





## Inhaltsverzeichnis

|   |        |
|---|--------|
| Wie Ihnen diese Anleitung weiterhilft                 | 4      |
| Bestimmungsgemäßer Gebrauch                           | 4      |
| Sicherheitshinweise                                   | 5      |
| EMV-Hinweis   | 7      |
| Funktion  | 8      |
| Technische Daten                                      | 14     |
| Den Lieferumfang kontrollieren                        | 15     |
| Benötigte Werkzeuge und Materialien                   | 15     |
| Sicher und richtig löten                              | 15     |
| Den Bausatz zusammenbauen                             | 17     |
| Anschlusskabel anlöten                                | 20     |
| Einen Funktionstest durchführen                       | 20     |
| Den Light Computer anschließen                        | 21     |
| Checkliste zur Fehlersuche                            | 22     |
| Herstellerhinweis                                     | 23     |
| Konformitätserklärung                                 | 23     |
| Garantiebedingungen                                   | 23     |
| <br>  |        |
| Stückliste / Bestückungsplan (Fig. 1)                 | I      |
| Anschlußpläne (Fig. 2 – Fig. 4)                       | II-III |
| Schaltplan (Fig. 5)                                   | IV     |
| (Seiten I bis IV zum Heraustrennen in der Heftmitte.) |        |

## Wie Ihnen diese Anleitung weiterhilft

Diese Anleitung hilft Ihnen schrittweise beim sicheren und sachgerechten Zusammenbau des Bausatzes bzw. beim Einbau und Einsatz des fertigen Bausteins. Bevor Sie mit dem Zusammenbau des Bausatzes beginnen bzw. 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. der fertige Baustein ist dafür vorgesehen, nach den Bestimmungen dieser Anleitung zusammengebaut und eingesetzt zu werden. Der Baustein ist für den Einbau in eine Modellbahnanlage oder in ein Landschaftsmodell vorgesehen. Er steuert bis zu 5 Ausgänge, an die Glühlämpchen oder LEDs angeschlossen werden.

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.

Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß.



### **Beachten Sie:**

Die Schaltung enthält integrierte Schaltkreise (ICs). Diese sind empfindlich gegen elektrostatische Aufladung. Berühren Sie daher diese Bauteile nicht, bevor Sie sich "entladen" haben. Dazu reicht z.B. ein Griff an einen Heizkörper.

# 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

Das Herzstück der Light-Computer ist ein Micro-Controller (IC). Ein Programm, das in den IC eingebrannt ist, läuft immer wieder gleich ab und versorgt dabei fünf Ausgänge zu unterschiedlichen Zeiten mit Strom. Durch das Zusammenspiel der Ausgänge lassen sich je nach Programm verschiedene Lichtmuster erzeugen. Der Schalteingang des IC's wird ebenfalls mit benutzt. Die Funktionalität unterscheidet sich bei den verschiedenen Programmversionen der Light-Computer.

**LC-1 "Reklamelicht 1":** 5 Lampen gehen nacheinander an, dann blinken sie dreimal gemeinsam und gehen wieder aus. Wird der Schalteingang JP2 mit Masse verbunden, schaltet das Lichtspiel nach Ablauf des Programms ab. Bleibt der Kontakt geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

**LC-2 "Reklamelicht 2":** 5 Lampen leuchten nacheinander (Lauflichteffekt) und gehen dann für 3 Sekunden gemeinsam an. Wird der Schalteingang JP2 mit Masse verbunden, schaltet das Lichtspiel nach Ablauf des Programms ab. Bleibt der Kontakt geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

**LC-3 "Reklamelicht 3":** 5 Lampen blinken in unterschiedlichem Muster (flackern scheinbar ohne System), gehen danach nacheinander an und leuchten dann gemeinsam für ca. 3 Sekunden. Wird der Schalteingang JP2 mit Masse verbunden, schaltet das Lichtspiel nach Ablauf des Programms ab. Bleibt der Kontakt geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

**LC-4 "Baustellenblitz":** 5 Lampen erzeugen ein Lauflicht, danach folgt eine kurze Pause. Dieser Effekt ist besonders reizvoll, wenn er als "Gasse" beidseitig einer Straße eingesetzt wird. Wird der Schalteingang JP2 mit Masse verbunden, schaltet das Lichtspiel nach Ablauf des Programms ab. Bleibt der Kontakt geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

**LC-5 "Brandflackern":** 5 Lampen erzeugen gemeinsam ein unregelmäßiges Lichtmuster. Werden rote und gelbe Lampen eingesetzt, ergibt sich so das typische Flackern eines Feuers. Wird der Schalteingang JP2 mit Masse verbunden, schaltet das Lichtspiel nach Ablauf des Programms ab. Bleibt der Kontakt geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

**LC-6 "Schweisslicht":** Jede der 5 Lampenausgänge kann ein blaues Schweisslichtbirnchen steuern. Die Lichtimpulse sind vorbildgetreu kurz und kräftig. Da jede der 5 Lampen ein eigenes Muster erzeugt, kann in größeren Werkstätten (z.B. Motiv "Schiffswerft") an mehreren Arbeitsplätzen gleichzeitig "geschweisst" werden. Entsprechend dem Vorbild sind in unregelmäßigen Abständen Pausen mit einer Länge von bis zu mehreren Minuten zwischen den einzelnen Schweissvorgängen. Wird der Schalteingang JP2 mit Masse verbunden, schaltet das Lichtspiel nach Ablauf des Programms ab. Bleibt der Kontakt geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

**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 vorbildgerecht beim Wechsel auf grün mit Rot überlappt. Wird der Schalteingang JP2 mit Masse verbunden, schalten die Ampeln auf Gelb-Blinken. Bleibt der Kontakt geöffnet, läuft der normale Ampelbetrieb.

**LC-8 "Reklamelicht 4":** Zusammenfassung der Reklamelichter 1 bis 3. Diese laufen nacheinander ab. Wird der Schalteingang JP2 mit Masse verbunden, schaltet das Lichtspiel nach Ablauf des laufendenden Programmteils ab. Bleibt der Kontakt geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

**LC-9 "Zündmodul für Gaslaternen":** Nachdem der Schalteingang JP2 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 unter-

schiedlichen Zeiten (die Gasdruckschwankungen...). Nach dem Ausschaltimpuls (wenn der Schalteingang JP2 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 JP2 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 JP2 dauerhaft mit Masse verbunden, wird an Ausgang 5 eine defekte Leuchtstoffröhre simuliert. Diese flackert in unregelmäßigen Abständen kurz auf, wobei die 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 JP2 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: 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: 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":** Die 5 Ausgänge schalten jeweils mehrere angeschlossenen Lampen. Diese bilden unterschiedliche Muster: Sie blinken in wechselnden Reihenfolgen, bilden Laufflichter, flackern unregelmäßig etc. Der Schalteingang JP2 hat hier keine Funktion.

**LC-13 "Kerzenlicht-Simulator":** Nach dem Einschalten flackern die einzelnen "Kerzen" vorbildgerecht. Sie werden in unregelmäßigen Abständen heller und dunkler. Der Schalteingang JP2 hat hier keine Funktion.

**LC-14 "Stellwerkbeleuchtung":** Die 5 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. Der Schalteingang JP2 hat hier keine Funktion.

**LC-15 "Einsatzfahrzeug-Beleuchtung":** 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 fünf Ausgänge unterschiedlich lang. So entstehen die für moderne Einsatzfahrzeuge typischen Lichtmuster. Der Schalteingang JP2 hat hier keine Funktion.

**LC-16 "Dämmerungsschalter für Straßenlaternen":** Über einen lichtabhängigen Schalter wird der Schalteingang JP2 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 den fünften Ausgang können über ein Relais 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 sie nicht auf Änderungen der Umgebungsbeleuchtung.

**LC-17 "Radarfalle":** An den Ausgang 5 wird die Radarfalle angeschlossen, die in unregelmäßigen (ca. 3 bis 25 Sekunden langen) Abständen aufblitzt. Die Ausgänge 1 bis 4 sind für den Anschluss der Blaulichter von Polizeifahrzeugen vorgesehen. Die Ausgänge 1 und 2 erzeugen ein asynchrones Blinken (für ältere Polizeifahrzeuge), die Ausgänge 3 und 4 ein asynchrones Doppelblitzen (für moderne Polizeifahrzeuge). Der Schalteingang JP2 hat keine Funktion.

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

**LC-18 "Fahrzeugbeleuchtung":** Über den Schalteingang JP2 werden die Programme "fahrendes Fahrzeug" (bei offenem Schalteingang) oder "stehendes Fahrzeug" (bei Verbindung des Schalteingangs mit Masse) eingestellt.

Belegung der Ausgänge:

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

Programm "fahrendes Fahrzeug": Die Lichter vorne und hinten sind immer eingeschaltet. An den Ausgang 3 kann ein Lautsprecher angeschlossen werden (nicht im Lieferumfang enthalten), die Lautstärke kann über einen Vorwiderstand (ca.  $10\ \Omega$  –  $1\ k\Omega$ ) 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 fünf 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 JP2 hat hier keine Funktion.

**LC-20 "Baustellen-Fahrzeug":** Die fünf 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 und 4: Doppelblitz-Wechselblinker des Zugfahrzeugs
- 5:           Warnblinker des Zugfahrzeugs

Der Schalteingang JP2 hat hier keine Funktion

**LC-21 "Kirmeslauflicht 1":** Die fünf 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 JP2 mit Masse verbunden, schaltet das Lichtspiel nach Ablauf des Programms ab. Bleibt der Kontakt geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

**LC-22 "Kirmeslauflicht 2":** Die fünf 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 JP2 mit Masse verbunden, schaltet das Lichtspiel nach Ablauf des Programms ab. Bleibt der Kontakt geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.

**LC-23 "Kirmeslauflicht 3":** Die fünf Ausgänge erzeugen ein Lauflicht, das zufallsgesteuert die Richtung wechselt. Wird der Schalteingang JP2 mit Masse verbunden, schaltet das Lichtspiel nach Ablauf des Programms ab. Bleibt der Kontakt geöffnet, wird das Programm ständig wiederholt.



**Weitere Versionen sind in Vorbereitung.**



## Technische Daten

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Versorgungsspannung                 | 10-18 Volt Gleich- oder Wechselspannung |
| Stromaufnahme (ohne Lampen)         | ca. 20 mA                               |
| Max. Strom pro Ausgang              | 100 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. 25 x 29,5 mm                        |
| Gewicht der Schaltung               | ca. 3 g                                 |

## Den Lieferumfang kontrollieren

Kontrollieren Sie nach dem Auspacken den Lieferumfang auf Vollständigkeit:

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

## Benötigte Werkzeuge und Materialien

Legen Sie bitte folgende Werkzeuge, Hilfsmittel und Materialien bereit:

- einen ElektroniklötKolben (höchstens 30 Watt) mit dünner Spitze,
- einen Ablageständer,
- einen Silikon-Abstreifer, Lappen oder Schwamm,
- eine hitzebeständige Unterlage,
- eine Pinzette und eine Flachzange (nicht erforderlich, wenn Sie einen Fertig-Baustein erworben haben),
- einen kleinen Seitenschneider und eine Abisolierzange,
- Lötzinn (möglichst 0,5 mm Durchmesser),
- Leitungslitze (Querschnitt:  $\geq 0,05 \text{ mm}^2$  für alle Anschlüsse).

## 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 Lötwasser 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 Löt augen 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 Löt auge 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 Löt kolben 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 Löt zinn mit der sauberen heißen Lötspitze erneut verflüssigen. Das Löt zinn fließt dann von der Platine auf die Lötspitze.

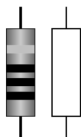
## Den Bausatz zusammenbauen

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:

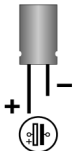
#### Widerstände



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                        |
|---------------|---------------------------------|
| 1 k $\Omega$  | braun - schwarz - rot (gold)    |
| 10 k $\Omega$ | braun - schwarz - orange (gold) |

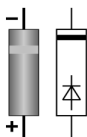
#### Elektrolyt-Kondensatoren



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.

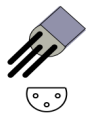
Dioden müssen in einer bestimmten Richtung eingebaut werden. Sie sind mit einem Ring gekennzeichnet, der - in Durchlassrichtung gesehen - zum Ende hin versetzt ist. Auf dem Bestückungsdruck ist dieses dargestellt.

## Zenerdioden

Zenerdioden werden zur Begrenzung von Spannungen eingesetzt. Im Gegensatz zu "normalen" Dioden werden sie beim Überschreiten der Grenzspannung nicht zerstört.

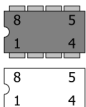
## Transistoren

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.

## Integrierte Schaltungen (ICs)



ICs erfüllen je nach Typ verschiedene Aufgaben. Sie sind gepolt und müssen daher in einer bestimmten Richtung eingebaut werden. Die verbreitetste Gehäuseform ist das sogenannte "DIL"-Gehäuse, aus dem seitlich 4, 6, 8, 14, 16, 18 oder mehr "Beinchen" (Pins) heraus ragen. Die Einbaurichtung wird durch

eine halbkreisförmige oder kreisförmige Markierung an der Schmalseite des Gehäuses gekennzeichnet, die auch auf dem Bestückungsdruck dargestellt ist.

### **Micro-Controller**

Micro-Controller sind ICs, die für den jeweiligen Anwendungsfall individuell programmiert werden. Wenn sie das Werk des Herstellers verlassen, ist ihr Speicher leer. Die programmierten Micro-Controller sind in der Regel ausschließlich über den Hersteller der zugehörigen Schaltung zu beziehen.

### **Zusammenbau**

Beginnen Sie den Zusammenbau mit dem Einstecken und Einlöten des ICs. Das IC muss entsprechend der auf der Platine dargestellten Markierung eingebaut werden.



#### **Beachten Sie:**

Berühren Sie das IC nicht, bevor Sie sich z.B. durch einen Griff an einen Heizkörper "entladen" haben. Knicken Sie die "Beinchen" nicht.

Setzen Sie den Zusammenbau mit den Widerständen und den Dioden fort. Verlöten Sie zunächst die Bauteile von der Lötseite und trennen Sie dann die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider knapp ab. Danach löten Sie die Transistoren und zum Abschluss die Kondensatoren ein.



#### **Beachten Sie:**

Elektrolyt-Kondensatoren, Transistoren, ICs und Dioden 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.

## Sichtprüfung

Führen Sie nach dem Zusammenbau eine Sichtprüfung durch und beseitigen Sie ggf. vorhandene Mängel, bevor Sie zum nächsten Punkt übergehen:

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

## Anschlusskabel anlöten

Löten Sie die Anschlusskabel direkt in die Bohrungen auf der Platine ein. Alternativ können Sie Stiftleisten einlöten, an die Sie die Kabel mittels passender Buchsenleisten anschließen (Sonderzubehör). Bei Fertig-Bausteinen sind bereits Stift- und Buchsenleisten vorhanden. Der Vorteil dieser Lösung ist, dass die Anschlüsse im Bedarfsfall schnell zu lösen und wieder zu stecken sind.

## Einen Funktionstest durchführen

Führen Sie den Funktionstest auch durch, wenn Sie einen Fertig-Baustein erworben haben. Transportschäden sind leider nicht immer auszuschließen.



### Beachten Sie:

Schließen Sie noch keine Lampen oder LEDs an!

Schließen Sie den Light-Computer für den Funktionstest zunächst nur an die Versorgungsspannung an. Prüfen Sie, ob Bauteile heiß werden. Der Widerstand R 6 kann warm werden, dieses ist unschädlich.



### Beachten Sie:

Wenn ein Bauteil heiß wird, trennen Sie **sofort** den Baustein von der Versorgungsspannung. Kurzschlussgefahr! Kontrollieren Sie den Aufbau. Nach erfolgreichem Abschluss des Tests trennen Sie den Light-Computer von der Versorgungsspannung und fahren Sie mit dem Anschluss fort.

## Den Light Computer anschließen

### **Anschluss an Gleichspannung oder Wechselspannung**

Schließen Sie die eine Seite der Lampen an die entsprechenden Ausgänge 1-5 (bei LC-16: 1-4) an. Der maximale Ausgangsstrom von 100 mA pro Ausgang reicht in der Regel zum Anschluss von 1 bis 2 Glühlampen. (Die Stromaufnahme der Glühlampen ist oft am Lampensockel vermerkt.) Den gemeinsamen Anschluss der Lampen schließen Sie an JP 4 an. (s. Fig. 2).

Beim LC-16 ist der Ausgang 5 für den Anschluss zusätzlicher Verbraucher vorgesehen. Verbraucher mit max. 100 mA Stromaufnahme können Sie direkt anschließen, Verbraucher mit einer höheren Stromaufnahme müssen Sie über ein Relais mit Diode betreiben.

### **Anschluss eines Tasters oder Schalters**

Sie können zum Ein- und Ausschalten oder zum Umschalten der Bausteine, bei denen JP2 belegt ist, einen Taster oder Schalter verwenden. Schließen Sie diesen an der einen Seite an Pin JP-2 und mit der anderen an Masse an (s. Fig. 2). Taster und Schalter sind im Lieferumfang nicht enthalten.

### **Anschluss des Dämmerungsschalters (LC-16)**

Schließen Sie die Anschlusspunkte X2, X3 und X5 des Dämmerungsschalters an die Anschlusspunkte JP2, JP1 und JP4 des Bausteins an. Verbinden Sie dann den beiliegenden lichtabhängigen Widerstand mit den Anschlusspunkten X3 und X4 des Dämmerungsschalters. Der lichtabhängige Widerstand muss so plziert werden, dass er dem Umgebungslicht ausgesetzt ist. Zum Einstellen der Lichtempfindlichkeit stellen Sie das Trimpoti 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 erst nach dieser Zeit reagiert.

## Anschluss von LEDs

### **Beachten Sie:**

Wenn Sie Leuchtdioden einsetzen, müssen Sie diese immer über einen Vorwiderstand betreiben!

Leuchtdioden sind in vielen unterschiedlichen Bauformen erhältlich. Es gibt LEDs mit 2-5 mA, aber auch mit 15-30 mA Stromverbrauch. Da die Vorwiderstände unterschiedlich sind, müssen Sie den Wert dafür ermitteln oder beim Kauf der LEDs erfragen.

Sie können bis zu fünf LEDs an einen Ausgang parallel anschließen (s. Fig.3). In diesem Fall muss jede Diode einen eigenen Vorwiderstand erhalten. Wenn Sie mehrere LEDs an einen Ausgang in Reihe anschließen, reicht ein Vorwiderstand aus. Die Anzahl der LEDs, die Sie in Reihe an einen Ausgang anschließen können, ermitteln Sie nach folgender Formel:

$$(Anzahl\ der\ LEDs + 2) \times 1,5 < Versorgungsspannung$$

## 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.

- Die angeschlossenen Lampen leuchten nicht.

Mögliche Ursache: Ein oder mehrere Bauteile sind verkehrt eingelötet.

→ Führen Sie eine Sichtprüfung durch.

Mögliche Ursache: Ein angeschlossener Schalter ist geschlossen.

→ Überprüfen Sie die Stellung des Schalters.

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

## **Herstellerhinweis**

Derjenige, der einen Bausatz fertigt 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 sach-gemäßen Zusammenbau und Einbau haben, können wir bei Bausätzen nur die Gewähr der Vollständigkeit und einwandfreien Beschaffenheit der Bauteile übernehmen. Garantiert wird eine den Kennwerten ent-sprechende 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.

## Stückliste - Parts list - Nomenclature - Stuklijst

|  |         |            |
|--|---------|------------|
| Kondensatoren - Condensers<br>Condensateurs - Condensatoren  | C1, C2  | 100 µF/25V |
| Dioden - Diodes  | D1      | 1N4002 *   |
|  | D3      | 1N4148 *   |
| Zener-Dioden - Zener diodes<br>Diodes Zener -Zenerdiodes   | D2      | ZD 5,1 V   |
| Transistoren - Transistors   | T1 - T5 | BC547B *   |
| Widerstände - Resistors<br>Résistances - Weerstanden   | R1 - R5 | 10 kΩ      |
|  | R6, R8  | 1 kΩ       |
| Micro-Controller - Micro-contrôleur  | IC1     | 12C508A    |
| Nur für LC-16 / LC-16 only / Seulement pour LC-16 / Alleen voor LC-16:                                   |         |            |
| Dämmerungsschalter / Dim switch /<br>Interrupteur crépusculaire /<br>Lichtgevoelige schakelaar           | DS-1    |            |
| Lichtabhängiger Widerstand / Light<br>sensitive resistor / Photorésistance /<br>Lichtgevoelige weerstand | R11     |            |

\* oder ähnlich - or similar - ou équivalent - of gelijkwaardig

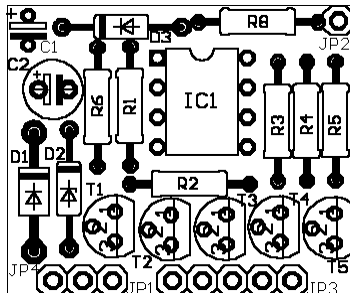
**Fig. 1:**

**Bestückungsplan**

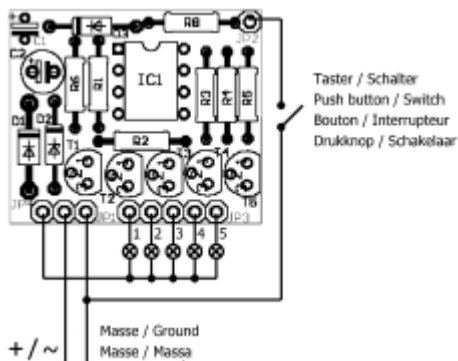
**PCB layout**

**Plan d'implantation**

**Printplan**



**Fig. 2: Anschlussplan - Connections**  
**Plan de connexion - Aansluitplan**



**Fig. 3: Anschluss von LEDs- Connection of LEDs**  
**Connexion des DEL – Aansluiten van leds**

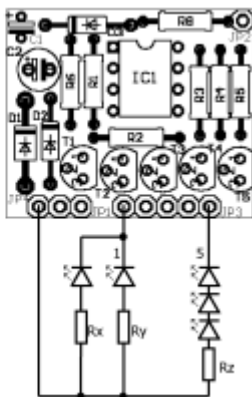
**Ausgang 1:** Paralleler Anschluß von Leuchtdioden  
**Ausgang 5:** Serieller Anschluß von Leuchtdioden

**Output 1:** Parallel connection of LEDs  
**Output 5:** Serial connection of LEDs

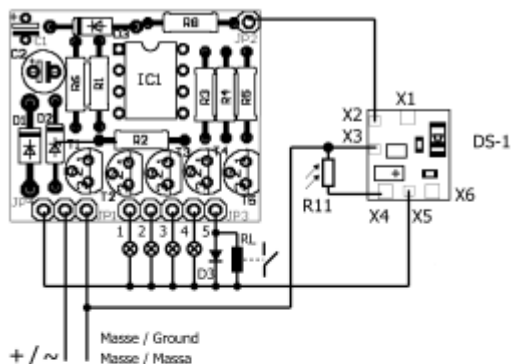
**Sortie 1:** DEL montées en parallèle  
**Sortie 5:** DEL montées en série

**Uitgang 1:** Parallele aansluiting van lichtdiodes  
**Uitgang 5:** Serieële aansluiting van lichtdiodes

Rx, Ry, Rz = Vorwiderstand  
 Rx, Ry, Rz = series resistor  
 Rx, Ry, Rz = résistance  
 Rx, Ry, Rz = Voorschakelweerstand



**Fig. 4: LC-16:**  
**Anschlussplan – Connections**  
**Plan de connexion – Aansluitplan**



**Ausgang 1 - 4:** Straßenlaternen / **Ausgang 5:** Zusätzliche Verbraucher

**Output 1 - 4:** Street lamps / **Output 5:** Additional accessories

**Sortie 1 - 4:** Lampadaires / **Sortie 5:** Autres éclairages

**Uitgang 1 - 4:** Straatlantaarns / **Uitgang 5:** Andere verbruikers

**RL:** Relais - Relay

**D3:** Diode, (z.B. - e.g. - p.ex. - b.v.) 1N4007

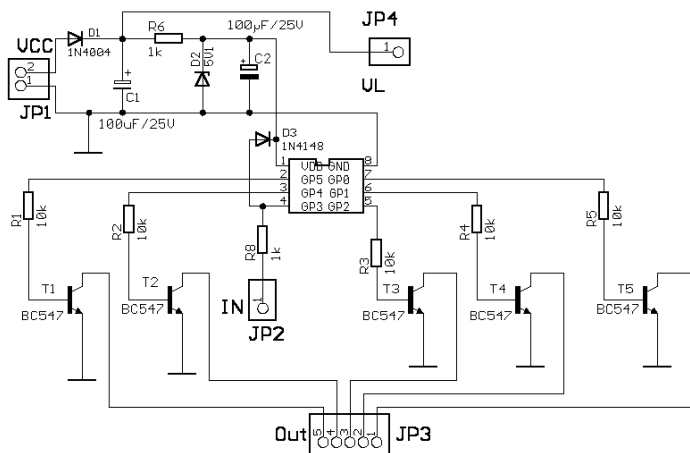
**DS-1:** Dämmerungsschalter - Dim Switch -

Interrupteur crépusculaire - Lichtgevoelige schakelaar

**R11:** Lichtabhängiger Widerstand - Light depending resistor

Photo résistance - Lichtgevoelige weerstand

**Fig. 5: Schaltplan - Circuit diagram -  
Schéma de principe - Schakelschema**



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)



DE 37847206

