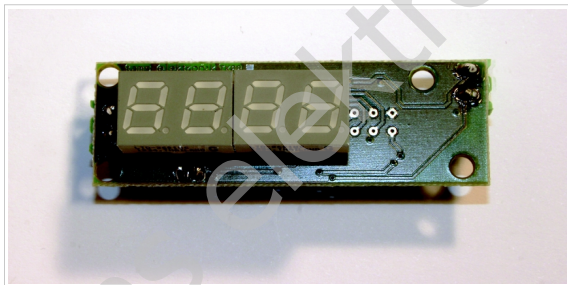


Anleitung

# RCA-1

Artikel-Nr. 45-02016



1-fach RailCom-Anzeige



tams elektronik  
■ ■ ■

## Inhaltsverzeichnis

1. Einstieg.....	3
2. Sicherheitshinweise.....	5
3. Hintergrundinformation: RailCom.....	6
4. Funktionsweise des RCA-1.....	8
5. Technische Daten.....	9
6. Anschlüsse.....	10
7. Programmierung.....	12
8. Betrieb.....	13
9. Checkliste zur Fehlersuche.....	15
10. Garantierklärung.....	17
11. EG-Konformitätserklärung.....	18
12. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie.....	18

© 07/2013 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.

**Hinweis:** RailCom<sup>®</sup> ist das eingetragene Warenzeichen der Lenz Elektronik GmbH, Hüttenbergstraße 29, D-35398 Gießen. Zur Erhöhung der Lesbarkeit des Textes haben wir darauf verzichtet, bei jeder Verwendung des Begriffes darauf zu verweisen.

## 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 wieder die Funktionsfähigkeit herstellen können. Sollten Sie das Gerät an eine andere Person weitergeben, so geben Sie auch die Anleitung mit.

### **Bestimmungsgemäßer Gebrauch**

Das RailCom-Anzeigemodul RCA-1 ist für den Einsatz in digitalen Modellbahnanlagen entsprechend den Bestimmungen dieser Anleitung vorgesehen. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und führt zum Verlust des Garantieanspruchs.

Das RCA-1 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:

- ein oder fünf Anzeigemodule RCA-1,
- ein oder fünf Jumper zur Programmieren der Adresse,
- eine CD (enthält Anleitung und weitere Informationen).

### **Benötigte Materialien**

Zum Anschluss des Bausteins benötigen Sie Leitungslitze. Empfohlene Querschnitte:

- Datenbus:  $\geq 0,1 \text{ mm}^2$ . Empfehlenswert ist die Verwendung von Zwillingslitze (z.B. LiYz,  $2 \times 0,19 \text{ mm}^2$ , rot-braun, Art.-Nr. 73-30037);
- Anschlüsse an die Spannungsversorgung des Anzeigegerätes:  $\geq 0,25 \text{ mm}^2$ .

## 2. 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 und Anschluss an nicht zulässige Spannung,
  - unzulässig hohe Luftfeuchtigkeit und 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 Einbauarbeiten nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen durch. Vermeiden Sie in Ihrer Arbeitsumgebung Feuchtigkeit, Nässe und Spritzwasser.
  - 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 den Arbeiten bis zu 2 Stunden Akklimatisierungszeit ab.
  - Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten ausschließlich Original-Ersatzteile.

### 3. Hintergrundinformation: RailCom

#### **Rückmeldung mit RailCom**

RailCom ist ein Standard zur bi-direktionalen Kommunikation in digitalen Modellbahnanlagen, die im DCC-Format gesteuert werden. Er ermöglicht es z.B., aus abgetrennten Gleisabschnitten die Adresse und die CV-Werte von RailCom-fähigen Decodern zur Digitalzentrale oder zu speziellen Empfängerbausteinen (Detektoren) zurückzumelden.

Um die RailCom-Rückmeldedaten (die sogenannten Messages) übertragen zu können, müssen spezielle RailCom-Booster eingesetzt werden, die Lücken für die Übertragung der Rückmeldedaten bereitstellen (die sogenannten RailCom-Cutouts).

#### **Datenübertragung zwischen den RailCom-Komponenten**

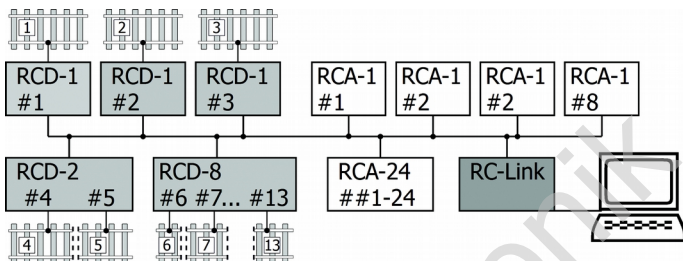
Der Kommunikation zwischen RailCom-fähigen Decodern und RailCom-Detektoren liegt der RailCom-Standard zu Grunde, so dass Detektoren und Decoder verschiedener Hersteller zusammen eingesetzt werden können. Für die Kommunikation zwischen Detektoren, Anzeigegeräten und PC-Interfaces hingegen wird ein Hersteller-spezifischer Datenbus verwendet, so dass Detektoren, Anzeigegeräte und PC-Interfaces von einem Hersteller eingesetzt werden müssen.

Der von Tams verwendete Datenbus für die Kommunikation zwischen Detektoren, Anzeigegeräten und PC-Interfaces ermöglicht

- die Überwachung von bis zu 24 separaten Gleisabschnitten und
- den Anschluss von bis zu 32 RailCom-Geräten (Detektoren RCD-1, RCD-2 oder RCD-8, Anzeigegeräten RCA-1 oder RCA-24, PC-Interfaces RC-Link).

Um die Detektoren, die Anzeigegeräte und die überwachten Gleisabschnitte einander zuzuordnen, erhalten sie Adressen von 1 bis 24.

## Beispiel Datenübertragung im Tams-spezifischen Datenbus



Am Datenbus sind fünf verschiedene Detektoren angeschlossen, die insgesamt 13 separate Gleisabschnitte überwachen. Zur Anzeige und Auswertung der ausgelesenen Daten werden eingesetzt:

- vier 1-fach-Anzeigegeräte RCA-1, die jeweils die Daten aus einem Abschnitt anzeigen,
- ein 24-fach-Anzeigegerät RCA-24, das die Daten aus allen 13 Gleisabschnitten anzeigt,
- ein RailCom-PC-Interface RC-Link.

### Busleitung

Als Busleitung für die Kommunikation zwischen Detektoren, Anzeigegeräten und PC-Interfaces müssen prinzipbedingt zwei Litzen mit einem Querschnitt von mindestens 0,10 mm<sup>2</sup> verwendet werden (Leitungen A und B). Um die Anfälligkeit gegenüber Störungen aus anderen Leitungen zu minimieren, sollten die beiden Leitungen miteinander verdreht werden. Empfehlenswert ist die Verwendung von Zwillingsslitze (z.B. LiYz, 2x0,19 mm<sup>2</sup>, rot-braun, Art.-Nr. 73-30037).

Die Busleitung wird von einem zum anderen Gerät durchgeschleift. Beim Anschluss ist darauf zu achten, dass die Leitungen A und B jeweils den Anschlusspunkten A und B der Geräte zugeordnet werden.

## 4. Funktionsweise des RCA-1

Das Anzeigemodul RCA-1 kann RailCom-Rückmeldungen aus einem zugeordneten Gleisabschnitt anzeigen, der von einem lokalen Detektor überwacht wird:

- 1-fach RailCom-Detektor RCD-1 (Art.-Nr. 45-0101x);
- 2-fach RailCom-Detektor RCD-2 (Art.-Nr. 45-0102x);
- 8-fach RailCom-Detektor RCD-8 (Art.-Nr. 45-0108x).

Das RCA-1 zeigt die Daten des Fahrzeugdecoders an, der sich in dem Gleisabschnitt befindet, der von dem zugeordneten Detektor überwacht wird. Standardmäßig wird die Adresse des Fahrzeugdecoders angezeigt, solange das Fahrzeug im überwachten Abschnitt ist. Wenn das RCA-1 entsprechend eingestellt ist, wird zusammen mit der Adresse auch die Aufgleisrichtung der Lok angezeigt (bei Zweileiter-Systemen). Wird ein entsprechender Auslesebefehl gesendet, wird für kurze Zeit der Wert der ausgelesenen CV angezeigt.

Befindet sich eine Lok oder ein anderer Stromverbraucher (z.B. ein beleuchteter Waggon) ohne RailCom-fähigen Decoder im Gleisabschnitt, zeigt das RCA-1 diesen ebenfalls an. Voraussetzung ist, dass der angeschlossene RailCom-Detektor auch Verbraucher erkennt, die kein RailCom-Signal senden.

Sendet gleichzeitig mehr als ein Fahrzeug-Decoder in einem Gleisabschnitt RailCom-Messages, sind folgende Anzeigen möglich:

- Nur die Daten von einem Fahrzeugdecoder werden angezeigt.
- Es werden abwechselnd die Daten der Fahrzeugdecoder im Abschnitt angezeigt.
- Es erscheint eine fehlerhafte Meldung.



## 5. Technische Daten

**Beachten Sie:** Das RCA-1 darf nicht über einen Trafo versorgt werden, der zur Versorgung der Digitalsteuerung verwendet wird! Nach Möglichkeit sollte die Stromversorgung über einen Trafo erfolgen, der ausschließlich zur Versorgung von RailCom-Geräten verwendet wird.

Versorgungsspannung	12 - 18 Volt Gleich- oder Wechselspannung
Digitalformat	DCC
Rückmeldeformat	RailCom
Anzahl der angezeigten RailCom-Abschnitte	1
Stromaufnahme ca.	50 mA
Schutzart	IP 00
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 ... +60 °C
Umgebungstemperatur bei Lagerung	-10 ... +80 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	max. 85 %
Abmessungen Platine	ca. 17,5 x 55,0 x 21,5 mm
Gewicht der bestückten Platine	ca. 10 g

## 6. Anschlüsse

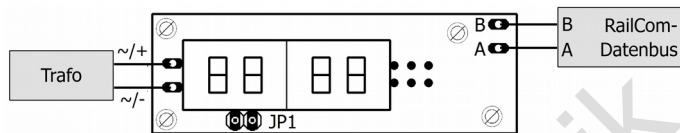


Fig. 1: Anschlüsse des RCA-1

### Anschluss an einen lokalen Detektor

Sie können dem RCA-1 einen Detektor zuordnen, z.B. RCD-1, einen von den beiden Detektoren des RCD-2 oder einen der acht Detektoren des RCD-8. Da die Daten zwischen den Detektoren einerseits und den Anzeigegeräten oder PC-Interfaces andererseits über einen Tams-spezifischen Datenbus übertragen werden, ist der Anschluss von Geräten anderer Hersteller an diesen Bus nicht möglich.

Schleifen Sie die Busleitungen A und B von einem zum anderen Gerät durch. Achten Sie beim Anschluss der RailCom-Geräte darauf, dass Sie die Leitungen A und B jeweils den Anschlusspunkten A und B der Geräte zuordnen.

A	Tams-spezifischer RailCom-Bus Leitung A
B	Tams-spezifischer RailCom-Bus Leitung B

Hinweis: Sie ordnen dem RCA-1 den Detektor durch Programmierung der Adresse zu (s. Abschnitt 7).

## Anschluss der Spannungsversorgung

**! Beachten Sie:** Das RCA-1 darf nicht über einen Trafo versorgt werden, der zur Versorgung der Digitalsteuerung verwendet wird! Nach Möglichkeit sollte die Stromversorgung über einen Trafo erfolgen, der ausschließlich zur Versorgung von RailCom-Geräten verwendet wird.

Wenn Sie das RCA-1 mit einem Gleichspannungstrafo versorgen, müssen Sie beim Anschluss **grundsätzlich** die Polarität beachten, bei Verwendung eines Wechselspannungstrafo ist die Polarität **zunächst** nicht von Bedeutung. Wenn Sie **jedoch** mehrere RailCom-Geräte mit einem Wechselspannungstrafo versorgen, müssen Sie darauf achten, dass die Anschlüsse aller Geräte gleich gepolt sind.

**! Beachten Sie:** Wenn Sie mehrere RailCom-Geräte über einen gemeinsamen Wechselspannungstrafo versorgen, müssen die Anschlüsse aller Geräte gleich gepolt sein. Sonst entsteht ein Kurzschluss, bei dem angeschlossene Geräte beschädigt werden können.

~/+	Versorgungsspannung. Bei Gleichspannungstrafos: +
~/-	Versorgungsspannung. Bei Gleichspannungstrafos: -

## 7. Programmierung

Indem Sie einem Detektor und einem oder mehreren Anzeigegeräten eine identische Adresse zwischen 1 und 24 zuweisen, ordnen Sie die Geräte einander zu. Dadurch ist es möglich, mehrere Detektoren und Anzeigegeräte am selben Datenbus anzuschließen (und damit den Verkabelungsaufwand zu minimieren) und jederzeit Zuordnungen zu ändern.

Am RCA-1 programmieren Sie sowohl die Adresse des Anzeigegerätes als auch die des zugehörigen Detektors.

### Das RCA-1 programmieren

Anzeige	Programmierschritt
	Trennen Sie das RCA-1 von der Spannungsversorgung.
	Überbrücken Sie die beiden Pins des Programmieranschlusses JP1, am einfachsten indem Sie den mitgelieferten Jumper aufstecken.
SE + aktuelle Adresse	Verbinden Sie das RCA-1 mit der Spannungsversorgung. Das RCA-1 sendet seine Adresse und zeigt kurz im Display "SE" und die aktuell eingestellte Adresse an.
Pr + aktuelle Adresse	Das RCA-1 wechselt automatisch zum Programmieren der eigenen Adresse und zeigt im Display "Pr" und die aktuell eingestellte Adresse an.
	Sie können nun eine andere Adresse einstellen, indem Sie die Überbrückung der Pins des Programmieranschlusses lösen und wiederherstellen (am einfachsten durch Abziehen und Wiederaufstecken des Jumpers). Bei jeder Wiederholung dieses Vorgangs wird die Adresse um eins erhöht. Nach Adresse 24 folgt Adresse 1.
	Die aktuell eingestellte Adresse wird sofort für den RCA-1 übernommen und muss nicht extra gespeichert werden.

## Einen zugehörigen Detektor RCD-1 programmieren

Anzeige	Programmierschritt
	Trennen Sie das RCA-1 und den zugehörigen Detektor von der Spannungsversorgung.
	Überbrücken Sie die beiden Pins des Programmieranschlusses JP1 des RCA-1 und bringen Sie den zugehörigen Detektor in den Programmiermodus.
	Verbinden Sie zuerst den Detektor und anschließend das RCA-1 mit der Spannungsversorgung. Achten Sie darauf, dass nur der Detektor, dem Sie die Adresse zuweisen wollen, mit dem RCA-1 / der Spannungsversorgung verbunden ist.
SE	Unmittelbar nachdem Sie das RCA-1 an die Spannungsversorgung angeschlossen haben, überträgt das RCA-1 seine Adresse an den Detektor und programmiert damit den Detektor auf die gleiche Adresse. Während des Programmiervorgangs wird im Display "SE" angezeigt.
	Trennen Sie nun den Detektor und das RCA-1 von der Spannungsversorgung. Entfernen Sie dann die Überbrückung der beiden Pins des Programmieranschlusses JP1 des RCA-1. Bringen Sie den Detektor wieder in den Standard-Betriebsmodus.

## 8. Betrieb

Im Display werden die Daten angezeigt, die der Detektor ausliest. Grundsätzlich werden keine führenden Nullen angezeigt. Beginnt die Anzeige mit einer Null, wird eine Adresse zwischen 10000 und 10239 ausgelesen.

Anzeige	Bedeutung
----	Kein Detektor angeschlossen / zugeordnet oder kein Fahrzeugdecoder oder Verbraucher im überwachten Gleisabschnitt.
---- / blinkt	Kein RailCom-Cutout erkannt. Das RailCom-Cutout wird vom Booster bereitgestellt und ist zwingende Voraussetzung für die Rückmeldung von Daten über RailCom. Daher muss der Booster, mit dem Sie den betreffenden Gleisabschnitt versorgen, RailCom-fähig sein.
□□□□	Gleisabschnitt belegt, jedoch kein RailCom-Signal. Hinweis: Diese Anzeige erscheint nur dann, wenn der zugehörige RailCom-Detektor auch Verbraucher erkennt, die kein RailCom-Signal senden.
3	Decoderadresse 3. Grundsätzlich werden keine führenden Nullen angezeigt.
0003	Decoderadresse 10003
..	Punkte in Laufrichtung links nach rechts: → Aufgleisrichtung A Punkte in Laufrichtung rechts nach links: → Aufgleisrichtung B Hinweis: Sie können die Anzeige der Aufgleisrichtung ein- und ausschalten, indem Sie bei eingeschalteter Spannungsversorgung kurz die beiden Pins des Programmieranschlusses JP1 überbrücken (am einfachsten indem Sie den mitgelieferten Jumper aufstecken). Im Display wird die aktuelle Einstellung ("on" bzw. "off") angezeigt, solange der Anschluss überbrückt ist.
C88	Consistadresse 88
c14	Wert einer ausgelesenen CV: 14. Während die Daten empfangen werden, blinkt das "c" zweimal kurz auf. Der ausgelesene Wert wird ca. 5 Sekunden lang angezeigt, danach erscheint im Display wieder die Decoderadresse.

## 9. Checkliste zur Fehlersuche

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



### **Schalten Sie das Digitalsystem sofort aus!**

Mögliche Ursache: Das Gerät ist defekt. → Senden Sie das Gerät zur Überprüfung ein.

- Im Display werden keine Daten angezeigt.

Mögliche Ursache: RCA-1 und Detektor sind nicht auf die gleiche Adresse programmiert. → Programmieren Sie die Adressen der beiden Geräte neu. Achten Sie darauf, dass während des Programmiervorgangs ausschließlich der zu programmierende Detektor und das zugehörige Anzeigegerät miteinander verbunden sind.

Mögliche Ursache: Der Anschluss A des RCA-1 ist mit dem Anschluss B des Detektors verbunden (oder umgekehrt). → Tauschen Sie an einem der beiden Geräte die Anschlüsse A und B.

Mögliche Ursache: Der Booster am überwachten Gleisabschnitt ist ausgeschaltet oder stellt kein RailCom-Cutout zur Verfügung. → Überprüfen Sie den Booster.

Mögliche Ursache: Der Fahrzeugdecoder im überwachten Gleisabschnitt sendet keine RailCom-Message, z.B. weil in der betreffenden CV die RailCom-Funktion abgeschaltet ist. → Überprüfen Sie den Fahrzeugdecoder.

### **Technische Hotline**

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

**Reparaturen:** Ein defektes Modul können Sie uns zur Reparatur einschicken (Adresse s. letzte Seite). Bei Schäden, die nicht unter die Garantie fallen, berechnen wir für die Reparatur maximal 50 % des

aktuellen Verkaufspreises laut unserer gültigen Preisliste. Wir behalten uns vor, die Reparatur eines Moduls 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.



## 10. Garantieverklärung

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.

## 11. 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.

## 12. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie

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



DE 37847206 Die Tams Elektronik GmbH ist gem. § 6 Abs. 2 des deutschen Elektro-Gesetzes bei der hierfür zuständigen Stiftung Elektro-Altgeräte-Register (EAR) unter der WEEE-Nummer DE 37847206 registriert.

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

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



DE 37847206