



## **LD-G-30**

Art.-Nr. 41-0130x



## **LD-G-31**

Art.-Nr. 41-0131x



## **LD-G-32**

Art.-Nr. 41-0132x



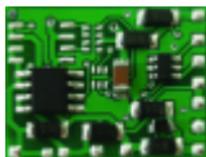
## **LD-G-33**

Art.-Nr. 41-0133x



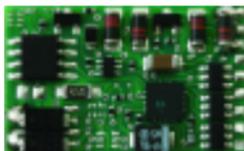
## **LD-G-34**

Art.-Nr. 41-0134x



## **LD-W-32**

Art.-Nr. 41-0232x



## **LD-W-33**

Art.-Nr. 41-0233x

DCC

MM



Anleitung

Handleiding

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.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze publicatie mag worden vermenig-vuldigd opgeslagen of openbaar gemaakt, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Tams Elektronik GmbH.

Technische wijzigingen voorbehouden.

© 09/2010Tams Elektronik GmbH



Deutsch	3
Nederlands	47

## Inhaltsverzeichnis

1. Einstieg	4
2. Sicherheitshinweise	6
3. Sicher und richtig löten	9
4. Funktionen	10
5. Technische Daten	17
6. Den Lokdecoder einbauen	18
7. Den Lokdecoder programmieren	23
8. Konfigurationsvariablen und Register	26
9. Checkliste zur Fehlersuche	44
10. CE und Garantie	45

## Anschlusspläne

LD-G-30	I
LD-G-31	II
LD-G-32 / LD-W-32	III
LD-G-33 / LD-W-33	IV
LD-G-34	V
Anschluss eines SUSI-Moduls	VI

(Seiten I bis VI zum Heraustrennen in der Heftmitte.)

**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

Diese Anleitung gilt für die Lokdecoder der 30-er Serie, also für:

- Lokdecoder LD-G-30, LD-G-31, LD-G-32, LD-G-33 und LD-G-34 und
- Lokdecoder LD-W-32 und LD-W-33.

Sofern bei den einzelnen Abschnitten nichts anderes angegeben ist, gelten sie für alle Decoder.

## Wie Ihnen diese Anleitung weiterhilft

Die Anleitung hilft Ihnen schrittweise beim sicheren und sachgerechten Einbau und Einsatz des Decoders. Bevor Sie mit dem Einbau des Decoders beginnen bzw. den Decoder 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 Decoder an eine andere Person weitergeben, so geben Sie auch die Anleitung mit.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Lokdecoder der 30er Serie sind zum Einbau in Modellbahn-Lokomotiven mit Gleichstrommotor (LD-**G**-Decoder) oder mit Allstrommotor (LD-**W**-Decoder) vorgesehen. Sie werten die digitalen Signale aus, die von der Zentrale im Motorola- oder DCC-Format an ihre Adresse gesendet werden und steuern den Motor und zusätzliche Funktionen der Lok.

Die Decoder sind nicht dafür bestimmt, von Kindern unter 14 Jahren eingebaut zu werden.

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

Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß.

**Beachten Sie:**

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

**Packungsinhalt überprüfen**

Kontrollieren Sie nach dem Auspacken den Lieferumfang auf Vollständigkeit:

- ein Decoder, je nach Ausführung ohne / mit angelöteten Anschlusskabeln oder mit angelötetem NEM- oder PluX-Stecker,
- eine Anleitung.

Bitte beachten Sie: Produktionsbedingt kann es vorkommen, dass die Platine nicht komplett bestückt ist. Dieses ist kein Mangel.

**Benötigte Werkzeuge und Materialien**

Legen Sie bitte folgende Werkzeuge und Verbrauchsmaterialien bereit, wenn Sie einen Decoder ohne Stecker erworben haben:

- einen ElektroniklötKolben (höchstens 30 Watt) mit dünner Spitze,
- einen Ablageständer,
- einen Silikon-Abstreifer, Lappen oder Schwamm,
- eine hitzebeständige Unterlage,
- einen kleinen Seitenschneider, eine Abisolierzange, eine Pinzette,
- Elektronik-Lötzinn (möglichst 0,5 mm Durchmesser).

Zum Anschluss von Decodern ohne angelötete Anschlusskabel oder Stecker benötigen Sie ausserdem Leitungslitze. Empfohlene Querschnitte:

- $\geq 0,05 \text{ mm}^2$  für Anschlüsse an die Funktionsausgänge
- $\geq 0,05 \text{ mm}^2$  für die Motoranschlüsse (außer beim LD-G-34)
- $\geq 0,14 \text{ mm}^2$  für die Motoranschlüsse des Lokdecoders LD-G-34

## 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,
- 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 Einbauarbeiten nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen durch. Vermeiden Sie in Ihrer Arbeitsumgebung Feuchtigkeit, Nässe und Spritzwasser.
- Versorgen Sie den Decoder 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 zwei 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 Decoder 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 Selbsthilfewerkstätten 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. 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.

- 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 Lötlösung oder Lötlack. 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 Lötungen oder Kupferbahnen.
- Halten Sie die Lötspitze so auf die Lötstelle, dass sie zugleich Draht und Lötung berührt. Führen Sie gleichzeitig (nicht zu viel) Lötlack zu. Sobald das Lötlack zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das haftengebliebene Lötlack gut verlaufen ist, bevor Sie den Lötkolben von der Lötstelle abnehmen.
- Bewegen Sie die erstellte Lötstelle 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 Lötlack und Schmutz mit einem feuchten Schwamm, einem dicken feuchten Lappen oder einem Silikon-Abstreifer ab.
- Prüfen Sie nach dem Löten (am besten mit einer Lupe), 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 Lötlack mit der sauberen heißen Lötspitze erneut verflüssigen. Das Lötlack fließt dann von der Platine auf die Lötspitze.

## 4. Funktionen

### **Ansteuerung im Digitalbetrieb**

Die Lokdecoder der 30-er Serie sind Multiprotokoll-Decoder, die sowohl Signale im DCC-Format als auch im Motorola-Format auswerten. Sie erkennen automatisch, in welchem Format die Zentrale die Signale an ihre Adresse sendet.

Der Adressumfang ist von dem Format abhängig, mit dem die Decoder angesteuert werden.

Motorola-Format: 255 Adressen.

DCC- Format: 127 Basis-Adressen oder 10.239 erweiterte Adressen.

Im DCC-Format können die Decoder in allen Fahrstufenmodi (14, 28 oder 128 Fahrstufen) angesteuert werden.

Im Motorola-Format können die Decoder mit 14 oder 27 Fahrstufen betrieben werden. Die Ansteuerung aller 27 Fahrstufen ist nur mit Zentralen möglich, die diesen Modus im Motorola-Format unterstützen (z.B. MasterControl). Bei Zentralen, die nur die Ansteuerung von 14 Fahrstufen unterstützen, kann nur jede zweite verfügbare Fahrstufe angesteuert werden.

Die Programmierung der Decoder erfolgt für das DCC-Format über die Einstellung der Konfigurationsvariablen (DCC-konform), für das Motorola-Format über Register.

### **Ansteuerung im Analogbetrieb**

Die Lokdecoder der 30-er Serie können auch in analogen Modellbahnanlagen eingesetzt werden. Sie können sowohl mit einem Wechselstrom- als auch mit einem Gleichstrom-Fahrregler betrieben werden. Sobald das Fahrzeug auf das Gleis gestellt wird, erkennt der Decoder automatisch, ob er analog oder digital angesteuert wird, und stellt den entsprechenden Betriebsmodus ein. Die automatische Analogerkennung kann abgeschaltet werden.

**Beachten Sie:**

Alte analoge Fahrtrafos (z.B. Modelle mit blauem Gehäuse von Märklin\*\*) sind für den Einsatz von Digitaldecodern im Analogbetrieb nicht geeignet! Diese Trafos sind für die früher übliche Netzspannung von 220 V ausgelegt und erzeugen beim Umschalten der Fahrtrichtung konstruktionsbedingt sehr hohe Überspannungsimpulse. Beim Einsatz mit der heute üblichen Netzspannung von 230 V können so hohe Überspannungsimpulse auftreten, dass Schäden an den Bauteilen auf dem Decoder entstehen. Verwenden Sie daher ausschließlich Fahrtrafos, die für die heute übliche Netzspannung von 230 V ausgelegt sind!

Das Ein- und Ausschalten der Funktionsausgänge ist im Analogbetrieb nicht möglich. Sie können so programmiert werden, dass sie im Analogbetrieb entweder an- oder ausgeschaltet sind. Die Effekte, die für die Ausgänge eingestellt sind, sind auch im Analogbetrieb aktiv.

Ausgänge, die mit F0 geschaltet werden, werden im Analogbetrieb entsprechend der Fahrtrichtung ein- oder ausgeschaltet.

Nur für LD-G-33 und LD-G-34: Die Lastregelung der Decoders ist auch im Analogbetrieb aktiv. Die eingestellte Höchstgeschwindigkeit begrenzt auch im Analogbetrieb die maximale Geschwindigkeit der Lok.

**LD-G-30, LD-G-33, LD-G-34: Überlast-Schutz**

Sobald der zulässige Gesamtstrom der Decoder LD-G-30, LD-G-33, und LD-G-34 überschritten wird, schaltet der Decoder automatisch den Motor und die Funktionsausgänge für eine kurze Zeit ab, um den Decoder vor Überhitzung zu schützen. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis die Überlast beseitigt ist. Beim LD-G-30 und LD-G-33 kann die Empfindlichkeit des Überlastschutzes durch Einstellung einer Konfigurationsvariablen verändert werden.

**Beachten Sie:**

Bei einem Kurzschluss durch einen Kontakt zwischen Decoder und Gehäuse sind die Ströme in der Regel so hoch, dass der Überlastschutz den Decoder nicht vor Beschädigungen schützen kann.

## Motoransteuerung

Die verschiedenen Decodertypen sind so ausgelegt, dass sie die jeweiligen passenden Motortypen optimal ansteuern.

Decodertyp	PWM	für Glockenanker- motoren geeignet
LD-G-30	32 kHz (fest)	ja
LD-G-31	17 oder 32 kHz (einstellbar)	ja
LD-G-32	32 kHz (fest)	ja
LD-G-33	17 oder 32 kHz (einstellbar)	ja
LD-G-34	17 oder 32 kHz (einstellbar)	ja
LD-W-32	480 oder 60 Hz (einstellbar)	nein
LD-W-33	480 Hz (fest)	nein

## LD-G-Decoder: Lastregelung

Der **LD-G**-Lokdecoder für Lokomotiven mit Gleichstrommotoren haben eine Lastregelung, die **LD-W**-Lokdecoder für Lokomotiven mit Allstrommotor nicht. Die Lastregelung beeinflusst die Motorspannung so, dass die Geschwindigkeit der Lok im Fahrbetrieb bei einer gewählten Fahrstufe konstant bleibt, unabhängig von der Größe zusätzlicher Belastungen (z.B. Fahrten an Steigungen, angekoppelte Waggon).

Durch Verändern einer CV-Variablen des Decoders kann die Lastregelung ein- oder ausgeschaltet werden. Die Lastregelparameter können ebenfalls durch das Ändern von CV-Variablen verändert werden, um den Decoder an individuelle Eigenschaften des Motors anzupassen.

**Lastregelparameter:** Die Lastregelung wird durch drei Parameter bestimmt, die aufeinander abgestimmt sein müssen, um optimale Fahreigenschaften zu erzielen. Jedem Lastregelparameter ist eine CV-Variable zugeordnet. Die Parameter sind:

**KP:** Der proportionale Bestandteil der Regelung sorgt dafür, dass der Unterschied zwischen dem Soll- und dem Istwert möglichst klein wird. Er kann niemals den Wert "0" annehmen. Dieser Bestandteil wirkt sich auf die

Grundgeschwindigkeit aus. Ist der eingestellte Wert zu klein, fährt die Lok zu langsam. Ist der Wert zu groß, ruckelt die Lok während der Fahrt.

**KI:** Der integrale Anteil der Regelung sorgt dafür, dass der verbleibende Unterschied zwischen dem Soll- und dem Istwert auf 0 reduziert wird und damit dafür, dass auch sehr kleine Abweichungen ausgeregelt werden. Ist der eingestellte Wert zu groß, führt das zu starkem Ruckeln der Lok während der Fahrt.

**KD:** Der differentiale Anteil der Regelung sorgt dafür, dass die Regelung nicht zu schnell umgesetzt wird. Ist der eingestellte Wert zu niedrig, ruckelt die Lok während der Fahrt. Ist der eingestellte Wert zu groß, schaukelt die Lok während der Fahrt.

## **Geschwindigkeitskennlinie**

Durch Einstellung der Anfahr- und der Höchstgeschwindigkeit können die Decoder an die Fahreigenschaften des Motors und die charakteristischen Fahrgeschwindigkeiten des Loktyps angepasst werden. Aus der Anfahr- und der Höchstgeschwindigkeit erzeugt der Decoder eine lineare Geschwindigkeitskennlinie.

Wenn der Fahrstufenmodus auf 28 Fahrstufen eingestellt ist, kann alternativ zur linearen Geschwindigkeitskennlinie jeder der 28 Fahrstufen eine beliebige Motorspannung zugeordnet werden. Dieses ermöglicht die Erstellung einer an die individuellen Fahreigenschaften des Motors angepassten Geschwindigkeitskennlinie. Die eingestellten Werte werden in der alternativen Geschwindigkeitstabelle abgespeichert.

## **Rangiergang**

Bei entsprechender Programmierung kann über eine Funktionstaste in den Rangiergang umgeschaltet werden. Im Rangiergang wird die Geschwindigkeit aller Fahrstufen um ca. 50 % gegenüber der eingestellten Geschwindigkeit reduziert.

## **Anfahr- und Bremsverzögerung**

Die Anfahr- und die Bremsverzögerung sind getrennt voneinander programmierbar. Sie können bei entsprechender Programmierung mit der Funktionstaste F3 ein- und ausgeschaltet werden.

## **Nothalt**

Bei entsprechender Programmierung wird bei einem Richtungswechsel automatisch ein Nothalt ausgeführt.

## **LD-G-33, LD-G-34 und LD-W-33: Schleiferumschaltung**

Die Decoder LD-G-33, LD-G-34 und LD-W-33 haben einen Funktionsausgang, der so programmiert werden kann, dass er das Relais für eine Schleiferumschaltung schaltet. Prinzipbedingt ist die Schleiferumschaltung nicht möglich in Abschnitten, die stromlos geschaltet werden (in Bremsabschnitten).

## **Funktionsausgänge**

Die Decoder haben zwei, vier oder sechs Funktionsausgänge, an die zusätzliche Verbraucher angeschlossen werden können (z.B. Beleuchtung, Rauchgenerator, Soundmodul, elektrische Kupplung). Die Anzahl und die Art der Verbraucher, die angeschlossen werden können, ist von der Anzahl und dem maximalen Strom der Ausgänge sowie dem maximalen Gesamtstrom des jeweiligen Decoder abhängig (s. Abschnitt 5. "Technische Daten").

Die Funktionsausgänge werden im DCC-Format über die Funktionstasten F0 bis F12 geschaltet. Im Motorola-Format werden die Funktionsausgänge über die Funktionstasten F0 bis F4 geschaltet. Die Funktionen F5 bis F9 können über die Funktionstasten F1 bis F4 und F0, die einer zweiten Decoderadresse zugeordnet werden, geschaltet werden. Die Funktionen F10 bis F12 stehen im Motorola-Format nicht zur Verfügung.

Die Zuordnung der Funktionstasten zu den Funktionsausgängen des Decoders ist frei wählbar. Es ist möglich, einem Funktionsausgang mehrere Funktionstasten zuzuordnen.

### **LD-G-31: Anschlüsse für Signalhupe**

An den LD-G-31 kann ein Lautsprecher angeschlossen werden (nicht im Lieferumfang enthalten). Über zwei Funktionstasten werden zwei Signalhörner mit zwei unterschiedlichen Frequenzen ausgelöst. Die Zuordnung der Funktionstasten ist beliebig.

### **LD-G-33, LD-G-34 und LD-W-33: SUSI-Schnittstelle**

An die Decoder LD-G-33, LD-G-34 und LD-W-33 kann ein SUSI-Modul angeschlossen werden, das auch über den Decoder programmiert werden kann. Das Auslesen der Daten des SUSI-Moduls ist über den Decoder nicht möglich.

Der Lokdecoder überträgt den Zustand der Funktionen und die an der Zentrale eingestellte Fahrstufe an das SUSI-Modul. Dadurch werden geschwindigkeitsabhängige Funktionen des SUSI-Moduls beeinflusst (z.B. Motorgeräusch).

### **Effekte der Funktionsausgänge**

Für alle Funktionsausgänge können einzeln die folgenden Effekte eingestellt werden:

**Dimmfunktion:** Die Spannung, die am Ausgang anliegt, kann durch entsprechende Programmierung reduziert werden. Anwendungsbeispiel: Die für den Analogbetrieb vorgesehenen Birnchen älterer Fahrzeuge können gedimmt werden und müssen dann nach dem Einbau des Decoders nicht ausgetauscht werden. Es besteht ausserdem die Möglichkeit, die Spannung in Abhängigkeit von der Fahrstufe zu dimmen. Damit lässt sich z. B. eine schwache Rauchentwicklung beim Halt oder eine ausgeschaltete oder gedimmte Führerstandsbeleuchtung während der Fahrt realisieren.

**Blinkfunktion:** Die Frequenz und das Tastverhältnis der Blinklichter können eingestellt werden. Anwendungsbeispiel: Einzel- und Wechselblinklichter oder Strobe (Aufblitzen).

**Fahrtrichtungsabhängiges Schalten:** Jeder Ausgang kann so programmiert werden, dass er in Abhängigkeit von der Fahrtrichtung geschaltet wird.

**LD-G-31, LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33: Kickfunktion:** Die Funktionsausgänge können so eingestellt werden, dass sie zunächst für maximal ca. 20 Sekunden die volle Spannung erhalten und dann gedimmt werden. Anwendungsbeispiel: Bei einigen Typen elektrischer Kupplungen wird die volle Spannung zum Entkuppeln benötigt. Um die Kupplungen zu schonen, muss anschließend die Spannung reduziert werden. Die Ausgänge können ausserdem so programmiert werden, dass nach dem Auslösen der Kickfunktion die Lok automatisch ein Stückchen vom entkuppelten Waggon wegfährt.

**LD-G-31, LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33: Sonderfunktion für Fahrstufe 0:** Eine Funktion kann so programmiert werden, dass sie bei Fahrstufe 0 andere Funktionen abschaltet und bestimmte Funktionsausgänge einschaltet. Anwendungsbeispiel: In manchen BWS ist es üblich, dass bei kurzfristig abgestellten Loks vorn und hinten das Schlusslicht eingeschaltet wird.

### **Rückmeldung mit RailCom**

RailCom ist ein Protokoll zur bi-direktionalen Kommunikation in digitalen Modellbahnanlagen, die im DCC-Format gesteuert werden. Es ermöglicht z. B. die Rückmeldung der Adresse und der CV-Einstellungen von den Decodern zur Digitalzentrale oder zu speziellen Empfängerbausteinen (Detektoren). Die Decoder müssen dafür ausgelegt sein, die sogenannten RailCom-Messages zu senden.

Bei entsprechender Programmierung senden die Lokdecoder der 30-er Serie (fortlaufend) die (Basis-, erweiterte oder Consist-) Adresse an die Detektoren (sogenanntes RailCom Broadcast Datagramm) und übermitteln auf einen entsprechenden RailCom-Auslesebefehl hin eine CV-Meldung.

Das Versenden von RailCom-Messages ist nur in Anlagen möglich, in denen ein DCC-Signal an den Schienen anliegt. Daher ist die Nutzung der RailCom-Funktion in einer reinen Motorola-Umgebung nicht möglich, sondern nur dann, wenn mindestens ein beliebiger anderer Decoder auf der Anlage im DCC-Format angesteuert wird.

## 5. Technische Daten

Datenformat	DCC und Motorola
Rückmeldeprotokoll	RailCom
Versorgungsspannung	12-24 Volt Digitalspannung oder max. 16 V Analogspannung
Stromaufnahme (ohne Verbraucher)	ca. 10 mA
Schutzart	IP 00
Umgebungstemperatur bei Betrieb	0 - + 60 °C
Umgebungstemperatur bei Lagerung	-10 - + 80 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	max. 85 %

Decodertyp	Max. Gesamtstrom [mA]	Max. Motorstrom [mA]	Anzahl Funktionsausgänge	Max. Strom pro Ausgang [mA]	Platinenab- messungen ca. [mm]	Gewicht ohne Kabel oder Stecker [g]
LD-G-30	700	500	2	100	12,5 x 9,3 x 2,8	0,2
LD-G-31	1.200	500	4	300	20 x 9,5 x 3,5	0,3
LD-G-32	1.500	1.000	2	300	22 x 17 x 6	1,8
LD-G-33	1.500	1.000	6	500	25,5 x 16 x 2,9	1,6
LD-G-34	3.000	3.000	6	500	26,5 x 18 x 5,5	2,4
LD-W-32	1.500	1.000	2	300	22 x 17 x 6	1,8
LD-W-33	1.500	1.000	6	500	25,5 x 16 x 2,9	1,6

## 6. Den Lokdecoder einbauen



### **Beachten Sie:**

Prüfen Sie vor dem Einbau des Decoders, ob der maximale Strom des Lokmotors unter Last unterhalb des maximal zulässigen Wertes liegt. Liegt der Wert darüber, ist dieser Decoder nicht für den Einbau in die Lok geeignet. Er würde bei der Inbetriebnahme zerstört bzw. bei Decodern mit Überlastschutz (LD-G-30, LD-G-33 und LD-G-34) abgeschaltet.

### **LD-G-Decoder: Einsatz von Lokdecodern mit Stecker**

In vielen neueren Loks mit Gleichstrommotor ist bereits werkseitig eine Schnittstellenbuchse nach NEM 651, NEM 652 oder NEM 658 eingebaut. Über die Schnittstelle wird der Decoder mit dem Motor, den Schienenabnehmern, der Beleuchtung und – sofern bei dem betreffenden Stecker vorgesehen – zusätzlichen Verbrauchern verbunden.

Durch Einsatz eines Decoders mit passendem Stecker sparen Sie das Auftrennen der Anschlüsse und Lötarbeiten an der Lok. Achten Sie bei Verwendung von Decodern mit 6-poligen Steckern nach NEM 651 oder 8-poligen Steckern nach NEM 652 darauf, dass die Markierungen auf dem Stecker und der Buchse nach dem Einbau übereinanderliegen. Die 12-poligen PluX-Stecker nach NEM 658 können nur in einer Richtung aufgesteckt werden.

### **Decoder ohne Schnittstellenstecker einbauen**

Öffnen Sie das Gehäuse der Lok. Legen Sie die Stelle fest, an der Sie den Decoder einbauen wollen. Trennen Sie zunächst die Verbindungen des Motors zu den Schienenabnehmern bzw. bei Loks mit elektronischem Umschalter die Verbindungen des Umschalters zum Motor und zu den Schienenabnehmern. Der Umschalter wird nicht mehr benötigt, Sie können ihn ausbauen.

**Beachten Sie:**

Die Entstörmittel, die am Motor oder in der Zuleitung angebracht sind, dürfen nicht entfernt werden! Motor und Entstörmittel bilden eine Einheit. Wird nur ein Teil entfernt, kann es zu erheblichen elektrischen Störungen kommen.

**Den Decoder an den Motor anschließen**

Beachten Sie den Anschlussplan für den jeweiligen Decoder.

Decoder für Gleichstrommotore (LD-**G**-Decoder): Verbinden Sie den Decoder mit den Schienenabnehmern und dem Motor.

Decoder für Wechselstrommotore (LD-**W**-Decoder): Schließen Sie den Decoder an die Anschlüsse an, die vom Schleifer und vom Gehäuse kommen. Diese beiden Anschlüsse können vertauscht werden, ohne dass dadurch die Funktionsfähigkeit beeinträchtigt wird. Verbinden Sie dann die von der Feldspule kommenden Anschlüsse und den Anschluss des Motorschildes mit dem Decoder.

Sollte die Fahrtrichtung der Lok im Analogbetrieb nicht mit der am Trafo eingestellten Fahrtrichtung übereinstimmen, müssen Sie die Anschlüsse, die zu den Schienenabnehmern / dem Schleifer führen, umtauschen.

**Anschluss von Verbrauchern an die Funktionsausgänge**

Prüfen Sie vor dem Anschluss der Beleuchtung und weiterer Zusatzgeräte an die Funktionsausgänge, ob der Strom unterhalb des maximal zulässigen Stroms für die Ausgänge liegt und der maximale Gesamtstrom des Decoders einschließlich Motorstrom nicht überschritten wird.

**Beachten Sie:**

Wird der zulässige Strom eines Ausgangs überschritten, wird der Funktionsausgang in der Regel irreparabel beschädigt. Eine Überschreitung des Gesamtstroms des Decoders führt entweder zur Beschädigung des Decoders oder bei Decodern mit Überlastschutz (LD-G-30, LD-G-33 und LD-G-34) zum Abschalten des Decoders.

Entfernen Sie eventuell vorhandene Dioden in den Zuleitungen zu den Lampen. Schließen Sie die Lampen und Zusatzgeräte an die Funktionsausgänge des Decoders an. Die Zuordnung der Ausgänge zu den Funktionstasten erfolgt während der Programmierung des Decoders.

Wenn der Rückleiter des Zusatzgerätes bereits mit Fahrzeugmasse verbunden ist, ist der Anschluss damit fertiggestellt. Andernfalls schließen Sie den jeweiligen Rückleiter der Lampen und Zusatzgeräte an den Rückleiter für alle Funktionen des Decoders (Punkt RL) an.

**Beachten Sie:**

Wenn Sie die Zusatzgeräte an den Rückleiter für alle Funktionen (Punkt RL) anschließen, müssen Sie sie isolieren. Die Zusatzgeräte dürfen keinen Kontakt zu Metallteilen des Fahrzeugs haben. Kurzschlussgefahr! Der Decoder wird bei Inbetriebnahme zerstört! Der Überlastschutz der Decoder LD-G-30, LD-G-33 und LD-G-34 kann in diesem Fall eine Zerstörung des Decoders nicht verhindern.

**Beachten Sie:**

Der Rückleiter für alle Funktionen (Punkt RL) darf auf keinem Fall mit Fahrzeugmasse verbunden werden. Kurzschlussgefahr! Der Decoder wird bei Inbetriebnahme zerstört! Der Überlastschutz der Decoder LD-G-30, LD-G-33 und LD-G-34 kann in diesem Fall eine Zerstörung des Decoders nicht verhindern.

**Tip:** Bevor Sie mit dem Programmieren des Lokdecoders beginnen, muss der Motor an den Decoder angeschlossen sein, da sonst keine Rückmeldung zur (DCC-) Zentrale erfolgen kann. Wenn Sie den Decoder mit einer Motorola-Zentrale programmieren wollen, sollten Sie an die Ausgänge, die werksmäßig für den Anschluss der vorderen und hinteren Beleuchtung vorgesehen sind, Beleuchtungen anschließen, da die Lok den Wechsel in den Programmiermodus und die Übernahme der Eingaben durch das Blinken der Beleuchtung an diesen Ausgängen quittiert.

## **Anschluss von LEDs**

Die Funktionsausgänge des Lokdecoders schalten gegen Decodermasse. Daher müssen am Ausgang der Funktionsausgänge die Kathoden (-) der LEDs angeschlossen werden.



### **Beachten Sie:**

Wenn Sie Leuchtdioden einsetzen, müssen Sie diese immer über einen Vorwiderstand betreiben! Die Vorwiderstände sind je nach Strom und Bauform der Leuchtdioden unterschiedlich. Ermitteln Sie die richtigen Werte oder erfragen Sie sie beim Kauf der LED.

Sie können mehrere LEDs an einen Ausgang parallel anschließen. In diesem Fall muss jede Diode einen eigenen Vorwiderstand erhalten. Wenn Sie mehrere LEDs an einen Ausgang in Reihe anschließen, reicht ein Vorwiderstand aus.

## **LD-G-31: Anschluss eines Lautsprechers**

Verwenden Sie einen möglichst großen Lautsprecher mit einer Impedanz von mindestens 8 Ohm.

Entscheidend für die Wiedergabequalität der Geräusche ist der richtige Einbau des Lautsprechers. Eine Lautsprechermembran sollte direkt nach außen abstrahlen können, die andere Seite in das möglichst luftdicht abgeschlossene Innere des Fahrzeugs. Verwenden Sie ggf. einen Lautsprecher mit Schallkapsel. Je größer das Volumen im Innern, desto besser ist die Wiedergabequalität. Für den Einbau geeignet sind z. B. der Boden des Fahrzeugs oder die Rückwand des Führerhauses.

Schließen Sie ihn an die Punkte X1 und X2 des Decoders an.

## **LD-G-33, LD-G-34 und LD-W-33: Anschluss eines SUSI-Moduls**

Der Decoder hat vier Löt pads für den Anschluss eines SUSI-Moduls. Die Belegung der Anschlüsse entnehmen Sie dem Anschlussplan für den jeweiligen Decoder.

## Anschluss eines Stützkondensators

In Fahrabschnitten mit schlechtem Kontakt kann die Stromversorgung des Decoders kurz unterbrochen werden. Bei den Lokdecodern, bei denen ausreichend Platz auf der Platine vorhanden ist (LD-G-32, LD-G-33, LD-G-34, LD-W-32, LD-W-33), ist es möglich, einen zusätzlichen Stützkondensator anzuschließen, der die Stromversorgung verbessert (s. Anschlussplan des jeweiligen Decoders).

## Befestigung des Lokdecoders

Nach Fertigstellung aller Anschlüsse sollten Sie den Lokdecoder befestigen. Dieses kann z.B. mit doppelseitigem Klebeband erfolgen.

## Werkseitige Decodereinstellungen

Decodertyp	Beleuchtung vorne	Beleuchtung hinten	Zusatzgerät schaltbar über F1	Zusatzgerät schaltbar über F2	schaltbar über F3	schaltbar über F4	Zusatzgerät schaltbar über F5	Zusatzgerät schaltbar über F6
LD-G-30	AUX1	AUX2	---	---	Rangiangang ein / aus	Anfahr-/ Brems-Verzögerung ein / aus	---	---
LD-G-31	AUX1 (X7)	AUX2 (X8)	AUX3 (X3)	AUX4 (X6)			Signalhorn tief (X1)	Signalhorn hoch (X2)
LD-G-32	AUX1	AUX2	---	---			---	---
LD-G-33	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4			AUX5	AUX6
LD-G-34	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4			AUX5	AUX6
LD-W-32	AUX1	AUX2	---	---			---	---
LD-W-33	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4			AUX5	AUX6

Um die werkseitigen Decodereinstellungen zu nutzen, schließen Sie die Beleuchtung und die Zusatzgeräte entsprechend den Angaben in der Tabelle an.

## 7. Den Lokdecoder programmieren

Im DCC-Format können Register oder Konfigurationsvariablen (CVs) programmiert werden, die Hauptgleisprogrammierung ist ebenfalls möglich. Im Motorola-Format werden die Einstellungen in Register programmiert.

### Programmierung mit DCC-Zentralen

Von der Zentrale aus können Sie die Konfigurationsvariablen (CVs) des Decoders programmieren. Beachten Sie dazu den betreffenden Abschnitt in der Bedienungsanleitung Ihrer Zentrale, in der die byteweise Programmierung der CV-Variablen beschrieben ist. Mit Zentralen, die lediglich die Register-Programmierung ermöglichen, können Sie nur die Variablen CV#1, CV#2, CV#3, CV#4 und CV#29 (= Register 1 bis 5) programmieren.

### Programmierung mit Märklin\*\* Central Station und Mobile Station

Mit der Central Station und der Mobile Station von Märklin\*\* können Sie die Register programmieren. Mit dem Hilfsregister #62 können Sie auch Eingabewerte über 80 eingeben. Rufen Sie dazu die Artikel-Nr. 29750 aus der Lokdatenbank auf und programmieren Sie den Decoder dann so, wie für diese Artikel-Nr. in der Anleitung der Central Station oder der Mobile Station beschrieben.

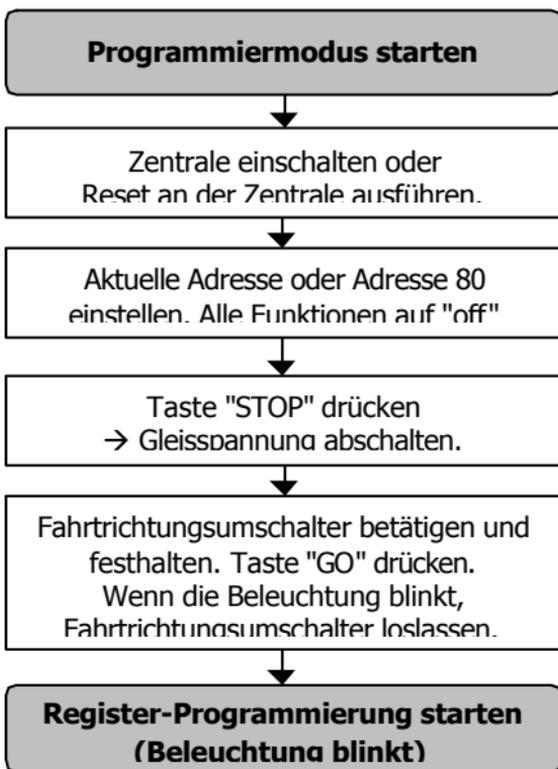
### Programmierung mit Motorola-Zentralen

Stellen Sie das Fahrzeug auf ein Gleisoval oder ein Gleisstück, das mit dem Gleis-Ausgang der Zentrale verbunden ist. Stellen Sie sicher, dass kein weiteres Fahrzeug auf dem Gleis steht, da der darin befindliche Decoder sonst ggf. ebenfalls programmiert wird.

**Beachten Sie:** Wenn Sie eine Zentrale einsetzen, die sowohl das DCC- als auch das Motorola-Format sendet, ist die Programmierung des Decoders im DCC-Format empfehlenswert. Sie können den Decoder nach dem Programmieren auch im Motorola-Format ansteuern.

Führen Sie einen Reset an der Zentrale durch (durch gleichzeitiges längeres Drücken der Tasten "stop" und "go") oder schalten Sie die Zentrale kurz aus und wieder ein. Wählen Sie zunächst die aktuelle Adresse des Decoders oder die Adresse "80" (wenn Sie z.B. die aktuelle Adresse des Decoders nicht kennen). Bei der Auslieferung hat der Decoder die Adresse "3". Stellen Sie alle Funktionen (function, f1 bis f4) auf "off".

Drücken Sie als nächstes die Taste "stop" der Zentrale. Betätigen Sie dann den Richtungsumschalter und halten Sie ihn in dieser Position, während Sie kurz die Taste "go" drücken. Sobald die Beleuchtungen des Fahrzeugs, die an den Ausgängen AUX1 oder AUX2 angeschlossen sind, blinken (nach ca. 2 Sekunden), befindet sich der Decoder im Programmiermodus und Sie können den Umschalter loslassen.



Nachdem Sie den Programmiermodus gestartet haben können Sie die Register des Decoders wie folgt programmieren:

1. Wählen Sie ein Register zum Programmieren aus, indem Sie die Nummer des Registers als Motorola-Lokadresse an Ihrer Zentrale eingeben. Beachten Sie, dass bei manchen Zentralen eine führende "0" eingegeben werden muss.
2. Betätigen Sie den Richtungsumschalter. Die Beleuchtung blinkt schneller.
3. Geben Sie den gewünschten Wert des Registers ein, indem Sie den Wert des Registers als Motorola-Lokadresse an Ihrer Zentrale eingeben.
4. Betätigen Sie den Richtungsumschalter erneut. Die Beleuchtung fängt wieder an zu blinken.

Wiederholen Sie die Punkte 1 bis 4 für alle Register, die Sie programmieren wollen. Um ein Register zum Programmieren auszuwählen oder einen Wert für ein Register einzugeben, müssen Sie die eingebene Zahl immer wie beim Auswählen einer Lokadresse an Ihrer Zentrale bestätigen.

Die Beleuchtung zeigt an, welche Eingabe der Decoder erwartet:

- Beleuchtung blinkt → Eingabe der Nummer eines Registers
- Beleuchtung blinkt schneller → Eingabe des Wertes eines Registers.

Um den Programmiermodus zu beenden, drücken Sie "Stop".

### **Programmierung mit dem CV-Navi**

Anstatt die Konfigurationsvariablen oder Register des Decoders mit Hilfe der Digitalzentrale zu programmieren, können Sie für die Programmierung die Software CV-Navi verwenden. Den kostenlosen Download finden Sie auf unserer Homepage ([www.tams-online.de](http://www.tams-online.de)).

## 8. Konfigurationsvariablen und Register

In der nachfolgenden Tabelle sind alle Konfigurationsvariablen (für das DCC-Format) und Register (für das Motorola-Format) aufgeführt, die für die Lokdecoder der 30-er Serie eingestellt werden können.

In der Tabelle sind in der Spalte "CV-Nr." die Nummern der Konfigurationsvariablen für die Programmierung im DCC-Format und unter "Reg.-Nr." die Nummern der Register für die Programmierung im Motorola-Format angegeben. Die Defaultwerte sind die Werte, die bei Auslieferung eingestellt sind, und die nach einem Reset eingestellt werden.

\* Für einige Konfigurationsvariablen werden die Eingabewerte durch Addieren der Zahlenwerte ermittelt, die den gewünschten Einstellungen entsprechen.

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Basisadresse	1	01	1 ... 255 (3)	Wertebereich im DCC-Format: 1 ... 127
Hinweis: Wenn für die Basisadresse ein höherer Wert als 127 programmiert wird und die Verwendung erweiterter Adressen in CV#29 ausgeschaltet ist, reagiert der Decoder nicht auf Befehle im DCC-Format.				
Startspannung	2	47	0 ... 255 (LD-G-30: 5) (LD-G-31: 5) (LD-G-32: 5) (LD-G-33: 5) (LD-G-34: 5) (LD-W-32: 50) (LD-W-33: 60)	= Spannung, die bei Fahrstufe 1 an den Motor ausgegeben wird. Der Wert "0" entspricht 0 Volt, der Wert "255" der max. Spannung. S. auch "Optimierung der Fahreigenschaften" am Ende des Abschnittes 8.

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Beschleunigungsrate	3	44	0 ... 255 (LD-G-30: 20) (LD-G-31: 16) (LD-G-32: 20) (LD-G-33: 16) (LD-G-34: 16) (LD-W-32: 16) (LD-W-33: 10)	= Länge der Wartezeit, die beim Beschleunigen der Lok jeweils vor dem Hochschalten zur nächst höheren Fahrstufe vergeht. Die Wartezeit wird wie folgt berechnet: (Wert von CV#3) x 0,9 sec. / Anzahl der Fahrstufen
Bremsrate	4	45	0 ... 255 (LD-G-30: 15) (LD-G-31: 8) (LD-G-32: 15) (LD-G-33: 8) (LD-G-34: 8) (LD-W-32: 5) (LD-W-33: 5)	= Länge der Wartezeit, die beim Abbremsen der Lok jeweils vor dem Herunterschalten zur nächst niedrigeren Fahrstufe vergeht. Die Wartezeit wird wie unter CV#3 beschrieben berechnet.
Maximalspannung	5	46	0 ... 255 (0)	= Spannung, die bei der höchsten Fahrstufe an den Motor ausgegeben wird. Der Wert "2" entspricht 0,8 %, der Wert "255" 100 % der maximalen Spannung. S. auch "Optimierung der Fahreigenschaften" am Ende des Abschnittes 8.

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
-----------------------------	--------	----------	---------------------------	----------------------------

Version	7	---	---	Nur im DCC-Format auslesbar!
---------	---	-----	-----	------------------------------

Programmierung SUSI-Modul (nur LD-G-33, LD-G-34 und LD-W-33)	7	02	9	Zum Einleiten der Programmierung einer CV des SUSI-Moduls. Die nächste CV, die eingegeben wird, gilt für das SUSI-Modul. Die Nr. wird ohne führende "9" eingegeben.
---	---	----	---	---

Beispiel: Programmierung der CV#902 des SUSI-Moduls → "8":  
 Durch Eingeben des Wertes "9" für die CV#7 des Decoders wird die Programmierung eingeleitet. Als nächstes wird die CV des SUSI-Moduls durch Eingeben einer "2" oder "02" ausgewählt (führende 9 weglassen) und für die CV#902 der Wert "8" eingegeben. Der Decoder kehrt automatisch zur Programmierung seiner CVs zurück. Um für das SUSI-Modul eine weitere CV zu programmieren, muss der Vorgang komplett wiederholt werden.

Hersteller	8	---	(62)	Nur im DCC-Format auslesbar!
------------	---	-----	------	------------------------------

Reset	8	03	0 ... 255	Durch Eingeben eines beliebigen Wertes werden alle Einstellungen auf die Werte im Auslieferungszustand zurückgesetzt.
-------	---	----	-----------	---

Motorfrequenz (nur LD-G-31,-33 und LD-G-34)	9	48	0, 1 (0)	Zahlenwert *	
				31,5 kHz	0
				17 kHz	1

Hinweis: Wenn die Fahreigenschaften der Lok bei der Standardeinstellung von 31,5 kHz nicht zufriedenstellend sind, sollten Sie die Motorfrequenz von 17 kHz einstellen.

Motorfrequenz (nur LD-W-32)	9	48	0, 1 (0)	Zahlenwert *	
				480 Hz	0
				60 Hz	1

Hinweis: Wenn die Fahreigenschaften der Lok bei der Standardeinstellung von 480 Hz nicht zufriedenstellend sind, sollten Sie die Motorfrequenz von 60 Hz einstellen.

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise	
Analogmodus	12	06	0, 1 (LD-G-30: 0) (LD-G-31: 1) (LD-G-32: 0) (LD-G-33: 0) (LD-G-34: 0) (LD-W-32: 0) (LD-W-33: 0)	= Methode, die im Analogbetrieb einen Richtungswechsel auslöst	
				Zahlenwert *	
im Analogbetrieb aktive Funktionen  (nur für F1 bis F8, nicht für F9 bis F12)	13	41	0 ... 255 (0)	Zahlenwert *	
				F1 ein	1
				F2 ein	2
				F3 ein	4
				F4 ein	8
				F5 ein	16
				F6 ein	32
				F7 ein	64
				F8 ein	128
Erweiterte Adresse	17	04	192 ... 255 (192)	Nur für DCC-Format. Bei den meisten Zentralen ist es möglich, erweiterte Adressen direkt einzugeben. Die CVs 17, 18 und 29 werden von der Zentrale automatisch richtig eingestellt.	
	18	05	0 ... 255 (255)		
Consistadresse	19	53	1 ... 127 (0)	= 2. Adresse Nur im DCC-Format!	

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
-----------------------------	--------	----------	---------------------------	----------------------------

Bremsverhalten bei Gleichspannung	27	49	0, 16, 32, 48 (0)	Zahlenwert *	
				Kein Bremsen bei Gleichspg.	0
				Bremsen bei posit. Gleichspg.	16
				Bremsen bei negat. Gleichspg.	32

Hinweis: Standardmäßig wird bei Anlegen einer Gleichspannung am Gleis in den Analogbetrieb umgeschaltet. Wird der Decoder auf einer Anlage mit einer Bremsstrecke eingesetzt, die auf dem Anlegen einer Gleichspannung basiert (z.B. Märklin\*\*-Bremsstrecke), muss das Umschalten auf Analogbetrieb verhindert und sichergestellt werden, dass die Lok wie gewünscht auf die Bremsstrecke reagiert. Wird für den Decoder ein Bremsen bei positiver oder negativer Gleichspannung eingestellt, wird automatisch die Analogerkennung ausgeschaltet. Die Angabe der negativen oder positiven Gleichspannung ist auf die in Fahrtrichtung der Lok gesehen rechte Schiene bezogen.

Konfigurationsdaten 1	29	07	0 ... 64 (14)	Zahlenwert *	
				Fahrtrichtung "Standard"	0
				Fahrtrichtung invertieren	1
				14 Fahrstufen	0
				28 oder 128 Fahrstufen	2
				Analogerkennung aus	0
				Analogerkennung ein	4
				RailCom aus	0
				RailCom ein	8
				Lineare Geschw.keitskennlinie	0
				Alternat. Geschw.keitskennlinie	16
Basisadressen	0				

Nicht für MM-Betrieb: Erweiterte Adressen 32

Beispiel: CV#29 = 0. → Fahrtrichtung = "Standard". 14 Fahrstufen. Automatische Analogerkennung = "aus". RailCom "aus". Basisadressen.

Beispiel: CV#29 = 46. → Fahrtrichtung = "Standard". 28 oder 128 Fahrstufen im DCC-Modus. Automatische Analogerkennung = "ein". RailCom "ein". Erweiterte Adressen.

Hinweis: Wenn die Verwendung erweiterter Adressen in CV#29 aktiviert ist, reagiert der Decoder nicht auf Befehle im Motorola-Format!

Name der CV / des Registers	CV- Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
--------------------------------	------------	-------------	------------------------------	----------------------------

Zuordnung der Funktionstasten zu den Ausgängen (LD-G-30, LD-G-32, LD-W-32)				Zahlenwert * zugeordneter Ausgang:
F0 vorwärts an	33	08	0 ... 3 (1)	AUX1 1
F0 rückwärts an	34	09	0 ... 3 (2)	AUX2 2
F1	35	10	0 ... 3 (0)	
F2	36	11	0 ... 3 (0)	
...	...	...		
F12	46	21	0 ... 3 (0)	

Werksmäßige Einstellungen: AUX1 schaltbar mit F0, eingeschaltet bei Vorwärtsfahrt.  
AUX2 schaltbar mit F0, eingeschaltet bei Rückwärtsfahrt.

Beispiel: AUX2 mit F5 schalten → CV#39 = 2

Beispiel: AUX1 und AUX2 mit F6 schalten → CV#40 = 3 (= 1+2)

Zuordnung der Funktionstasten zu den Ausgängen (LD-G-31)				Zahlenwert * zugeordneter Ausgang:
F0 vorwärts an	33	08	0 ... 63 (1)	AUX1 (X7) 1
F0 rückwärts an	34	09	0 ... 63 (2)	AUX2 (X8) 2
F1	35	10	0 ... 63 (4)	AUX3 (X3) 4
F2	36	11	0 ... 63 (8)	AUX4 (X4) 8
F3	37	12	0 ... 63 (0)	Tiefer Ton 16
F4	38	13	0 ... 63 (0)	Hoher Ton 32
F5	39	14	0 ... 63 (16)	
F6	40	15	0 ... 63 (32)	
F7	41	16	0 ... 63 (0)	
...	...	...		
F12	46	21	0 ... 63 (0)	

Werksmäßige Einstellungen: AUX1 schaltbar mit F0, eingeschaltet bei Vorwärtsfahrt.  
AUX2 schaltbar mit F0, eingeschaltet bei Rückwärtsfahrt. AUX3 schaltbar mit F1,  
AUX4 schaltbar mit F2, tiefer Ton Signalhorn schaltbar mit F5, hoher Ton Signalhorn  
schaltbar mit F6.

Beispiel: AUX2 mit F5 schalten → CV#39 = 2

Beispiel: AUX1 und AUX2 mit F6 schalten → CV#40 = 3 (= 1+2)

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
-----------------------------	--------	----------	---------------------------	----------------------------

Zuordnung der Funktionstasten zu den Ausgängen (LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33)				Zahlenwert * zugeordneter Ausgang:	
F0 vorwärts an	33	08	0 ... 63 (1)	AUX1	1
F0 rückwärts an	34	09	0 ... 63 (2)	AUX2	2
F1	35	10	0 ... 63 (4)	AUX3	4
F2	36	11	0 ... 63 (8)	AUX4	8
F3	37	12	0 ... 63 (0)	AUX5	16
F4	38	13	0 ... 63 (0)	AUX6	32
F5	39	14	0 ... 63 (16)		
F6	40	15	0 ... 63 (32)		
F7	41	16	0 ... 63 (0)		
...	...	...			
F12	46	21	0 ... 63 (0)		

Werksmäßige Einstellungen: AUX1 schaltbar mit F0, eingeschaltet bei Vorwärtsfahrt. AUX2 schaltbar mit F0, eingeschaltet bei Rückwärtsfahrt. AUX3 schaltbar mit F1, AUX4 schaltbar mit F2, AUX5 schaltbar mit F5, AUX6 schaltbar mit F6.

Beispiel: AUX2 mit F5 schalten → CV#39 = 2

Beispiel: AUX1 und AUX2 mit F6 schalten → CV#40 = 3 (= 1+2)

Erweiterte Kickfunktion (LD-G-31)	47	50	0 ... 63 (0)	Zahlenwert *	
				AUX1 (X7)	1
				AUX2 (X8)	2
				AUX3 (X3)	4
				AUX4 (X4)	8

Wird einem Ausgang die erweiterte Kickfunktion zugeordnet, wird der Motor solange mit Strom versorgt wie die Kickfunktion eingeschaltet ist.

Anwendungsbeispiel: Beim Schalten eines Ausgangs mit erweiterter Kickfunktion fährt die Lok automatisch ein Stückchen an den Wagen heran (zum Entlasten der Kupplung). Danach wird die elektrische Kupplung über die Kickfunktion gelöst und die Lok fährt automatisch ein Stückchen vom abgekoppelten Wagen weg.

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise	
Erweiterte Kickfunktion (LD-G-33, LD-G-34 und LD-W-33)	47	50	0 ... 63 (0)	Zahlenwert *	
				Für AUX 1	1
				Für AUX 2	2
				Für AUX 3	4
				Für AUX 4	8
				Für AUX 5	16
				Für AUX 6	32
<p>Wird einem Ausgang die erweiterte Kickfunktion zugeordnet, wird der Motor solange mit Strom versorgt wie die Kickfunktion eingeschaltet ist.  Anwendungsbeispiel: Beim Schalten eines Ausgangs mit erweiterter Kickfunktion fährt die Lok automatisch ein Stückchen an den Wagen heran (zum Entlasten der Kupplung). Danach wird die elektrische Kupplung über die Kickfunktion gelöst und die Lok fährt automatisch ein Stückchen vom abgekoppelten Wagen weg.</p>					
Spannung bei erweiterter Kickfunktion (LD-G-31,-33,-34, LD-W-33)	48	51	0 ... 255 (0)	= Spannung, die beim Schalten mit der erweiterter Kickfunktion an den Motor ausgegeben wird.	
Konfigurationsdaten 2	49	22	0 ... 255 (73)	Zahlenwert *	
				Lastregelung aus	0
				Nur LD-G-Decoder: Lastregelung ein	1
				Rangiergang mit F1	2
				Rangiergang mit F2	4
				Rangiergang mit F3	8
				Rangiergang mit F4	16
				Anfahr- / Bremsverzögerung schaltbar mit F3	32
				Anfahr- / Bremsverzögerung schaltbar mit F4	64
Notstop bei Richtungswechsel aus	128				

Name der CV / des Registers	CV- Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Lastregel- parameter KP (nur LD-G-Decoder)	50	23	0 ... 255 (LD-G-30: 40) (LD-G-31: 65) (LD-G-32: 90) (LD-G-33: 80) (LD-G-34: 80)	= Proportionaler Anteil der Lastregelung. S. auch "Optimierung der Fahreigenschaften" am Ende des Abschnittes 8.
Der Parameter KP legt die Grundgeschwindigkeit fest. Wert zu klein → Lok fährt zu langsam. Wert zu groß → starkes Ruckeln der Lok.				
Lastregel- parameter KI (nur LD-G-Decoder)	51	24	0 ... 255 (LD-G-30: 30) (LD-G-31: 12) (LD-G-32: 70) (LD-G-33: 45) (LD-G-34: 45)	= Integraler Anteil der Lastregelung. S. auch "Optimierung der Fahreigenschaften" am Ende des Abschnittes 8.
Der Parameter KI sorgt für die Feinabstimmung der Lastregelung. Der Wert muss in sehr kleinen Schritten angepasst werden. Wert zu groß → starkes Ruckeln der Lok.				
Lastregel- parameter KD (nur LD-G-Decoder)	52	25	0 ... 255 (LD-G-30: 40) (LD-G-31: 40) (LD-G-32: 40) (LD-G-33: 50) (LD-G-34: 50)	= Differentieller Anteil der Lastregelung. S. auch "Optimierung der Fahreigenschaften" am Ende des Abschnittes 8.
Der Parameter KD verzögert die Umsetzung der Lastregelung. Wert zu niedrig → Ruckeln der Lok. Wert zu groß → Schaukeln der Lok.				

Name der CV / des Registers	CV- Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
--------------------------------	------------	-------------	------------------------------	----------------------------

Effekte der Ausgänge				Zahlenwert *
AUX1	53	26	0 ... 255 (0)	richtungsunabhängig 0
AUX2	54	27	0 ... 255 (0)	AUX bei rückwärts aus 1
Nur LD-G-31, LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33:				AUX bei vorwärts aus 2
AUX3	55	28	0 ... 255 (0)	Nur für AUX6: Schleiferumschaltung 4
AUX4	56	29	0 ... 255 (0)	
Nur LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33:				Blinken invertiert 8
AUX5	57	30	0 ... 255 (0)	Tastverhältnis der Blinklichter: Beleuchtung aus 0 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112 gleichmäßiges Blinken 128 144, 160, 176, 192, 208, 224 Dauerlicht 240
AUX6	58	31	0 ... 255 (0)	
Beispiel: Gleichmäßiges Blinken an AUX1 und Beleuchtung bei Vorwärtsfahrt aus → CV#53 = 130 (= 128 + 2)				
Hinweis: Über das Tastverhältnis der Blinklichter wird die Phasenlänge der Ein- und Auszustände einer Beleuchtung eingestellt.				

Kickzeit (nur LD-G-31, LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33)				= Zeitdauer, in der die volle Spannung anliegt, bevor sie reduziert wird. Die max. Zeit von 20 Sekunden entspricht einem Wert von "15".
AUX1, AUX2	59	32	0 ... 255 (0)	
AUX3, AUX4	60	33	0 ... 255 (0)	
Nur LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33:				
AUX5, AUX6	61	34	0 ... 255 (0)	
Für jeden der Ausgänge kann ein Wert zwischen 0 und 15 gewählt werden. Für die ungeraden Ausgänge wird der gewünschte Wert direkt eingeben, für die geraden Ausgängen der mit 16 multiplizierte Wert. Beispiel: Für AUX3 Wert "7" und für AUX4 Wert "3" → Eingabewert: 55 (= 7 + 3x16)				

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
-----------------------------	--------	----------	---------------------------	----------------------------

Dimmen der Ausgänge:				= Reduzierung der Spannung, die am Ausgang anliegt. Der Wert "1" entspricht der kleinsten, "15" der maximalen Spannung.
AUX1, AUX2	62	35	1...255 (255)	
Nur LD-G-31, LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33:				
AUX3, AUX4	63	36	1...255 (255)	
Nur LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33:				
AUX5, AUX6	64	37	1...255 (255)	

Für jeden der Ausgänge kann ein Wert zwischen 0 und 15 gewählt werden. Für die ungeraden Ausgänge wird der gewünschte Wert direkt eingegeben, für die geraden Ausgängen der mit 16 multiplizierte Wert.

Beispiel:

Für AUX5 Wert "14" und für AUX6 Wert "2" → Eingabewert: 46 (=14 + 2x16)

Anfahr-Kick	65	60	0 ... 14 (LD-G-30: 0) (LD-G-31: 2) (LD-G-32: 0) (LD-G-33: 0) (LD-G-34: 0) (LD-W-32: 55) (LD-W-33: 65)	= kurzzeitige Erhöhung der Motorspannung beim Anfahren zur Überwindung des Losbrechmoments.
-------------	----	----	--	---

Beispiel: CV#65 = 6 → Die Motorspannung beim Anfahren entspricht der Spannung, die im Fahrbetrieb bei Fahrstufe 6 anliegt. Sie wird sofort mit der in CV#4 eingestellten Bremsrate (CV#4) auf die tatsächlich gewählte Fahrstufe reduziert. Nach Änderung der CV#4 kann daher eine Änderung der CV#65 erforderlich sein.

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Alternative Kennlinie (nur bei Modus 28 Fahrstufen)	67 . . 94	67 . . 94	0 ... 255	= Geschwindigkeitstabelle für alternative Geschwindigkeitskennlinie. Jeder der 28 Fahrstufen wird eine Motorspannung zugeordnet. Ein Wert von "0" entspricht einer Spannung von "0", "255" der maximalen Spannung.
Blinkfrequenz d. Beleuchtung	112	38	10 ... 255 (200)	Einstellung für alle Blinklichter gemeinsam
				10 → niedrigste Frequenz
				255 → höchste Frequenz
Beispiele für die Blinkfrequenz: CV#112 = 10 → 0,125 Hz / CV#112 = 200 → 0,5 Hz CV#112 = 230 → 1 Hz / CV#112 = 255 → 2,5 Hz				
Interne Fahrstufe für CV#116	113	39	1 ... 126 (16)	= Fahrstufe, ab der die in CV#116 festgelegten Ausgänge gedimmt werden.
2te Motorola-Adresse	114	40	1 ... 255 (4)	= Adresse, über die im Motorola-Format zusätzliche Funktionen geschaltet werden. Die Funktionen F5 bis F8 werden über die Funktionstasten F1 bis F4, die Funktion F9 über die Funktionstaste F0 erreicht.

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise	
Rangierlicht	115	42	0 ... 255 (0)	Zahlenwert *	
				Rangierlicht für AUX1	1
				Rangierlicht für AUX2	2
				Rangierl. schalten mit F3	64
				Rangierl. schalten mit F4	128
				Nur LD-G-31, LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33:	
				Rangierlicht für AUX3	4
				Rangierlicht für AUX4	8
				Nur LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33:	
				Rangierlicht für AUX5	16
Rangierlicht für AUX6	32				
Beispiel: Für AUX2 und AUX 3 Rangierlicht, schaltbar mit F4: → Eingabewert: 134 (= 2 + 4 + 128)					

Geschwindigkeitsabhängiges Dimmen	116	43	0 ... 63 (0)	Legt fest, welche Ausgänge ab der in CV#113 definierten Fahrstufe gedimmt werden.	
				Zahlenwert *	
				AUX1	1
				AUX2	2
				Nur LD-G-31, LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33:	
				AUX3	4
				AUX4	8
				Nur LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33:	
				AUX5	16
				AUX6	32

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
-----------------------------	--------	----------	---------------------------	----------------------------

Abschalten bei Überlast (nur LD-G-30 und LD-G-33)	117	52	0...255 (LD-G-30: 64) (LD-G-33: 69)	Legt fest, bei welchem Strom der Überlastschutz anspricht. Beim LD-G-30 entspricht der Wert 64 700 mA, beim LD-G-33 der Wert 69 1,5 A.
--	-----	----	---	--

Beachten Sie: Ein Gesamtstrom von mehr als 700 mA / 1,5 A kann zu einer Beschädigung oder Zerstörung des Decoders durch Überlastung führen. Wird für CV#117 ein höherer Wert als der Defaultwert eingegeben, ist der Überlastschutz des Decoders nicht mehr gewährleistet.

<b>Alternatives Dimmen der Ausgänge:</b>				= Reduzierung der Spannung, die am Ausgang anliegt. Der Wert "1" entspricht der kleinsten, "15" der maximalen Spannung. Werte gelten nur für in CV#116 definierte Ausgänge und ab einer in CV#113 definierten Fahrstufe.
AUX1, AUX2	118	54	1...255 (255)	
Nur LD-G-31, LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33:				
AUX3, AUX4	119	55	1...255 (255)	
Nur LD-G-33, LD-G-34, LD-W-33:				
AUX5, AUX6	120	56	1...255 (255)	

Für jeden der Ausgänge kann ein Wert zwischen 0 und 15 gewählt werden. Für die ungeraden Ausgänge wird der gewünschte Wert direkt eingegeben, für die geraden Ausgängen der mit 16 multiplizierte Wert.

Beispiel:

Für AUX5 Wert "14" und für AUX6 Wert "2" → Eingabewert: 46 (=14 + 2x16)

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise	
Ausschalten der Funktion F0 bei Fahrstufe 0  (nur LD-G-31, LD-G-33, LD-G-34 und LD-W-33)	121	57	0...255 (0)	Gibt an, mit welcher der Funktionen F1 bis F8 bei Fahrstufe 0 die Funktion F0 ausgeschaltet wird.	
				Zahlenwert *	
				F1	1
				F2	2
				F3	4
				F4	8
				F5	16
				F6	32
				F7	64
F8	128				
Einschalten der Ausgänge bei Fahrstufe 0  (nur LD-G-31, LD-G-33, LD-G-34 und LD-W-33)	122	58	0...63 (0)	Gibt an, welche Ausgänge durch die in CV#121 definierten Funktionen bei Fahrstufe 0 eingeschaltet werden.	
				Zahlenwert *	
				AUX1	1
				AUX2	2
				AUX3	4
				AUX4	8
				AUX5	16
AUX6	32				

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise	
Ausschalten v. Funktionen bei Fahrstufe 0 (nur LD-G-31, LD-G-33, LD-G-34 und LD-W-33)	123	59	0...15 (0)	Gibt an, welche Funktions-tasten bei der in CV#121 definierten Funktion ausgeschaltet werden.	
				Zahlenwert *	
				F1	1
				F2	2
				F3	4
F4	8				
Optimierung der Lastregelung	124	61	1...15 (LD-G-30: 3) (LD-G-31: 9) (LD-G-32: 2) (LD-G-33: 2) (LD-G-34: 2)	Passt die Lastregelung an die individuelle Motorspannung an. S. auch "Optimierung der Fahreigenschaften" am Ende des Abschnittes 8.	
Der Wert für CV#124 muss dann angepasst werden, wenn bei den hohen Fahrstufen die Geschwindigkeit nicht mehr ansteigt. Verändern Sie den Wert für CV#124 schrittweise, bis die Höchstgeschwindigkeit bei der höchsten Fahrstufe gerade erreicht wird.					
Hilfsregister für Programmierung mit MM-Zentralen	---	62	0...64 (0)	Ermöglicht die Eingabe von Werten > 80 bei Zentralen, die lediglich Eingaben von 0 bis 80 zulassen.	
Der in Register #62 eingegebene Wert multipliziert mit 4 wird zum Wert des zu programmierenden Registers hinzuaddiert. Beispiel für Eingabe des Wertes 137 in Register #09: 1. $137 / 4 = 34$ , Rest 1 2. Für Register #62 den Wert 34 programmieren. 3. Für Register #09 den Wert 1 programmieren.					

Name der CV / des Registers	CV- Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise		
Invertieren der Ausgänge AUX1 bis AUX4  (nur LD-G-31)	126	64	1...255 (0)	Anstatt den Ausgang mit Funktion "ein" ein- und mit "aus" auszuschalten wird der Ausgang mit Funktion "ein" aus- und mit Funktion "aus" eingeschaltet.		
				Zahlenwert *		
				Für Vorwärtsfahrt:	AUX1 invertiert	1
					AUX2 invertiert	2
					AUX3 invertiert	4
					AUX4 invertiert	8
				Für Rückwärtsfahrt:	AUX1 invertiert	16
					AUX2 invertiert	32
					AUX3 invertiert	64
AUX4 invertiert	128					
Invertieren der Ausgänge AUX1 bis AUX6  (nur LD-G-33, LD-G-34 und LD-W-33)	126	(64)	1...63 (0)	Anstatt den Ausgang mit Funktion "ein" ein- und mit "aus" auszuschalten wird der Ausgang mit Funktion "ein" aus- und mit Funktion "aus" eingeschaltet.		
				Zahlenwert *		
				AUX1 invertiert	1	
				AUX2 invertiert	2	
				AUX3 invertiert	4	
				AUX4 invertiert	8	
				AUX5 invertiert	16	
				AUX6 invertiert	32	

## Optimierung der Fahreigenschaften

Die Fahreigenschaften lassen sich vor allem durch Einstellung der CV#2 (Anfahrgeschwindigkeit) und CV#5 (Höchstgeschwindigkeit) und bei den Lokdecodern für Gleichstrommotoren (LD-G-Versionen) zusätzlich durch Einstellung der CV#124 (Optimierung der Lastregelung) und der CVs CV#50 bis #52 (Lastregelparameter) beeinflussen.

Nehmen Sie die Einstellungen der lastgeregelten Decoder (LD-G-Decoder) in folgender Reihenfolge vor, sofern erforderlich:

1. CV#124
2. CV#50 bis #52
3. CV#2 und CV#5

Zum Einstellen der Lastregelparameter CV#50 bis #52 ist folgende Vorgehensweise empfehlenswert:

Wenn die Lok ruckelt: → Erhöhen Sie den Wert für CV#52 (KD) in 5-er Schritten. Führt dieses nicht zu einer Verbesserung der Fahreigenschaften, setzen Sie den Wert von CV#52 auf die Werkseinstellung (Defaultwert) zurück. Verringern Sie dann die Werte für CV#50 (KP) in 5-er Schritten und für CV#51 (KI) in 2-er Schritten.

Wenn die Lok zu wenig Kraft hat und z. B. bei Bergfahrt sehr langsam wird: → Erhöhen Sie den Wert für CV#51 (KI) in 2-er Schritten, bis die Lok anfängt zu ruckeln. Erhöhen Sie dann den Wert für CV#52 (KD) in 5-er Schritten. Wenn diese Vorgehensweise nicht zum Erfolg führt oder die Lok sofort nach Erhöhung von CV#51 anfängt zu ruckeln, setzen Sie die Werte für CV#51 und CV#52 zurück und erhöhen Sie den Wert für CV#50 (KP) in 5-er Schritten.

Wenn die Lok schaukelt: → Verringern Sie den Wert für CV#52 (KD) in 5-er Schritten.

## 9. Checkliste zur Fehlersuche

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



### **Trennen Sie sofort die Verbindung zur Versorgungsspannung!**

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

Mögliche Ursache: Kurzschluss. Der Decoder berührt an einer Stelle die Fahrzeugmasse. → Überprüfen Sie die Anschlüsse. Es ist möglich, dass der Decoder durch den Kurzschluss irreparabel beschädigt wurde.

Mögliche Ursache: Ein Motoranschluss ist mit Lokmasse verbunden. → Trennen Sie den Anschluss von Lokmasse.

- Nach dem Programmieren fährt die Lok schlecht oder gar nicht.  
Mögliche Ursache: Die eingegebenen Werte für die CV-Variablen sind unstimmgig. → Führen Sie einen Decoder-Reset aus und programmieren Sie den Decoder neu.
- Im Digitalbetrieb fährt die Lok plötzlich mit hoher Geschwindigkeit.  
Mögliche Ursache: Störsignale aus der Anlage haben den Decoder auf Analogbetrieb umgeschaltet. → Da oft nicht zu lokalisieren ist, welche Ursache die Störsignale haben, ist es ratsam, die automatische Analogerkennung während des Digitalbetriebs auszuschalten.
- Ein Ausgang lässt sich nicht einschalten.  
Mögliche Ursache: In den CV#53 bis 58 sind für einen Ausgang Werte eingestellt, die sich gegenseitig ausschließen. → Ändern Sie die Werte für CV#53 bis 58.
- Die Lok fährt nicht im Analogbetrieb.  
Mögliche Ursache: Der Analogbetrieb ist ausgeschaltet. → Ändern Sie den Wert für CV#29.
- Die CV-Werte können nicht über RailCom ausgelesen werden.  
Mögliche Ursache: RailCom ist ausgeschaltet. → Ändern Sie den Wert für CV#29 (addieren Sie "8" zum Eingabewert hinzu).

- Das Licht geht beim Hochschalten der Fahrstufen an und aus oder das Licht lässt sich nicht ein- bzw. ausschalten.  
Mögliche Ursache: Der Fahrstufenmodus des Decoders und der digitalen Zentrale stimmen nicht überein. Beispiel: Die Zentrale befindet sich im Modus 28 Fahrstufen, der Decoder jedoch im Modus 14 Fahrstufen. → Ändern Sie den Fahrstufenmodus an der Zentrale und / oder am Decoder.
- Nur LD-G-30, LD-G-33 und LD-G-34: Der Decoder schaltet im Betrieb ab, nach kurzer Zeit wieder ein und sofort wieder ab.  
Mögliche Ursache: Der Überlastschutz wurde aktiviert, da der Stromverbrauch über dem maximalen Gesamtstrom des Decoders liegt. → Überprüfen Sie den Stromverbrauch des Lokmotors und der zusätzlichen Verbraucher. Ggf. ist der Decoder nicht für den Einbau in diese Lok geeignet.

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

## 10. CE und Garantie

### Konformitätserklärung (CE)

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.

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.

## 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. Garantiert wird die Einhaltung der technischen Daten der Schaltung bei entsprechend der Anleitung durchgeführtem 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:

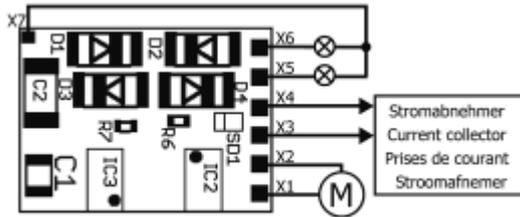
- wenn zum Löten ein ungeeigneter Lötkolben, säurehaltiges Lötzinn, Lötfett, säurehaltiges Flussmittel oder ähnliches verwendet wurde,
- bei Schäden durch Nichtbeachtung der Anleitung,
- bei Veränderung und Reparaturversuchen am Decoder,
- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung,
- bei in der Konstruktion nicht vorgesehener, unsachgemäßer Auslagerung von Bauteilen und Freiverdrahtung von Bauteilen,
- bei Zerstörung von Leiterbahnen oder Lötungen,
- bei Schäden durch Überlastung des Decoders,
- 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.

## Die Sternchen \*\*

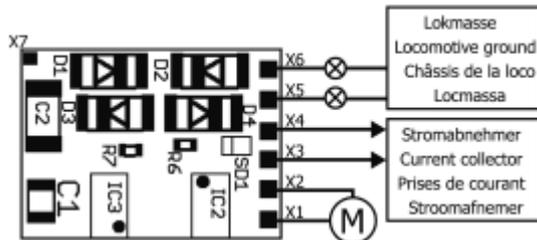
In dieser Anleitung sind folgende Hersteller und ihre Produkte erwähnt:  
Gebr. MÄRKLIN\*\* & Cie. GmbH, Postfach 8 60, D-73008 Göppingen

**LD-G-30:**

## Anschlüsse – Connections – Connexions – Aansluiten

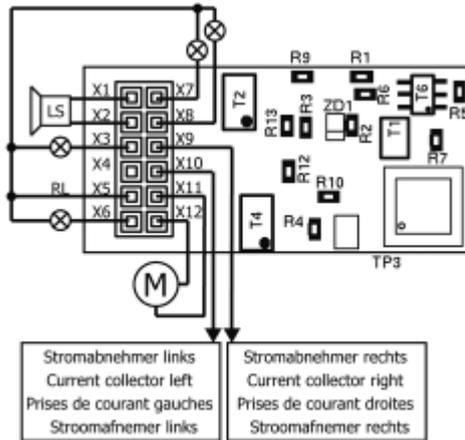


ODER – OR – OU - OF:

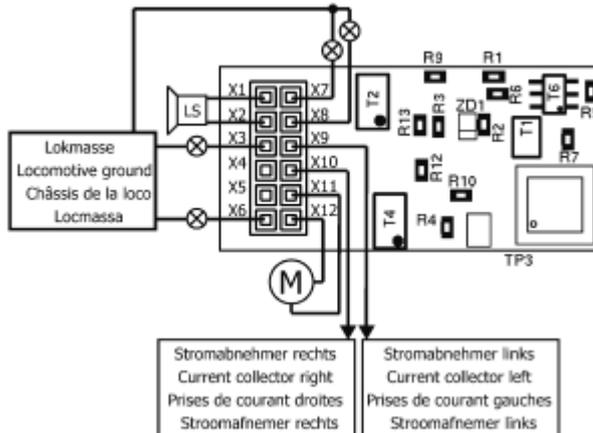


X1	orange / orange / orange / oranje: Motoranschluß 1 / Motor connection 1 Connexion moteur 1 / Motoraansluiting 1
X2	grau / grey / gris / grijs: Motoranschluß 2 / Motor connection 2 Connexion moteur 2 / Motoraansluiting 2
X3	rot / red / rouge / rood: Schienenabnehmer rechts / Current collector right side Frotteur droite / Stroomafnemer rechterhand
X4	schwarz / black / noir / zwart: Schienenabnehmer links / Current collector left side Frotteur gauche / Stroomafnemer linkerhand
AUX1 (X5)	weiß / white / blanc / wit: Beleuchtung vorne / Front lighting Feux avant / Verlichting voor oder / or / ou / of: Beliebiger Verbraucher / Optional accessory Consommateur quelconque / Gewenste verbruiker (max. 100 mA)
AUX2 (X6)	gelb / yellow / jaune / geel: Beleuchtung hinten / Back lighting Feux arrière / Verlichting achter oder / or / ou / of: Beliebiger Verbraucher / Optional accessory Consommateur quelconque / Gewenste verbruiker (max. 100 mA)
RL (X7)	Rückleiter für alle Funktionen Return conductor for all functions Pole commun des fonctions Retourleiding voor alle functies

## LD-G-31: Anschlüsse – Connections – Connexions – Aansluiten



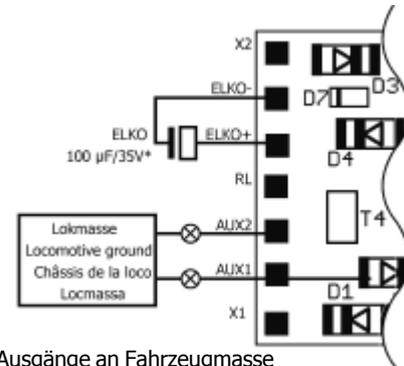
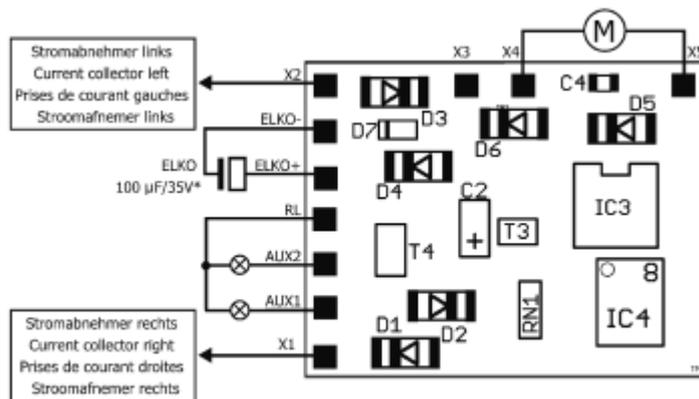
ODER:  
OR:  
OU:  
OF:



X1	Lautsprecher Anschluss 1 / Loudspeaker connection 1 Connexion haut-parleur 1 / Luidspreeker aansluiting 1
X2	Lautsprecher Anschluss 2 / Loudspeaker connection 2 Connexion haut-parleur 2 / Luidspreeker aansluiting 2
AUX3 (X3)	Beliebiger Verbraucher / Optional accessory (max. 300 mA) Consommateur quelconque / Gewenste verbruiker (max. 300 mA)
X4	frei / open / libre / vrij
RL (X5)	Rückleiter für alle Funktionen Return conductor for all functions Pole commun des fonctions retourleiding voor alle functies
AUX4 (X6)	Beliebiger Verbraucher / Optional accessory (max. 300 mA) Consommateur quelconque / Gewenste verbruiker (max. 300 mA)
AUX1 (X7)	Beleuchtung vorne / Front lighting (max. 300 mA) Feux avant / Verlichting voor (max. 300 mA)
AUX2 (X8)	Beleuchtung hinten / Back lighting (max. 300 mA) feux arrière / Verlichting achter (max. 300 mA)
X9	Schienenabnehmer links / Current collector left side Frotteur gauche / Stroomafnemer linkerhand
X10	Schienenabnehmer rechts / Current collector right side Frotteur droite / Stroomafnemer rechterhand
X11	Motoranschluß 1 / Motor connection 1 Connexion moteur 1 / Motoraansluiting 1
X12	Motoranschluß 2 / Motor connection 2 Connexion moteur 2 / Motoraansluiting 2

## LD-G-32: Anschlüsse – Connections – Connexions – Aansluiten

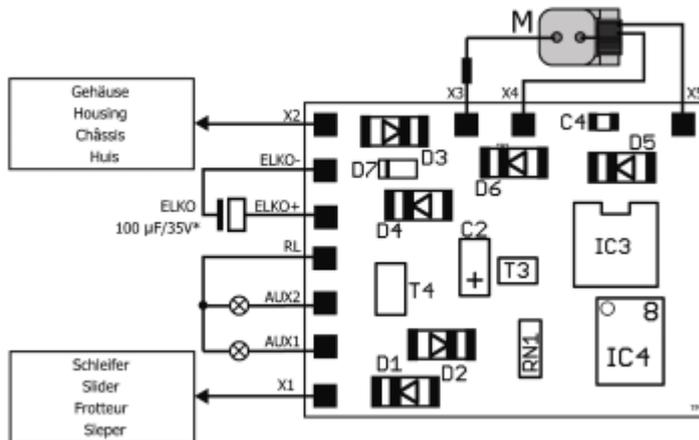
- \* Stützkondensator, falls erforderlich
- \* Smoothing capacitor, if necessary
- \* Condensateur si necessaire
- \* Ondersteuningscondensator, indien noodzakelijk



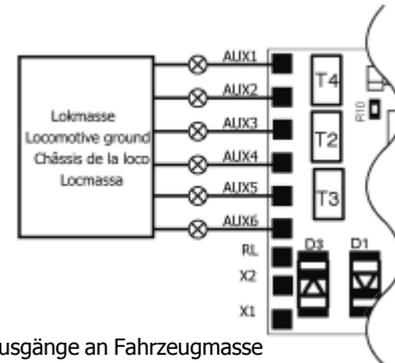
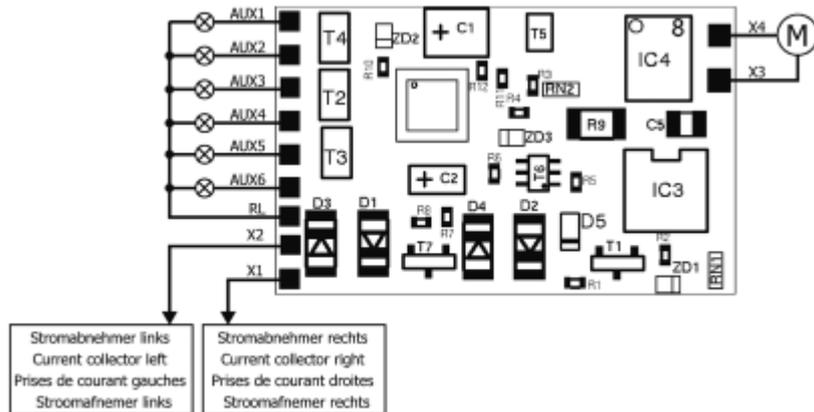
Anschluss der Ausgänge an Fahrzeugmasse  
 Connection of the outputs to vehicle ground  
 Raccordement des sorties via la masse du vehicule  
 Verbinding van de uitgangen met de voortuigmassa

## LD-W-32: Anschlüsse – Connections – Connexions – Aansluiten

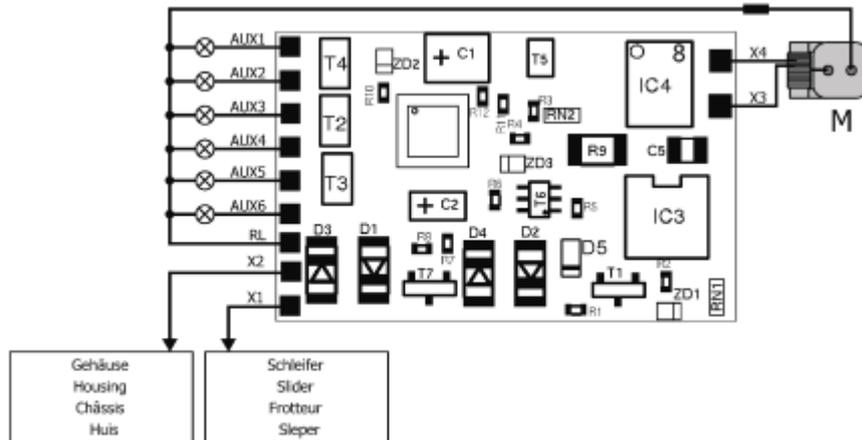
- \* Stützkondensator, falls erforderlich
- \* Smoothing capacitor, if necessary
- \* Condensateur si necessaire
- \* Ondersteuningscondensator, indien noodzakelijk



AUX1 – AUX2	Ausgänge (max. 300 mA) Outputs (max. 300 mA) Sorties (max. 300 mA) Uitgangen (max. 300 mA)
RL	Rückleiter für alle Funktionen Return conductor for all functions Pole commun des fonctions Retourleiding voor alle functie
X1	Schienenabnehmer rechts Rail current collectors right Prises de courant de la voie droites Railstroomafnemers rechts
X2	Schienenabnehmer links Rail current collectors left Prises de courant de la voie gauches Railstroomafnemers links
X3 / X4 / X5	Motor / Moteur

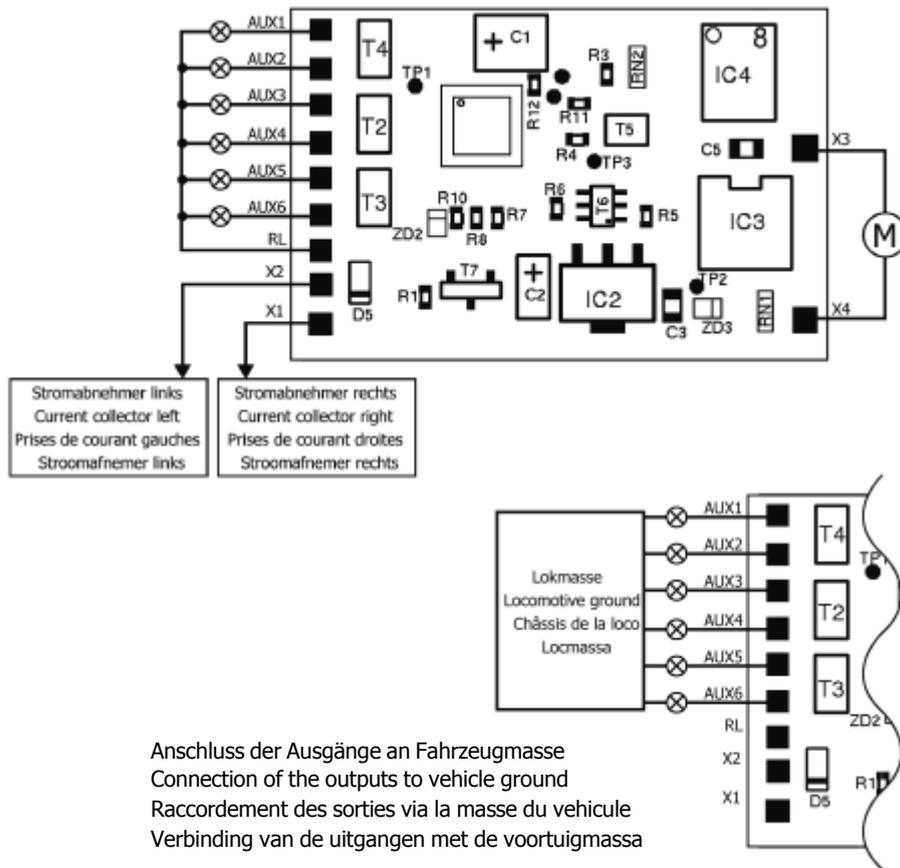
**LD-G-33: Anschlüsse – Connections – Connexions – Aansluiten**

Anschluss der Ausgänge an Fahrzeugmasse  
Connection of the outputs to vehicle ground  
Raccordement des sorties via la masse du vehicule  
Verbinding van de uitgangen met de voortuigmasse

**LD-W-33: Anschlüsse – Connections – Connexions – Aansluiten**

AUX1 – AUX6	Ausgänge (max. 500 mA) Outputs (max. 500 mA) Sorties (max. 500 mA) Uitgangen (max. 500 mA)
RL	Rückleiter für alle Funktionen Return conductor for all functions Pole commun des fonctions Retourleiding voor alle functie
X1	Schienenabnehmer rechts Rail current collectors right Prises de courant de la voie droites Railstroomafnemers rechts
X2	Schienenabnehmer links Rail current collectors left Prises de courant de la voie gauches Railstroomafnemers links
X3 / X4	Motor / Moteur

## LD-G-34: Anschlüsse – Connections – Connexions – Aansluiten



AUX1 – AUX6	Ausgänge (max. 500 mA) Outputs (max. 500 mA) Sorties (max. 500 mA) Uitgangen (max. 500 mA)
RL	Rückleiter für alle Funktionen Return conductor for all functions Pole commun des fonctions Retourleiding voor alle functie
X1	Schienenabnehmer links Rail current collectors left Prises de courant de la voie gauches Railstroomafnemers links
X2	Schienenabnehmer rechts Rail current collectors right Prises de courant de la voie droites Railstroomafnemers rechts
X3 / X4	Motor / Moteur

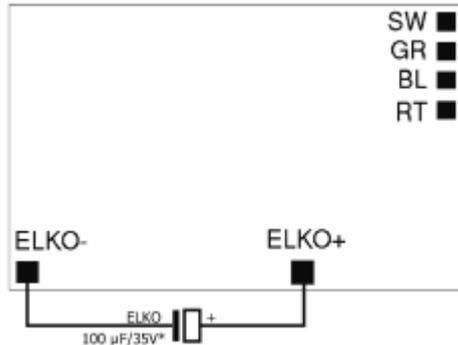
**LD-G-33 / LD-W-33:**

Anschluss eines SUSI-Moduls  
und eines Stützelkos

Connecting a SUSI-module and  
a smoothing capacitor

Connexion d'un module SUSI  
et d'un condensateur

Aansluiten van een SUSI-module  
en een ondersteuningscondensator

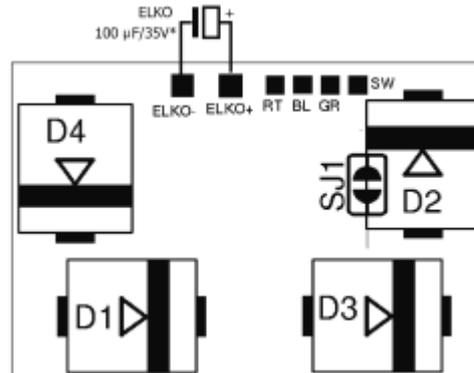
**LD-G-34:**

Anschluss eines SUSI-Moduls  
und eines Stützelkos

Connecting a SUSI-module and  
a smoothing capacitor

Connexion d'un module SUSI  
et d'un condensateur

Aansluiten van een SUSI-module  
en een ondersteuningscondensator



SW	SUSI – GND (schwarz – black – noir – zwaart)
GR	SUSI – DATA (grau – grey – gris – grijs)
BL	SUSI – CLK (blau – blue – bleu – blauw)
RT	SUSI – PLUS (rot – red – rouge – rood)
*	Stützkondensator, falls erforderlich Smoothing capacitor, if necessary Condensateur si necessaire Ondersteuningscondensator, indien noodzakelijk

Aktuelle Informationen und Tipps::  
Actuele informatie en tips:  
<http://www.tams-online.de>

Garantie und 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

