsendungen **nicht** unfrei zu. Im Garantiefall ersetzen wir Ihnen die regelmäßigen Versandkosten. Bei Reparaturen, die nicht unter die Garantie fallen, tragen Sie die Kosten für Hin- und Rücksendung.

7. Garantieerklärung

Für dieses Produkt gewähren wir freiwillig 2 Jahre Garantie ab Kaufdatum des Erstkunden, maximal jedoch 3 Jahre nach Ende der Serienherstellung des Produktes. Erstkunde ist der Verbraucher, der als erstes das Produkt erworben hat von uns, einem Händler oder einer anderen natürlichen oder juristischen Person, die das Produkt im Rahmen ihrer selbständigen beruflichen Tätigkeit wieder verkauft oder einbaut. Die Garantie besteht neben den gesetzlichen Gewährleistungsansprüchen, die dem Verbraucher gegenüber dem Verkäufer zustehen.

Der Umfang der Garantie umfasst die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf von uns verarbeitetes, nicht einwandfreies Material oder auf Fabrikationsfehler zurückzuführen sind. Bei Bausätzen übernehmen wir die Gewähr für die Vollständigkeit und einwandfreie Beschaffenheit der Bauteile, sowie eine den Kennwerten entsprechende Funktion der Bauelemente in uneingebautem Zustand. Wir garantieren die Einhaltung der technischen Daten bei entsprechend der Anleitung durchgeführtem Aufbau des Bausatzes und Einbau der fertigen Schaltung sowie vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise.

Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzlieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Ansprüche auf Ersatz von Folgeschäden oder aus Produkthaftung bestehen nur nach Maßgabe der gesetzlichen Vorschriften.

Voraussetzung für die Wirksamkeit dieser Garantie ist die Einhaltung der Bedienungsanleitung. Der Garantieanspruch erlischt darüberhinaus in folgenden Fällen:

- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung,
- bei Reparaturversuchen am Fertig-Baustein oder Fertig-Gerät,
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen,
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Missbrauch.

8. EG-Konformitätserklärung

 Dieses Produkt erfüllt die Forderungen der nachfolgend genannten EU-Richtlinien und trägt hierfür die CE-Kennzeichnung.

2004/108/EG über elektromagnetische Verträglichkeit. Zu Grunde liegende Normen: EN 55014-1 und EN 61000-6-3. Um die elektromagnetische Verträglichkeit beim Betrieb aufrecht zu erhalten, beachten Sie die folgende Maßnahmen:

- 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, Anschluss- und Bestückungspläne in dieser Anleitung genau.
- Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten nur Original-Ersatzteile.

2011/65/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS). Zu Grunde liegende Norm: EN 50581.

9. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie



Dieses Produkt erfüllt die Forderungen der EU-Richtlinie 2012/19/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE).

Entsorgen Sie diese Produkt nicht über den (unsortierten) Hausmüll, sondern führen Sie es der Wiederverwertung zu.

tams elektronik

tams elektronik

Aktuelle Informationen und Tipps:

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

Garantie und Service:

Tams Elektronik GmbH

Fuhrberger Straße 4

DE-30625 Hannover

fon: +49 (0)511 / 55 60 60

fax: +49 (0)511 / 55 61 61

e-mail: modellbahn@tams-online.de

