

Anleitung

# KSM-4

Artikel-Nr. 49-01146 | 49-01147



Kehrschleifenmodul  
für digitale Modellbahn-Anlagen

tams elektronik



## Inhaltsverzeichnis

1. Einstieg.....	3
2. Sicherheitshinweise.....	4
3. Funktion.....	6
3.1. Problematik.....	6
3.2. Funktionsweise des KSM-4.....	6
3.3. Konzeption einer Anlage mit dem KSM-4.....	9
4. Technische Daten.....	10
5. Das KSM-4 anschließen.....	11
6. Betrieb.....	14
7. Checkliste zur Fehlersuche.....	16
8. Garantierklärung.....	18
9. EG-Konformitätserklärung.....	19
10. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie.....	19

© 09/2018 Tams Elektronik GmbH

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

Technische Änderungen vorbehalten.

## 1. Einstieg

### **Wie Ihnen diese Anleitung weiterhilft**

Die Anleitung hilft Ihnen schrittweise beim sicheren und sachgerechten Einbau und Einsatz des Moduls. Bevor Sie das Modul in Betrieb nehmen, lesen Sie diese Anleitung vollständig durch, besonders die Sicherheitshinweise und den Abschnitt über die Fehlermöglichkeiten und deren Beseitigung. Sie wissen dann, was Sie beachten müssen und vermeiden dadurch Fehler, die manchmal nur mit viel Aufwand wieder zu beheben sind.

Bewahren Sie die Anleitung sorgfältig auf, damit Sie später bei eventuellen Störungen die Funktionsfähigkeit wieder herstellen können. Sollten Sie das Modul an eine andere Person weitergeben, so geben Sie auch die Anleitung mit.

### **Bestimmungsgemäßer Gebrauch**

Das Kehrschleifenmodul KSM-4 ist für den Einsatz im Modellbau, insbesondere in digitalen Modellbahnanlagen, entsprechend den Bestimmungen dieser Anleitung vorgesehen. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und führt zum Verlust des Garantieanspruchs.

Das KSM-4 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 Fertig-Baustein oder
- ein Fertig-Baustein im Gehäuse (Fertig-Gerät),
- zwei Drucktaster
- eine CD (enthält Anleitung und weitere Informationen).

## Benötigte Materialien

Zum Anschluss des Bausteins benötigen Sie Leitungslitze. Empfohlene Querschnitte:

- Anschlüsse an die Gleise und die Weiche:  $\geq 0,25 \text{ mm}^2$
- Anschlüsse an die Taster:  $\geq 0,10 \text{ mm}^2$

## 2. Sicherheitshinweise



### Beachten Sie:

Das Modul ist mit integrierten Schaltkreisen (ICs) bestückt. Diese sind empfindlich gegen elektrostatische Aufladung. Berühren Sie daher das Modul nicht, bevor Sie sich "entladen" haben. Dazu reicht z.B. ein Griff an einen Heizkörper.

## 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.

### **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 die Geräte nicht einbauen.

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.

### 3. Funktion

#### 3.1. Problematik

In Zweileitersystemen treffen an der Weiche einer Kehrschleife entgegengesetzte Polaritäten aufeinander. Sobald ein Fahrzeug die unterschiedlich gepolten Abschnitte überbrückt, entsteht daher entweder bei der Ein- oder der Ausfahrt ein Kurzschluss.

In digitalen Anlagen muss die Kehrschleifensteuerung grundsätzlich die Polarität des Datensignals innerhalb der Kehrschleife an die außerhalb der Kehrschleife anpassen. Würde die Polarität außerhalb der Kehrschleife geändert, würden am Übergang zum nächsten Boosterabschnitt unterschiedliche Polaritäten aufeinandertreffen, das Problem wäre somit nur verlagert.

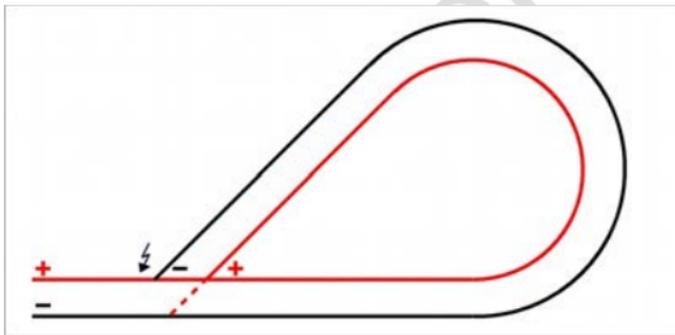


Abbildung:  
Kurzschluss-  
Problematik an  
der Weiche  
einer  
Kehrschleife

#### 3.2. Funktionsweise des KSM-4

Im Standardbetrieb passt das KSM-4 die Polarität im Inneren der Kehrschleife in Abhängigkeit von der Weichenstellung so an, dass am Übergang zum Bereich außerhalb der Kehrschleife die Polaritäten übereinstimmen. Diese vorausschauende Einstellung der Polarität verhindert Kurzschlüsse am Übergang zwischen den beiden Bereichen.

## **Ansteuerung der Weiche**

Die Funktion des KSM-4 basiert darauf, dass das Kehrschleifenmodul auch die Weiche schaltet und dabei die Polarität innerhalb der Kehrschleife in Abhängigkeit von der Weichenstellung anpasst.

Die Weiche kann auf verschiedene Weisen geschaltet werden:

- automatisch bei der Ausfahrt des Zuges aus der Kehrschleife;
- mit Hilfe von zwei Tastern;
- durch DCC-Weichenbefehle an die Adresse des integrierten Weichendecoders.

Das KSM-4 kann sowohl Weichen mit Doppelspulenantrieb als auch Weichen mit motorischem Antrieb ansteuern.

### **"Manuelle" Einstellung der Weiche**

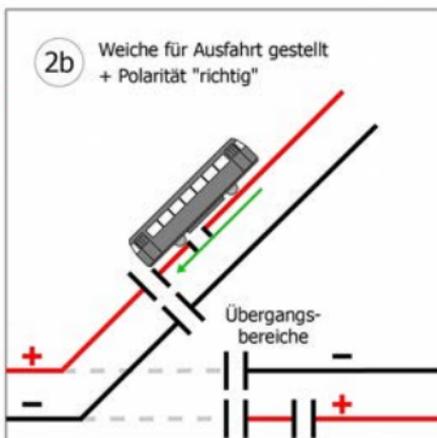
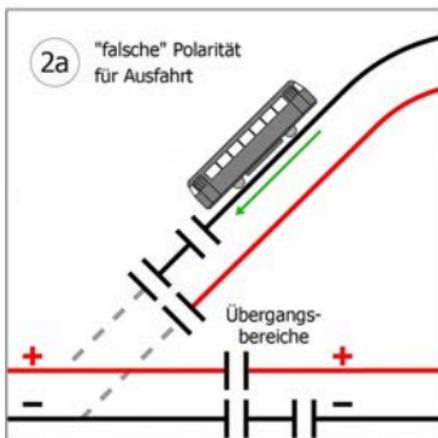
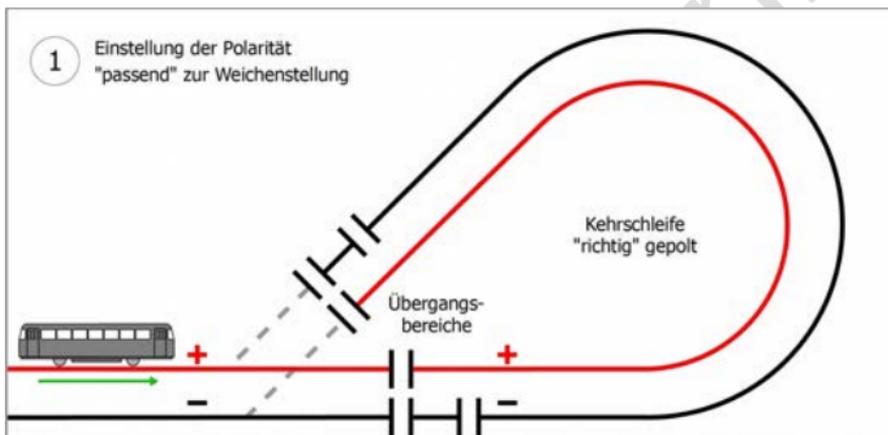
Mit "manueller" Einstellung der Weiche ist hier jede Änderung der Weichenstellung gemeint, die unter Umgehung des KSM-4 erfolgt, also ohne Verwendung der beiden Weichentaster oder des integrierten Weichendecoders.

Bei einer manuellen Änderung der Weichenstellung kann das KSM-4 die Polarität im Inneren der Kehrschleife nicht vorausschauend anpassen. In diesem Fall kann beim Überfahren der Trennstelle ein Kurzschluss auftreten. Das KSM-4 wechselt dann sofort die Polarität innerhalb der Kehrschleife.

Dieser kurzschlussbasierte Wechsel der Polarität ist ausschließlich als Sicherheitsmaßnahme vorgesehen, eine individuelle Anpassung des Schwellenwertes für den Polaritätswechsel beim KSM-4 nicht möglich. Daher kann es beim kurzschlussbasierten Wechsel der Polarität beim Überfahren der Trennstelle zu einem Ruckeln der Lok kommen.

## Ablauf

1. Einfahrt eines Zuges in die Kehrschleife: Mit dem Schalten der Weiche über die Weichentaster oder den integrierten Weichendecoder wird die Polarität im Übergangsbereich und im Inneren der Kehrschleife automatisch so eingestellt, dass der Zug kurzschlussfrei in die Kehrschleife einfahren kann. Wurde die Stellung der Weiche seit der letzten Ausfahrt eines Zuges nicht verändert, ist die Polarität innerhalb der Kehrschleife bereits richtig eingestellt.



2. Ausfahrt eines Zuges aus die Kehrschleife: Sobald ein Fahrzeug (eine Lok oder ein Wagen mit einem Stromverbraucher) aus dem Inneren der Kehrschleife kommend einen der beiden Übergangsbereiche erreicht, wird es vom integrierten Gleisbelegtmelder detektiert. Daraufhin wird die Weiche so gestellt, dass das Fahrzeug aus der Kehrschleife ausfahren kann und die Polarität im Inneren der Kehrschleife wird angepasst. Diese vorausschauende Einstellung der Polarität verhindert einen Kurzschluss beim Ausfahren aus der Kehrschleife.

### 3.3. Konzeption einer Anlage mit dem KSM-4

Der Innenbereich der Kehrschleife muss mindestens so lang sein wie der längste Zug, der die Kehrschleife passieren soll. Außerdem müssen zwei Übergangsbereiche zwischen Weiche und Innenbereich der Kehrschleife angeordnet werden, die jeweils mindestens  $\frac{1}{2}$  mal so lang sein sollten wie die längste Lok.

Die Schaltung funktioniert auch dann, wenn sich gleichzeitig mehrere Züge innerhalb der Kehrschleife befinden. Voraussetzung ist, dass die beiden Trennstellen nicht gleichzeitig überfahren werden. Damit sind z.B. abzweigende Gleise oder die Einrichtung eines Schattenbahnhofs innerhalb der Kehrschleife möglich. Der maximale Strom aller Fahrzeuge innerhalb der Kehrschleife (Motorstrom der Lok, Wageninnenbeleuchtungen, sonstige Verbraucher) beträgt 3 A.

#### **Einsatz mit einer Drehscheibe**

Bei Drehscheiben können nach dem Drehen der Brücke an den Übergängen zwischen Brücke und den übrigen Gleisen ebenfalls unterschiedliche Polaritäten aufeinandertreffen. Kehrschleifenmodule können hier Abhilfe schaffen.

Das KSM-4 kann grundsätzlich mit Drehscheiben eingesetzt werden, ist jedoch für diesen Anwendungsfall nicht empfehlenswert. Für diesen Anwendungsfall ist das Kehrschleifenmodul KSM-3 (Artikel-Nrn. 49-01135, 49-01136 oder 49-01137) geeignet.

## 4. Technische Daten

Digitalformate	alle
Digitalformat des integrierten Weichendecoders	DCC Adressumfang: 2.040
Spannungsversorgung	über die Schienen
Stromaufnahme (ohne angeschlossene Verbraucher)	ca. 40 mA
Max. Strom aller Fahrzeuge in der Kehrschleife	3 A
Zusätzliche Ausgänge	1 (für den Anschluss einer Weiche mit Doppelspulenantrieb oder motorischem Antrieb) Max. Strom: 1 A Schaltzeit: 100 ms bis 5 Sek. (einstellbar)
Schutzart	IP 00
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 ... +60 °C
Umgebungstemperatur bei Lagerung	-10 ... +80 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	max. 85 %
Abmessungen der Platine	ca. 48 x 52 mm
Abmessungen einschl. Gehäuse	ca. 70 x 60 x 25 mm
Gewicht der bestückten Platine	ca. 22 g
Gewicht einschl. Gehäuse	ca. 39 g

## 5. Das KSM-4 anschließen

### Die Kehrschleife in Abschnitte unterteilen

Unterteilen Sie die Kehrschleife entsprechend der Abbildung in drei Abschnitte:

- zwei Übergangsbereiche in der Nähe der Weiche und
- den inneren Bereich der Kehrschleife.

Unterbrechen Sie

- am Übergang zu den Weichen: jeweils beide Schienen;
- am Übergang zum Inneren der Kehrschleife: jeweils die äußere Schiene.

Die Übergangsbereiche sollten mindestens  $\frac{1}{2}$  mal so lang sein wie die längste Lok, der Innenbereich mindestens so lang wie der längste Zug. Ein Zug innerhalb der Kehrschleife darf keinesfalls beide Übergangsbereiche gleichzeitig überbrücken!

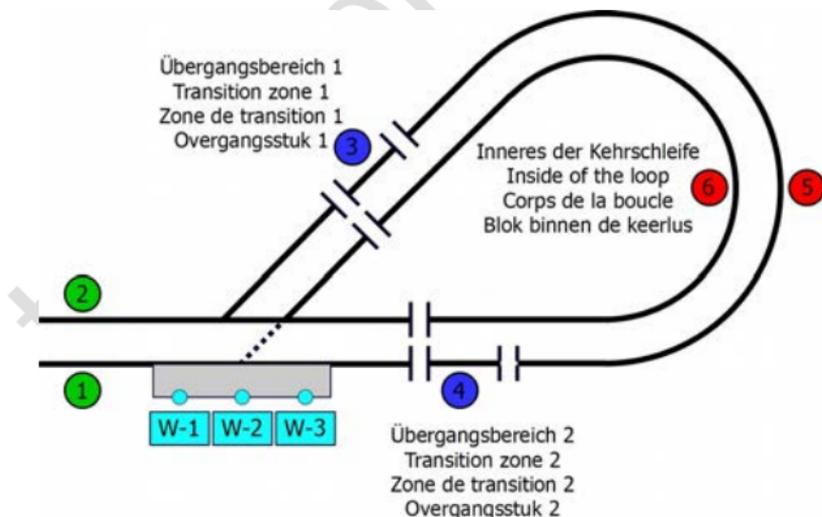


Abbildung: Abschnitte der Kehrschleife

## Anschlussbelegung

An den Anschlüssen des Bausteins sind Anreihklemmen angelötet, in die Sie die Anschlusskabel einstecken und festschrauben.

1   2	Schienen außerhalb der Kehrschleife. Achten Sie darauf, die beiden Anschlüsse an die Schienen genau entsprechend der Abbildung zuzuordnen.	
3   4	Übergangsbereiche, jeweils äußere Schiene.	
5   6	Innenbereich der Kehrschleife: 5 → äußere Schiene 6 → innere Schiene	
7   8	Taster 1	
9   10	Taster 2	
	Weiche mit Doppelspulenantrieb:	Motorische Weiche:
W 1	Weichenstellung 1	Anschluss 1
W 2	Spannungsversorgung / Rückleiter	nicht belegt / frei
W 3	Weichenstellung 2	Anschluss 2

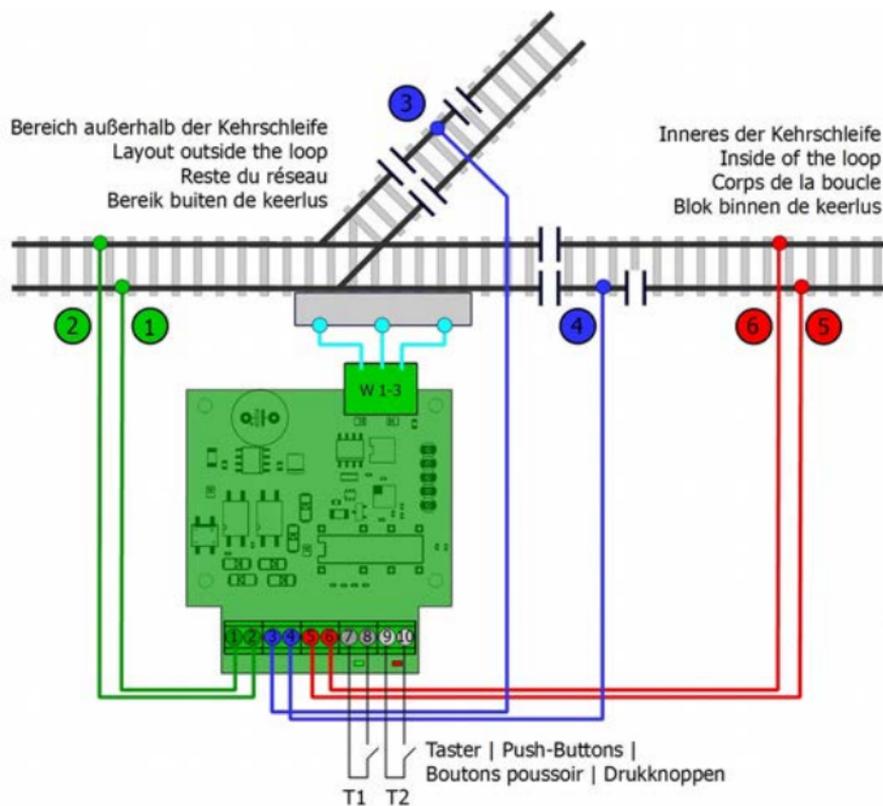


Abbildung: Anschlüsse

## 6. Betrieb

### LED-Anzeigen

Auf der Platine sind zwei LEDs (rot und grün), die wesentliche Betriebszustände anzeigen:

	rote LED	grüne LED
Standardbetrieb	an → Anzeige der Schaltdauer der Weiche	an → Weichenstellung 1 aus → Weichenstellung 2
Adress-einstellung		schnelles Blinken → KSM im Programmiermodus
	Nach dem Programmieren der neuen Adresse blinken beide LEDs einige Male langsam und bleiben dann bis zum nächsten Schalten der Weiche an.	
Einstellung Weichen-Schaltzeit	an → Anzeige der Schaltdauer der Weiche	schnelles Blinken → KSM im Einstellmodus

### Weichenadresse

Bei Auslieferung reagiert die Weiche auf Adresse 100. Um die Weichenadresse zu verändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein ("go"). Drücken Sie dann gleichzeitig beide Taster. Die grüne LED blinkt, das KSM-4 befindet sich im Programmiermodus
2. Rufen Sie an Ihrer Zentrale die gewünschte Weichenadresse auf und führen Sie einen Schaltbefehl für diese Weiche aus.
3. Der Programmiermodus wird automatisch beendet. Beide LEDs blinken einige Male und bleiben bis zum nächsten Schalten der Weiche an.

## Schaltzeit einstellen

Bei Auslieferung ist die Schaltzeit der Weiche auf 500 ms eingestellt. Um die Schaltzeit zu verändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus ("stop"). Schalten Sie die Spannungsversorgung wieder ein ("go") und halten Sie dabei beide Taster gedrückt. Die grüne LED blinkt, die rote LED zeigt die eingestellte Schaltdauer der Weiche an.
2. Drücken Sie dann die Taster, um die Schaltzeit zu verändern, Taster 1 zum Verringern der Schaltzeit, Taster 2 zum Verlängern der Schaltzeit. Die rote LED zeigt jeweils die eingestellte Schaltzeit an. Bevor Sie die Einstellung erneut ändern können müssen Sie abwarten, bis die rote LED ausgeht.
3. Um die Einstellung der Schaltzeit zu beenden, schalten Sie die Spannungsversorgung erneut aus ("stop").

## 7. Checkliste zur Fehlersuche

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



Trennen Sie sofort die Verbindung zur Versorgungsspannung!

Mögliche Ursache: Ein oder mehrere Anschlüsse sind fehlerhaft.  
→ Überprüfen Sie die Anschlüsse.

Mögliche Ursache: Der Stromverbrauch der Fahrzeuge in der Kehrschleife übersteigt 3 A. → Verringern Sie den Stromverbrauch.

- Beim Einfahren in die Übergangsbereiche tritt ein Kurzschluss auf.

Mögliche Ursache: Die Weichenanschlüsse W1 und W3 sind vertauscht angeschlossen. Die Polarität innerhalb der Kehrschleife passt daher nicht zur tatsächlichen Weichenstellung. → Tauschen Sie die Weichenanschlüsse W1 und W3.

Mögliche Ursache: Die Anschlüsse an die Schienen sind anders als im Anschlussplan dargestellt ausgeführt. → Prüfen Sie die Anschlüsse 1 bis 6 und korrigieren Sie sie ggf.

Mögliche Ursache: Die Weiche wurde manuell (unter Umgehung des KSM-4) geschaltet. → Zum Ändern der Weichenstellung sollten Sie die beiden Taster oder den integrierten Weichendecoder verwenden.

- Beim Einfahren in den Übergangsbereich bleibt die Lok stehen.

Mögliche Ursache: Einer oder mehrere Anschlüsse an die Schienen sind unterbrochen. → Prüfen Sie die Anschlüsse 1 bis 6 und korrigieren Sie sie ggf.

## Technische Hotline

Bei Rückfragen zum Einsatz des Moduls 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). Im Garantiefall ist die Reparatur für Sie kostenlos. 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 Gerätes 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.

## 8. 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.

## 9. 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.

## 10. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie



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

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

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)

