

# GBM-1

Gleisbesetzmelder  
4-fach

Anleitung



**Version: 2.0 | Stand: 01/2023**

### © Tams Elektronik GmbH

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

### **Ausdruck des Handbuchs**

Die Formatierung ist für den doppelseitigen Ausdruck optimiert. Die Standard-Seitengröße ist DIN A5. Wenn Sie eine größere Darstellung bevorzugen, ist der Ausdruck auf DIN A4 empfehlenswert.

### **\*\* Die Sternchen**

Mit den Sternchen sind weitere Produkte aus dem Lieferprogramm der Tams Elektronik GmbH gekennzeichnet:

- Gleisbesetzmelder GBM-8 | Artikel-Nummern 52-01085, 52-01086 und 52-01087
- Gleisbesetzmelder GBM-8.2 | Artikel-Nummern 52-01186 und 52-01187

## Inhalt

1. Einstieg.....	4
1.1. Packungsinhalt.....	4
1.2. Zubehör.....	4
1.3. Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	5
1.4. Sicherheitshinweise.....	5
1.5. Pflege.....	5
2. Funktion.....	6
3. Zusammenbau des Bausatzes.....	8
3.1. Sicherheitshinweise.....	8
3.2. Richtig löten.....	9
3.3. Vorbereitungen.....	10
3.4. Bestückungsplan und Stückliste.....	12
3.5. Den Bausatz zusammenbauen.....	13
3.6. Eine Sichtprüfung durchführen.....	14
3.7. Einen Funktionstest durchführen.....	14
4. Den Gleisbesetzmelder anschließen.....	15
4.1. Anschlussbelegung.....	15
4.2. Anschlüsse.....	15
4.3. Anschluss der Gleisabschnitte.....	17
4.4. Anschluss an die Versorgungsspannung.....	17
4.5. Anschluss von LEDs oder Glühlämpchen.....	18
5. Anschluss nachrangiger Schaltungen.....	19
5.1. Anschluss digitaler Rückmeldern.....	19
5.2. Anwendungsbeispiel: Blockstellensteuerung.....	19
6. Checkliste zur Fehlersuche und Fehlerbehebung.....	22
6.1. Technische Hotline.....	23
6.2. Reparaturen.....	23
7. Technische Daten.....	24
8. Garantie, EU-Konformität & WEEE.....	26
8.1. Garantieerklärung.....	26
8.2. EG-Konformitätserklärung.....	27
8.3. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie.....	27

## 1. Einstieg

Die Anleitung hilft Ihnen schrittweise beim sicheren und sachgerechten Zusammenbau des Bausatzes und beim Einbau und Einsatz Ihres Gleisbesetzmelders. Bevor Sie mit dem Zusammenbau des Bausatzes beginnen oder den Gleisbesetzmelder 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 den Gleisbesetzmelder an eine andere Person weitergeben, so geben Sie auch die Anleitung mit.

### 1.1. Packungsinhalt

1 Bausatz GBM-1 (Artikel-Nr. 52-01015-01), bestehend aus sämtlichen in der Stückliste (→ Abschnitt 3.4.) aufgeführten Bauteilen und einer Platine oder

1 fertig aufgebaute und geprüfte Platine GBM-1 (Artikel-Nr. 52-01016-01) oder

1 Gleisbesetzmelder GBM-1 im Gehäuse (Artikel-Nr. 52-01017-01)

### 1.2. Zubehör

#### **Zum Zusammenbau des Bausatzes benötigen Sie**

- einen Lötkolben mit Temperaturregelung und dünner Spitze und einen Ablageständer oder eine geregelte Lötstation
- einen Abstreifer, Lappen oder Schwamm
- eine hitzebeständige Unterlage
- einen kleinen Seitenschneider und eine Abisolierzange
- ggf. eine Pinzette und eine Flachzange
- Elektronik-Lötzinn (möglichst 0,5 bis 0,8 mm Durchmesser)

#### **Anschlussleitungen**

Zur Herstellung der Anschlüsse ist die Verwendung von Litze empfehlenswert. Litzen bestehen aus mehreren dünnen Einzeldrähten und sind daher flexibler als starre Drähte mit gleichem Kupfer-Querschnitt. Empfohlene Querschnitte:

- Anschlüsse an die Gleise:  $\geq 0,25 \text{ mm}^2$
- Anschlüsse an die Spannungsversorgung:  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$
- Anschlüsse an den Booster / den Fahrtrafo:  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$
- Anschlüsse an Lampen, LEDs, Relais oder andere nachgeschaltete Verbraucher: abhängig vom Stromverbrauch der Verbraucher

#### **Funktionstest**

Es ist empfehlenswert, vor dem Einbau des Gleisbesetzmelders in die Anlage die Funktionen zu testen, vor allem dann, wenn Sie den Baustein aus einem Bausatz aufgebaut haben. Dazu benötigen Sie ein Lämpchen.

### 1.3. Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Gleisbesetzmelder ist für den Einsatz in Modellbahn-Anlagen entsprechend den Angaben in der Anleitung vorgesehen. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und führt zum Verlust des Garantieanspruchs. Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch das Lesen, Verstehen und Befolgen aller Teile der Anleitung. Der Gleisbesetzmelder ist nicht dafür bestimmt, von Kindern unter 14 Jahren angeschlossen und eingesetzt zu werden.

### 1.4. Sicherheitshinweise

**Beachten Sie:**

Der Gleisbesetzmelder 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.

Unsachgemäßer Gebrauch und Nichtbeachtung der Anleitung können zu unkalkulierbaren Gefährdungen führen. Beugen Sie diesen Gefahren vor, indem Sie die folgenden Maßnahmen durchführen:

- Setzen Sie den Gleisbesetzmelder nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen ein. Vermeiden Sie in der Umgebung Feuchtigkeit und Spritzwasser. Nach der Bildung von Kondenswasser warten Sie vor dem Einsatz zwei Stunden Akklimatisierungszeit ab.
- Trennen Sie den Gleisbesetzmelder von der Spannungsversorgung bevor Sie Verdrahtungsarbeiten durchführen.
- Versorgen Sie den Gleisbesetzmelder 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.
- Eine Erwärmung des Gleisbesetzmelders im Betrieb ist normal und unbedenklich.
- Setzen Sie den Gleisbesetzmelder keiner hohen Umgebungstemperatur oder direkter Sonneneinstrahlung aus. Beachten Sie die Angaben zur maximalen Betriebstemperatur in den Technischen Daten.
- Prüfen Sie regelmäßig die Betriebssicherheit des Gleisbesetzmelders, z.B. auf Schäden an den Anschlusskabeln.
- Wenn Sie Beschädigungen feststellen oder Funktionsstörungen auftreten, trennen Sie sofort die Verbindung zur Spannungsversorgung. Senden Sie den Gleisbesetzmelder zur Überprüfung ein.

### 1.5. Pflege

Verwenden Sie zum Reinigen des Gleisbesetzmelders keinerlei Reinigungsmittel. Wischen Sie den Gleisbesetzmelder ausschließlich trocken ab. Trennen Sie den Gleisbesetzmelder vor der Reinigung von der Spannungsversorgung.

## 2. Funktion

Der Gleisbesetzmelder GBM-1 kann maximal vier voneinander unabhängige Gleisabschnitte überwachen. Die vier Gleisabschnitte müssen von einem gemeinsamen Fahrtrafo versorgt werden (bei analogen Anlagen) oder in einem Boosterabschnitt liegen (bei digitalen Anlagen).

### **Einsatzgebiete**

Der Gleisbesetzmelder GBM-1 kann in Modellbahnanlagen aller Nenngrößen (außer Nenngröße II/G) mit einem maximalen Stromverbrauch von 1.200 mA pro Gleisabschnitt eingesetzt werden:

- zur Visualisierung der belegten Gleisabschnitte
- zum Ein- und Ausschalten weiterer Verbraucher in Abhängigkeit vom Belegzustand der Gleisabschnitte
- als Teil einer automatisierten Steuerung, z.B. einer Blockstellensteuerung

Der GBM-1 ist optimiert für den Einsatz in analogen Anlagen:

- Er ist sehr empfindlich und erkennt Verbraucher mit einem Strom von nur 1 mA.
- In analogen Gleichstromanlagen erkennt er Fahrzeuge unabhängig von der Fahrtrichtung, mit der sie in einen Gleisabschnitt einfahren.
- Die vier Ausgänge des GBM-1 können mit je 500 mA belastet werden, was den direkten Anschluss vieler Verbrauchern ermöglicht.

Prinzipiell kann der GBM-1 auch in digitalen Anlagen mit allen Digitalformaten eingesetzt werden, z.B. in Kombination mit digitalen Rückmeldern (z.B. s88-Rückmeldern). Aufgrund der hohen Empfindlichkeit des GBM-1 können Störspannungen aus dem Digitalsystem Falschmeldungen verursachen. Anstelle eines GBM-1 sind daher die Gleisbelegtmelder GBM-8 oder GBM-8.2\*\* besser für den Einsatz in digitalen Anlagen geeignet.

### **Spannungsversorgung**

Der GBM-1 darf nicht über Trafos oder digitale Booster, die Fahrstrom bereitstellen, versorgt werden. Zur Versorgung des GBM können Trafos oder Booster verwendet werden, die auch andere Gleisbesetzmelder oder Beleuchtungen versorgen.

### **Erkennen von Fahrzeugen**

Der GBM-1 erkennt Fahrzeuge mit einem Stromverbrauch von mind. 1 mA (z.B. beleuchtete Loks oder Waggon), die sich in den angeschlossenen Abschnitten befinden. In Gleichstromanlagen erkennt der GBM-1 auch Fahrzeuge, deren Achsen mit Widerstandslack bestrichen wurden und die ansonsten keinen Strom verbrauchen.

Wenn ein Gleisabschnitt mit einem Schalter zwischen Gleisabschnitt und Eingang des GBM-1 abgeschaltet wird, wird ein Verbraucher in dem abgeschalteten Gleisabschnitt erkannt, wenn

- der Schalter durch einen Widerstand überbrückt wird und
- gleichzeitig an den nicht überwachten Gleisabschnitten die Versorgungsspannung anliegt.

### **Auswertung der Besetzmeldungen und Anschluss nachrangiger Verbraucher**

Die Auswertung der Gleisbesetzmeldungen erfolgt intern gegen Masse. So können alle Verbraucher, deren Eingänge gegen Masse schalten, an die Ausgänge des GBM-1 angeschlossen und abhängig vom Belegzustand der Gleisabschnitte ausgelöst werden.

Hinweis: Grundsätzlich können auch digitale Rückmelder, die gegen Masse schalten, (z.B. s88-Rückmeldemodule) an die Ausgänge des GBM-1 angeschlossen werden. Wegen der hohen Empfindlichkeit des GBM-1 können Störspannungen aus dem Digitalsystem jedoch Falschmeldungen verursachen.

Die vier Ausgänge des GBM-1 sind bis 500 mA belastbar. Viele Nachfolgeschaltungen können daher auch direkt angeschlossen und in Abhängigkeit vom Belegzustand der Gleisabschnitte ein- oder ausgeschaltet werden. Verbraucher, die einen höheren Strom benötigen, müssen über Relais geschaltet werden.

### **Anzeige der Besetzmeldungen**

Wenn ein angeschlossener Gleisabschnitt besetzt ist, leuchtet die zugeordnete LED auf dem Gleisbelegtmelder. An die vier Ausgänge, die den Meldeabschnitten zugeordnet sind, können zusätzliche Lämpchen oder LEDs (z.B. in einem Gleisbildstellpult) angeschlossen werden.

Hinweis: Wenn Verbraucher nachgeschaltet sind, die mit einer höheren Spannung als der GBM arbeiten, kann dieses dazu führen, dass die LEDs auf dem Baustein schwach leuchten, obwohl die angeschlossenen Gleisabschnitte nicht besetzt sind.

### 3. Zusammenbau des Bausatzes

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

#### 3.1. Sicherheitshinweise

##### **Mechanische Gefährdungen**

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.

##### **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 fertige Geräte nicht einbauen.



##### **Beachten Sie:**

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 Selbsthilfewerkstätten ist der Zusammenbau, der Einbau und das Betreiben von Baugruppen durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen. In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften der gewerblichen Berufsgenossenschaften zu beachten.

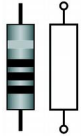
### 3.2. Richtig löten

- Verwenden Sie einen Lötkolben mit Temperaturregelung, den Sie auf ca. 300 °C einstellen.
- Verwenden Sie nur Elektronik-Lötzinn mit einem Flussmittel.
- Verwenden Sie beim Löten von elektronischen Schaltungen nie Löt-wasser oder Löffett. Diese enthalten eine Säure, die Bauteile und Leiterbahnen zerstört.
- Stecken Sie die Anschlussdrähte der Bauteile so weit wie ohne Kraftaufwand möglich durch die Bohrungen der Platine. Der Körper des Bauteils soll sich dicht über der Platine befinden.
- Achten Sie vor dem Einlöten unbedingt auf die richtige Polung der Bauteile.
- Löten Sie zügig: Durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Auch führt es zum Ablösen der Lötäugen oder Kupferbahnen.
- Halten Sie die Lötspitze so auf die Lötstelle, dass sie zugleich Bauteildraht und Lötauge berührt. Führen Sie gleichzeitig (nicht zu viel) Lötinn zu. Sobald das Lötinn zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das haftengebliebene Lötinn 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 oxidierte (zunderfreie) Lötspitze. Streifen Sie daher vor jedem Löten überflüssiges Lötinn 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.
- Kontrollieren Sie nach dem Bestücken 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 Lötinn mit der sauberen heißen Lötspitze erneut verflüssigen. Das Lötinn fließt dann von der Platine auf die Lötspitze.

### 3.3. Vorbereitungen

Legen Sie die Bauteile sortiert vor sich auf den Arbeitsplatz. Die verschiedenen Bauteile haben folgende Besonderheiten, die Sie beim Zusammenbau beachten müssen:

#### Widerstände



Widerstände "bremsen" den Stromfluss.

Der Wert von Widerständen für kleinere Leistungen wird durch Farbringe dargestellt. Jede Farbe steht dabei für eine andere Ziffer.

Kohleschichtwiderstände tragen 4 Farbringe. Der 4. Ring (hier in Klammern angegeben) gibt den Toleranzbereich an (gold = 5 %).

Wert:	Farbringe:
470 $\Omega$	gelb - violett - braun (gold)
1,5 k $\Omega$	braun - grün - rot (gold)
10 k $\Omega$	braun - schwarz - orange (gold)
47 k $\Omega$	gelb - violett - orange (gold)
470 k $\Omega$	gelb - violett - gelb (gold)

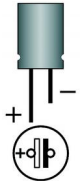
#### Keramische Kondensatoren



Keramische Kondensatoren werden u.a. zur Ableitung von Störspannungen oder als frequenzbestimmende Bauteile eingesetzt. Keramische Kondensatoren sind ungepolt.

Sie sind üblicherweise mit einer dreistelligen Zahl gekennzeichnet, die den Wert des Kondensators verschlüsselt angibt. Die Zahl 104 entspricht dem Wert 100 nF.

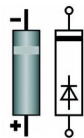
#### Elektrolyt-Kondensatoren



Elektrolyt-Kondensatoren (kurz "Elkos") werden oft zur Speicherung von Energie eingesetzt. Im Gegensatz zu keramischen Kondensatoren sind sie gepolt. Der Wert ist auf dem Gehäuse aufgedruckt.

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

#### Dioden und Zenerdioden

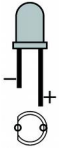


Dioden lassen den Strom nur in eine Richtung (Durchlass-Richtung) passieren, die Spannung wird gleichzeitig um 0,3 bis 0,8 V reduziert. In der anderen Richtung (Sperr-Richtung) lassen sie keinen Strom durch, es sei denn, die Grenzspannung wird überschritten. Eine Überschreitung der Grenzspannung führt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

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

Die Bezeichnung der Dioden ist auf dem Körper aufgedruckt.

## Leuchtdioden (LEDs)

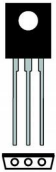


Wenn Leuchtdioden in Durchlassrichtung betrieben werden, leuchten sie. Sie sind in vielen verschiedenen Ausführungen (im Hinblick auf Farbe, Größe, Form, Leuchtkraft, max. Strom, Brennspannung) verfügbar.

Leuchtdioden müssen immer über einen Vorwiderstand betrieben werden, da sie bei zu hohem Stromfluss nach kurzer Betriebsdauer zerstört werden.

## Transistoren

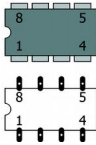
Transistoren sind Stromverstärker, die schwache Signale in stärkere umwandeln. Es gibt diverse Typen in verschiedenen Gehäuseformen. Die Typenbezeichnung der Transistoren ist auf dem Gehäuse aufgedruckt.



Die Leistungstransistoren (z.B. BD-Typen) haben ein flaches Gehäuse (TO-Gehäuse), das in unterschiedlichen Ausführungen und Größen gebräuchlich ist.

Die drei Anschlüsse der bipolaren Transistoren (z.B. BD-Typen) werden mit Basis, Emitter und Kollektor bezeichnet (im Schaltbild abgekürzt durch die Buchstaben B, E, C).

## Integrierte Schaltungen (ICs)



ICs erfüllen je nach Typ verschiedene Aufgaben. Die verbreitetste Gehäuseform ist das sogenannte "DIL"-Gehäuse, aus dem seitlich 4, 6, 8, 14, 16, 18 oder mehr "Beinchen" (Pins) herausragen.

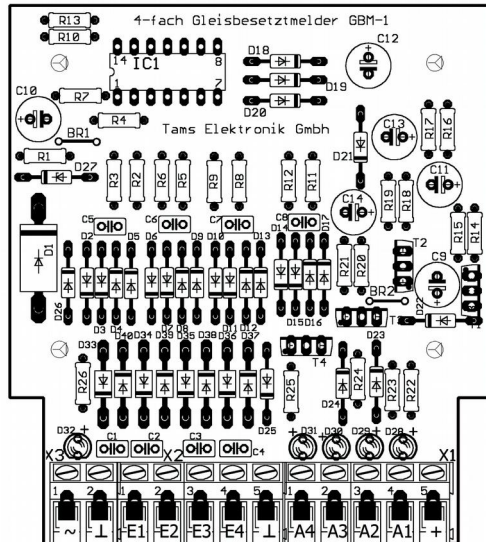
ICs sind empfindlich gegen Beschädigungen beim Einlöten (Hitze, elektrostatische Aufladung). Daher werden an Stelle der ICs Sockel eingelötet, in die die ICs später eingesteckt werden.

## Anreihklemmen

Anreihklemmen sind einlötbare Lüsterklemmen. Sie ermöglichen einen lötfreien, sicheren - und trotzdem jederzeit lösbaren - Anschluss der Anschlusskabel an die Schaltung.

### 3.4. Bestückungsplan und Stückliste

#### Bestückungsplan




#### Stückliste

Kohleschicht-Widerstände	R1	470 Ω
	R4, R7, R10, R13, R14, R16, R18, R20	10 kΩ
	R2, R3, R5, R6, R8, R9, R11, R12	470 kΩ
	R15, R17, R19, R21	47 kΩ
	R22 - R26	1,5 kΩ
Keramische Kondensatoren	C1 - C8	100 nF
Elektrolyt-Kondensatoren	C9, C10	220 µF ≥ 25 V
	C11 - C14	22 µF ≥ 16 V
Dioden	D1	1N540x, x=2...7
	D2 - D26	1N4148
	D33 - D40	1N400x, x≥1
Zener-Dioden	D27	ZD 12 V
LEDs	D28 - D31	3 mm, rot
	D32	3 mm, grün
Transistoren	T1 - T4	BD679
ICs	IC1	LM 339 N
IC-Sockel	IC1	14-polig
Anreihklemmen	X1 - X3	4 x 3-polig

### 3.5. Den Bausatz zusammenbauen

Gehen Sie entsprechend der Reihenfolge in der nachfolgenden Liste vor. Verlöten Sie zunächst die Bauteile von der Lötseite und trennen Sie die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider knapp über der Lötstelle ab. Beachten Sie die Hinweise zum Löten in Abschnitt 3.2.

 **Beachten Sie:**  
Diverse Bauteile müssen entsprechend ihrer Polung eingebaut werden! Wenn Sie diese Bauteile falsch herum einlöten, können sie bei Inbetriebnahme zerstört werden. Schlimmstenfalls kann sogar der gesamte Baustein beschädigt werden. In jedem Fall ist der Baustein ohne Funktion.

1.	Widerstände	Einbaurichtung beliebig.
2.	Lötbrücken Br1 und Br2	Benutzen Sie dafür die abgeschnittenen Drahtenden der Widerstände.
3.	Dioden, Zenerdioden	Beachten Sie die Polung! Die Dioden sind mit einem Ring gekennzeichnet, der - in Durchlassrichtung gesehen - zum Ende hin versetzt ist. Im Bestückungsdruck ist dieses dargestellt.
4.	IC-Sockel	Bauen Sie den Sockel so ein, dass die Markierung auf dem Sockel in die gleiche Richtung zeigt wie die Markierung im Bestückungsdruck!
5.	Keramische Kondensatoren	Einbaurichtung beliebig.
6.	LEDs	Beachten Sie die Polung! Bei den bedrahteten LEDs ist der längere Draht die Anode (Pluspol).
7.	Transistoren	Beachten Sie die Polung! Bei den Hochleistungs-Transistoren (z.B. BD-Typen) im TO-Gehäuse ist die unbeschriftete Rückseite im Bestückungsdruck durch eine dickere Linie dargestellt.
8.	Elektrolyt-Kondensatoren (kurz "Elkos")	Beachten Sie die Polung! Einer der beiden Anschlüsse (der kürzere) ist mit einem Minus-Zeichen gekennzeichnet.
9.	Anreihklemmen	Stecken Sie die Anreihklemmen vor dem Einbau zusammen.
10.	ICs im DIL-Gehäuse	Stecken Sie die ICs in die eingelöteten IC-Sockel. Berühren Sie die ICs nicht, bevor Sie sich z.B. durch einen Griff an einen Heizkörper "entladen" haben. Knicken Sie die "Beinchen" beim Einstecken in den Sockel nicht! Achten Sie darauf, dass die Markierungen im Bestückungsdruck, auf dem Sockel und auf dem IC in die gleiche Richtung zeigen.

### 3.6. Eine Sichtprüfung durchführen

Führen Sie nach dem Zusammenbau eine Sichtprüfung durch und beseitigen Sie ggf. vorhandene Mängel:

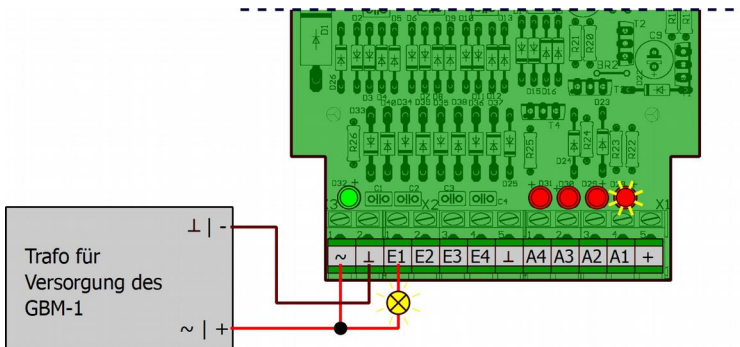
- Entfernen Sie alle losen Teile wie Drahtreste oder Lötropfen aus dem Bauteil. Beseitigen Sie scharfe Kanten oder spitze Drahtenden.
- Prüfen Sie, ob dicht nebeneinander liegende Lötstellen unbeabsichtigt miteinander verbunden sind. Kurzschlussgefahr!
- Prüfen Sie, ob alle Teile richtig gepolt sind.

Wenn alle Mängel beseitigt sind, gehen Sie zum nächsten Punkt über.

### 3.7. Einen Funktionstest durchführen

Es ist empfehlenswert, einen Funktionstest durchzuführen, bevor der aufgebaute Bausatz in die Anlage eingebaut wird. Für den Funktionstest benötigen Sie ein Glühlämpchen.

Der Baustein ist mit Anreihklemmen bestückt, in die Sie die Anschlusskabel einstecken und festschrauben. Schließen Sie das Glühlämpchen nacheinander an die vier Eingänge des Gleisbesetzmelders an.



Glühlämpchen	Anschluss an: Eingang E1 und ~ (nicht ↓!) des GBM-1
GBM-1 ~ und ↓	Anschluss an: Trafo
→ Die LED, die dem Ausgang A1 zugeordnet ist, sollte nun leuchten.	
→ Wiederholen Sie den Test für die Eingänge E2, E3 und E4.	

#### ⚠ **Warnung:**

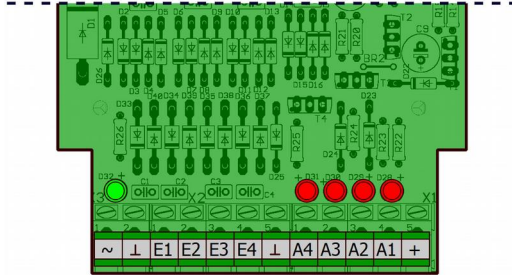
Wenn ein Bauteil heiß wird, trennen Sie sofort den Gleisbesetzmelder von der Versorgungsspannung. Kurzschlussgefahr! Kontrollieren Sie den Aufbau.

Nach erfolgreichem Abschluss des Funktionstests trennen Sie den Gleisbesetzmelder wieder von der Versorgungsspannung und das Lämpchen vom Eingang des GBM.

## 4. Den Gleisbesetzmelder anschließen

Der Baustein ist mit Anreihklemmen bestückt, in die Sie die Anschlusskabel einstecken und festschrauben.

### 4.1. Anschlussbelegung



GBM-1	Anschluss an
E1 bis E4	unterbrochene Leiter der zu überwachenden Gleisabschnitte
A1 bis A4	Externe LEDs, nachgeschaltete Verbraucher, digitale Rückmelder
+	Rückleiter der nachgeschalteten Verbraucher
⊥	⊥ - Schiene ohne Überwachung ⊥ bzw. "-" - Anschluss des Trafos zur Versorgung des GBM-1 ⊥ - Anschluss des Fahrtrafos / Boosters Hinweis: Die beiden Masse-Anschlüsse des GBM-1 ⊥ sind intern miteinander verbunden und können nach Bedarf verwendet werden.
~	~ - bzw. "+" - Anschluss des Trafos zur Versorgung des GBM-1

### 4.2. Anschlüsse

#### Unterbrechung der Leiter

Die Belegmeldung kann nur dann störungsfrei funktionieren, wenn bei jedem zu überwachenden Abschnitt jeweils an beiden Enden ein Leiter unterbrochen wird:

- Bei Mittelleiter-Systemen: beide Schienen. Wird anstelle der beiden Schienen der Mittelleiter unterbrochen, ist ein direkter Anschluss von digitalen Rückmeldern an die Ausgänge A1 bis A4 nicht möglich.
- Bei 2-Leiter-Systemen: eine der beiden Schienen.





### 4.3. Anschluss der Gleisabschnitte

Schließen Sie die unterbrochenen Leiter der zu überwachenden Gleisabschnitte an die Eingänge (E1 bis E4) des GBM-1 an.

#### Überwachung von abzuschaltenden Gleisabschnitten

Gleisabschnitte, die im Betrieb abgeschaltet werden sollen (z.B. im Schattenbahnhof) können ebenfalls mit dem Gleisbesetzmelder überwacht werden. Dazu muss in die Zuleitung zu dem betreffenden Gleisabschnitt ein Widerstand mit einem Wert zwischen 1 und 4,7 k $\Omega$  so eingebaut werden, dass er im abgeschalteten Zustand den Schalter überbrückt (siehe Anschlusspläne vorige Seite, Anschluss an E4).

### 4.4. Anschluss an die Versorgungsspannung

Verbinden Sie die Masseanschlüsse des Versorgungstrafos für den GBM und des Fahrtrafos mit dem Masseanschluss des Gleisbelegtmelders. Die beiden Masse-Anschlüsse des GBM-1 ( $\perp$ ) sind intern miteinander verbunden und können nach Bedarf verwendet werden.

**Beachten Sie:**

Der GBM-1 darf nicht über Trafos oder digitale Booster versorgt werden, die Fahrstrom bereitstellen. Geeignet sind Trafos (oder Booster), die z.B. andere Gleisbesetzmelder oder Beleuchtungen versorgen.

**Beachten Sie:**

Wenn Sie den GBM-1 mit einem Gleichspannungstrafo versorgen, müssen Sie beim Anschluss grundsätzlich die Polarität beachten. Bei Verwendung eines Wechsellspannungstrafos ist die Polarität zunächst nicht von Bedeutung.

Wenn Sie mehrere Ausgänge mit Schaltungen verbinden, die vom selben Trafo versorgt werden, müssen grundsätzlich alle Anschlüsse gleich gepolt. Sonst entsteht ein Kurzschluss, bei dem an bei dem angeschlossene Geräte beschädigt werden können.



**Beachten Sie:** Der Masseanschluss des Fahrtrafos darf nicht an einen überwachten Gleisabschnitt angeschlossen werden, da sonst keine Besetztmeldung aus dem betreffenden Gleisabschnitt erfolgen würde.

## 4.5. Anschluss von LEDs oder Glühlämpchen

Glühlämpchen sind nicht gepolt, die Zuordnung der Anschlüsse zu den Ausgängen des GBM-1 (A1 bis A4) und dem Rückleiter für die Ausgänge (+) ist daher beliebig.

Bei LEDs müssen Sie auf die richtige Polung achten, da sie sonst nicht leuchten. Schließen Sie die Kathoden (-) an die Ausgänge des GBM-1 (A1 bis A4) und die Anoden (+) an den Rückleiter für die Ausgänge (+) an. Bei bedrahteten LEDs ist der längere Anschluss die Anode (+).



### Beachten Sie:

Wenn Sie Leuchtdioden einsetzen, müssen Sie diese immer über einen Vorwiderstand betreiben, da die LEDs sonst bei Inbetriebnahme zerstört werden oder die Lebensdauer deutlich reduziert werden kann!

Der erforderliche Wert des Vorwiderstandes hängt von der zur Verfügung stehenden Versorgungsspannung und der Durchlass-Spannung der LEDs (die wiederum von der Leuchtfarbe abhängt) sowie dem Strom ab.

### Berechnung des Vorwiderstandes

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

$U_B$  = Arbeitsspannung

$U_F$  = Durchlassspannung der LED

$I_F$  = Strom bei max. Leuchtkraft

Für rote und grüne LEDs können Sie eine Durchlass-Spannung von 2 V zu Grunde legen. Die Helligkeit ist von der Stromaufnahme abhängig, bei Standard-LEDs ist der Unterschied zwischen 10 und 20 mA kaum sichtbar.

Anschluss an Wechselspannung			Anschluss an Gleichspannung		
Hinweis: Die Arbeitsspannung beträgt bei Wechselspannungstrafos etwa das 1,4 fache der angegebenen Nennspannung.			Hinweis: Bei Gleichspannungsnetzteilen entspricht die Arbeitsspannung der angegebenen Nennspannung.		
Nennspannung	erf. Vorwiderstand bei Stromaufnahme		Nennspannung	erf. Vorwiderstand bei Stromaufnahme	
	10 mA	20 mA		10 mA	20 mA
12 V ~	1,5 kΩ	820 Ω	16 V =	1,5 kΩ	820 Ω
14V ~	1,8 kΩ	820 Ω	18 V =	1,5 kΩ	820 Ω
16 V ~	2,2 kΩ	1 kΩ	20 V =	1,8 kΩ	1 kΩ
18 V ~	2,2 kΩ	1,2 kΩ	22 V =	2,2 kΩ	1 kΩ

## 5. Anschluss nachrangiger Schaltungen

Verbraucher mit einer Stromaufnahme von bis zu 500 mA können direkt an die Ausgänge A1 bis A4 des GBM-1 angeschlossen und in Abhängigkeit vom Belegzustand ein- und ausgeschaltet werden.

Die Auswertung der Eingangssignale erfolgt intern gegen Masse. Sie können daher die Ausgänge des GBM-1 verbinden mit:

- den Eingängen nachgeordneter elektronischer Schaltungen, die gegen Masse schalten und einen Strom von max. 500 mA verbrauchen
- Relais, um die Eingänge nachgeordneter elektronischer Schaltungen zu schalten, die einen Strom von mehr als 500 mA verbrauchen oder die eine galvanische Entkopplung benötigen
- Relais, um den Strom am Ausgang nachrangiger Baugruppen zu schalten

### 5.1. Anschluss digitaler Rückmeldern

Grundsätzlich ist es möglich, die Eingänge digitaler Rückmeldemodule (z.B. s88-Module) an die Ausgänge des GBM-1 anzuschließen. Aufgrund der hohen Empfindlichkeit des GBM-1 können Störspannungen aus dem Digitalsystem falsche Belegmeldungen erzeugen. Für den Einsatz in Kombination mit digitalen Rückmeldern sind anstelle eines GBM-1 daher die für den Digitalbetrieb optimierten Gleisbelegtmelder GBM-8 und GBM-8.2\*\* besser geeignet.

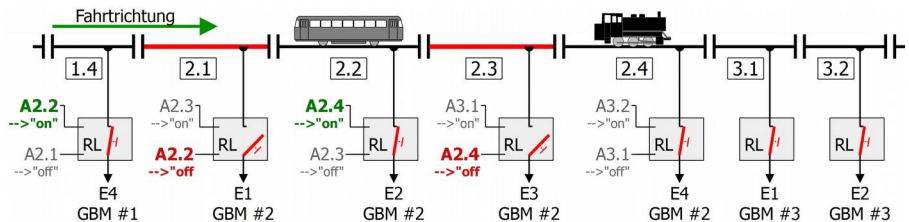
### 5.2. Anwendungsbeispiel: Blockstellensteuerung

#### Funktionsprinzip

Im Blockstellenbereich muss jeweils der (in Fahrtrichtung gesehen) hinter dem belegten Abschnitt gelegene Abschnitt für die Einfahrt eines nachfolgenden Fahrzeugs gesperrt werden und der dahinter liegende Abschnitt wieder freigegeben werden.

Mit Gleisbelegtmeldern und je einem bistabilen Relais (RL) pro Abschnitt kann eine Blockstellensteuerung realisiert werden. Die Relais werden zwischen die Eingänge E1...E4 des GBM und die zugehörigen Gleisabschnitte geschaltet und fungieren als Schalter zum Ein- und Ausschalten der Gleisspannung in den betreffenden Abschnitten.

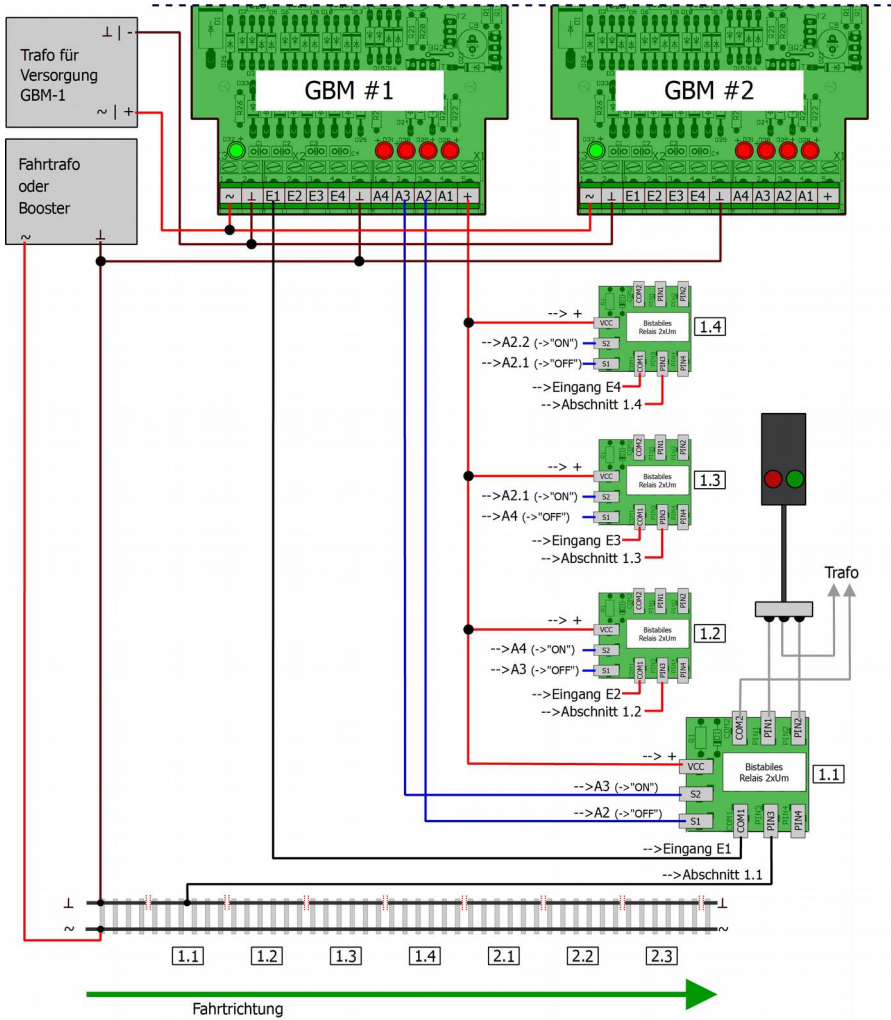
Die Steueranschlüsse des Relais werden über die beiden Ausgänge des GBM gesteuert, die den beiden **voraus** liegenden Abschnitten zugeordnet sind. Ist der voraus liegende Abschnitt belegt, wird der Arbeitskontakt des Relais geöffnet und der Abschnitt damit stromlos geschaltet (s. Gleisabschnitte 2.1 und 2.3 der Abbildung). Wird der voraus liegende Abschnitt wieder frei, wird der Kontakt des Relais wieder geschlossen und der Abschnitt damit wieder mit Strom versorgt (s. Gleisabschnitt 1.4 und 2.2 der Abbildung). Ist keiner der beiden voraus liegenden Abschnitte belegt, bleibt der Kontakt des Relais geschlossen und der Abschnitt wird mit Strom versorgt.



### Anschlussbeispiel

Für eine automatische Blockstellensteuerung benötigen Sie

- einen Gleisbelegtmelder GBM- 1 für jeweils bis zu 4 Abschnitte
- je ein bistabiles Relais oder eine Relaisplatine RL-2 (Artikelnummern 72-00055 oder 72-0056) pro Abschnitt



### Hinweise zum Anschlussbeispiel

- Es ist der Anschluss an Gleichstromanlagen dargestellt. Der Anschluss an Wechselstromanlagen erfolgt analog zum Anschlussplan in Abschnitt 4.2.
- Um die Übersichtlichkeit zu erhöhen, ist lediglich der Anschluss der Relaisplatine für Abschnitt 1 des Gleisbelegtmelders Nummer 1 vollständig dargestellt (im Anschlussplan als "1.1" bezeichnet). Der Anschluss der Relaisplatinen für die weiteren Gleisabschnitte erfolgt entsprechend.
- Die Anzahl der Abschnitte in der Blockstelle kann mit weiteren Gleisbelegtmeldern und Relais beliebig erweitert werden.
- Die Relaisplatine RL-2 ist mit einem Relais 2xUm bestückt, hat also zwei Umschalter. Davon kann nur einer zum Schalten eines Gleisabschnittes verwendet werden (COM1 und Pin 3 oder 4 *oder* COM2 und Pin 1 oder 2). Der freibleibende Umschalter kann z.B. zum Anschluss eines Lichtsignals verwendet werden, das gleichzeitig mit dem Gleisabschnitt geschaltet wird.

### Anschlussbelegung

Wegen der Vielzahl der erforderlichen Anschlüsse wird der Anschluss der Blockstelle schnell unübersichtlich. Es ist daher empfehlenswert, eine Tabelle mit den erforderlichen Verbindungen zu erstellen und die Anschlüsse an Hand dieser Tabelle auszuführen.

Anschlussstabelle für das dargestellte Anschlussbeispiel:

Relais- Platine Nr.	COM 1 <i>oder</i>	PIN 3 <i>oder</i> 4 <i>oder</i>	S1 ("off")	S2 ("on")
	COM 2	PIN 1 <i>oder</i> 2		
	→ Eingang GBM*	→ Gleisabschnitt	→ Ausgang GBM*	→ Ausgang GBM*
<b>1.1</b>	E1.1	1.1	A1.2	A1.3
<b>1.2</b>	E1.2	1.2	A1.3	A1.4
<b>1.3</b>	E1.3	1.3	A1.4	A2.1
<b>1.4</b>	E1.4	1.4	A2.1	A2.2
<b>2.1</b>	E2.1	2.1	A2.2	A2.3
<b>2.2</b>	E2.2	2.2	A2.3	A2.4
<b>2.3</b>	E2.3	2.3	A2.4	A3.1
...	...	...	...	...

\* Die Nummern der Ein- und Ausgänge ergeben sich wie folgt:

Nummer des Gleisbesetzmelders + Nummer des Ein-/Ausgangs laut Anschlussplan des GBM

Beispiel: 2.3 = Gleisbelegtmelder Nr. 2 / Ein- oder Ausgang 3

## 6. Checkliste zur Fehlersuche und Fehlerbehebung

### **Warnung:**

Wenn Sie eine starke Wärmeentwicklung feststellen, trennen Sie sofort die Verbindung zur Versorgungsspannung. **Brandgefahr!**

Mögliche Ursachen:

- Ein oder mehrere Anschlüsse sind fehlerhaft. → Überprüfen Sie die Anschlüsse.
- Version "Bausatz": ein oder mehrere Bauteile sind fehlerhaft gelötet. → Führen Sie eine Sichtprüfung durch (→ Abschnitt 3.5.) und beseitigen Sie die Fehler, falls nötig.
- Der Gleisbesetzmelder ist defekt. → Schicken Sie den Gleisbesetzmelder zur Prüfung ein.

### **Fehlerhafte Belegtanzeigen an den integrierten LEDs**

Die LEDs leuchten schwach, obwohl die Gleisabschnitte nicht belegt sind.

Mögliche Ursache:

- Es ist ein Verbraucher an die Ausgänge des GBM angeschlossen, der mit einer höheren Spannung als der GBM arbeitet. → Bauen Sie die LEDs auf dem Gleisbesetzmelder aus.

Eine oder mehrere LEDs leuchten nicht, obwohl die zugehörigen Gleisabschnitte belegt sind.

Mögliche Ursache:

- Der GBM ist nicht korrekt an die Gleisabschnitte, seine Spannungsversorgung und/oder den Fahrtrafo angeschlossen. → Überprüfen Sie die Anschlüsse.
- Es besteht eine Verbindung zwischen dem überwachten Abschnitt und dem Masseanschluss des Fahrtrafos. → Überprüfen Sie die Anschlüsse.

### **Fehlerhafte Belegtanzeigen an externen Lämpchen oder LEDs**

Mögliche Ursachen:

- Die Spannungsversorgung ist unterbrochen. → Überprüfen Sie den Anschluss des GBM an den Trafo.
- Eine oder mehrere Lampen sind defekt. → Überprüfen Sie die Lampen, indem Sie sie direkt mit der Spannungsversorgung verbinden.
- Version "Bausatz": Die Diode D1 wurde falsch herum eingebaut. → Ändern Sie die Einbaurichtung.

### **Unzuverlässige Belegtmeldungen in Kombination mit digitalen Rückmeldern**

Mögliche Ursachen:

- Die LEDs auf dem Gleisbesetzmelder erzeugen Fremdspannungen, die den digitalen Rückmelder beeinflussen. → Bauen Sie die LEDs auf dem Gleisbesetzmelder aus.
- Störspannungen aus dem Digitalsystem erzeugen (falsche) Belegtmeldungen. Der GBM-1 ist wegen seiner hohen Empfindlichkeit für diese Anwendung offensichtlich nicht geeignet. → Ersetzen Sie den GBM-1 durch einen weniger Gleisbelegtmelder, der für den Einsatz in digitalen Anlagen optimiert ist (z.B. GBM-8 oder GBM-8.2\*\*).

## 6.1. Technische Hotline

Bei Rückfragen zum Einsatz des Gleisbelegtmelders hilft Ihnen unsere Technische Hotline (Telefonnummer und Mailadresse auf der letzten Seite).

## 6.2. Reparaturen

Sie können uns einen defektes Gleisbelegtmelder zur Reparatur einschicken (Adresse auf der letzten Seite). Im Gewährleistungs- oder Garantiefall ist die Reparatur für Sie kostenlos. Als Nachweis eines etwaigen Gewährleistungs- oder Garantieanspruchs legen Sie Ihrer Einsendung bitte den Kaufbeleg bei.

Liegt kein Gewährleistungs- oder Garantiefall vor, sind wir berechtigt, Ihnen die Kosten der Reparatur und die Kosten der Rücksendung in Rechnung zu stellen. Wir berechnen für die Reparatur maximal 50 % des Neupreises laut unserer gültigen Preisliste. Wir behalten uns vor, die Reparatur abzulehnen, wenn diese technisch nicht möglich oder unwirtschaftlich ist.

Wenn Sie vor der Einsendung klären wollen, ob eine Reparatur möglich oder wirtschaftlich ist, wenden Sie sich bitte an unsere Technische Hotline (Telefonnummer und Mailadresse auf der letzten Seite).

Bitte schicken Sie uns Reparatureinsendungen **nicht** unfrei zu. Im Gewährleistungs- oder Garantiefall ersetzen wir Ihnen die regelmäßigen Versandkosten.


## 7. Technische Daten

Anzahl der überwachten Abschnitte	maximal 4
Auswertung der Belegmeldungen	gegen Masse der nachgeordneten Komponenten

### Ein- und Ausgänge

Eingänge	4 Eingänge für den Anschluss der überwachten Gleisabschnitte
Ausgänge	4 Ausgänge für den Anschluss von <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ externen Anzeige-LEDs oder Lämpchen</li> <li>▪ nachrangigen Schaltungen</li> <li>▪ den Eingängen digitaler Rückmelder</li> </ul>

### Elektrische Eigenschaften

Spannungsversorgung	12 - 18 Volt Gleich- oder Wechselspannung
	 Der GBM-1 darf nicht über Trafos oder digitale Booster versorgt werden, die Fahrstrom bereitstellen.
Stromaufnahme (ohne angeschlossene Verbraucher)	ca. 15 mA
Max. Strom in den Gleisabschnitten	1.200 mA pro Gleisabschnitt
Max. Strom pro Ausgang	500 mA
Max. Gesamtstrom der Ausgänge	2.000 mA
Empfindlichkeit	1 mA

### Schutz

Schutzart	<p>Fertig-Baustein (ohne Gehäuse): IP 00 Bedeutung: Kein Schutz gegen Fremdkörper, Berührung und Wasser.</p> <p>Fertig-Gerät (im Gehäuse): IP 20 Bedeutung: Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser <math>\geq 12,5</math> mm und den Zugang mit einem Finger. Kein Schutz gegen Wasser.</p>
-----------	--



## Umgebung

---



Für den Gebrauch in geschlossenen Räumen

---

Umgebungstemperatur  
im Betrieb 0 ~ + 30 °C

---

Zulässige relative  
Luftfeuchtigkeit im Betrieb 10 ~ 85% (nicht kondensierend)

---

Umgebungstemperatur  
bei Lagerung - 10 ~ + 40 °C

---

Zulässige relative  
Luftfeuchtigkeit bei Lagerung 10 ~ 85% (nicht kondensierend)

---

## Sonstige Eigenschaften

---

Abmessungen (ca.) Platine: 72 x 82 mm  
Fertig-Gerät einschließlich Gehäuse: 100 x 90 x 35 mm

---

Gewicht (ca.) bestückte Platine (Fertig-Baustein): 49 g  
Fertig-Gerät einschließlich Gehäuse: 97 g

---

## 8. Garantie, EU-Konformität & WEEE

### 8.1. 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.

## 8.2. EG-Konformitätserklärung

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

2001/95/EU Produktsicherheits-Richtlinie

2015/863/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)

2014/30/EU über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie). Zu Grunde liegende Normen:

DIN-EN 55014-1 und 55014-2: Elektromagnetische Verträglichkeit - Anforderungen an Haushaltgeräte, Elektrowerkzeuge und ähnliche Elektrogeräte. Teil 1: Störaussendung, Teil 2: Störfestigkeit

Um die elektromagnetische Verträglichkeit beim Betrieb aufrecht zu erhalten, beachten Sie die folgende Maßnahmen:

Schließen Sie das Netzteil nur an eine fachgerecht installierte und abgesicherte Steckdose an. Nehmen Sie keine Veränderungen an den Original-Bauteilen vor und befolgen Sie die Hinweise in dieser Anleitung genau.

Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten nur Original-Ersatzteile.

## 8.3. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie

Dieses Produkt unterliegt den Forderungen der EU-Richtlinie 2012/19/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE), d.h. Hersteller, Händler oder Verkäufer des Produktes müssen nach EU-Recht und einzelstaatlichem Recht einen Beitrag zur ordnungsgemäßen Beseitigung und Behandlung von Altgeräten leisten. Diese Verpflichtung umfasst

- die Registrierung bei den registerführenden Behörden („Registern“) in dem Land, in dem Elektro- und Elektronik-Altgeräte vertrieben oder verkauft werden
- die regelmäßige Meldung der Menge verkaufter Elektro- und Elektronikgeräte
- die Organisation oder Finanzierung von Sammlung, Behandlung, Recycling und Verwertung der Produkte
- für Händler die Einrichtung eines Rücknahmediendienstes, bei dem die Kunden Elektro- und Elektronik-Altgeräte kostenlos zurückgeben können
- für Hersteller die Einhaltung der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)



Das Symbol "durchgestrichene Mülltonne" bedeutet, dass Sie gesetzlich verpflichtet sind, die gekennzeichneten Geräte am Ende ihrer Lebensdauer der Wiederverwertung zuzuführen. Die Geräte dürfen nicht über den (unsortierten) Hausmüll oder den Verpackungsmüll entsorgt werden. Entsorgen Sie die Geräte in speziellen Sammel- und Rückgabestellen, z.B. auf Wertstoffhöfen oder bei Händlern, die einen entsprechenden Rücknahmediendienst anbieten.

Weitere 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](mailto:modellbahn@tams-online.de)

