

Anleitung

## Lokdecoder Serie 30 *plus*

DCC

MM



LD-G-31 *plus*

Art. 41-03310

Art. 41-03312

Art. 41-03313



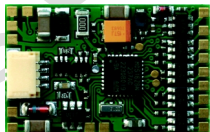
LD-G-33 *plus*

Art. 41-03330

Art. 41-03332

Art. 41-03333

Art. 41-03334



LD-G-34 *plus*

Art. 41-03340

Art. 41-03341

Art. 41-03342



LD-G-36 *plus*

Art. 41-03360x

Art. 41-03362x

Art. 41-03363x

Art. 41-03364x

tams elektronik



## Inhaltsverzeichnis

1. Einstieg.....	5
2. Sicherheitshinweise.....	8
3. Sicher und richtig löten.....	11
4. Funktion.....	12
4.1. Betriebsarten.....	12
4.2. Motoransteuerung.....	14
4.3. Funktionsausgänge.....	16
4.4. Soundfunktionen.....	17
4.5. Auslösen der Funktionen.....	19
4.6. Automatisierte Abläufe.....	20
4.7. Rückmeldung mit RailCom** und RailComPlus**.....	22
4.8. Überlastschutz (nicht LD-G-31 plus).....	23
5. Technische Daten.....	24
6. Anschlüsse.....	27
6.1. Anschlussbelegung LD-G-31 plus (PluX12).....	28
6.2. Anschlussbelegung LD-G-33 plus (PluX22).....	30
6.3. Anschlussbelegung LD-G-33 plus (21MTC /21-polig).....	32
6.4. Anschlussbelegung LD-G-34 plus .....	34
6.5. Anschlussbelegung LD-G-36 plus (PluX22).....	36
6.6. Anschlussbelegung LD-G-36 plus (21MTC und 21-polig).....	38
6.7. Einsatz von Lokdecodern für Schnittstellen .....	41
6.8. Einsatz in Loks mit Wechselstrom-Motoren.....	42
6.9. INFO: Masseanschlüsse und Spannungsausgänge .....	43
6.10. Decoder ohne Schnittstelle einbauen.....	44
6.11. Anschluss von LEDs an die Funktionsausgänge.....	46
6.12. Anschluss von induktiven Verbrauchern.....	48
6.13. Anschluss von Verbrauchern über ein Relais.....	48
6.14. Anschluss eines Lautsprechers.....	49

6.15. Anschluss eines Stützelkos .....	49
6.16. Anschluss eines Servos (nicht beim LD-G-31).....	50
6.17. Anschluss der Schalteingänge.....	51
6.18. Anschluss eines SUSI-Moduls (außer LD-G-31 plus).....	53
6.19. Anschluss eines Taktgebers am LD-G-36 plus.....	53
6.20. Befestigung des Decoders.....	53
7. Programmieren.....	54
8. Konfigurationsvariablen und Register .....	57
9. Checkliste zur Fehlersuche.....	80
10. Garantieerklärung.....	84
11. EG-Konformitätserklärung.....	85
12. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie.....	85

© 1\$/201( 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.

**Die Sternchen\*\***

RailCom® ist das eingetragene Warenzeichen von:

Lenz Elektronik GmbH | Vogelsang 14 | DE-35398 Gießen

RailComPlus® ist das eingetragene Warenzeichen von:

Lenz Elektronik GmbH | Vogelsang 14 | DE-35398 Gießen und

ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG | Edisonallee 29 |

DE-89231 Neu-Ulm

Zur Erhöhung der Lesbarkeit des Textes haben wir darauf verzichtet, bei jeder Verwendung des Begriffes darauf zu verweisen.

In dieser Anleitung sind folgende Hersteller und ihre Produkte erwähnt:

Gebr. MÄRKLIN & Cie. GmbH | Stuttgarter Str. 55-57 | DE-73033 Göppingen

Uhlenbrock Elektronik GmbH | Mercatorstraße 6 | DE-46244 Bottrop

## 1. Einstieg

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

- Lokdecoder LD-G-31 plus,
- Lokdecoder LD-G-33 plus,
- Lokdecoder LD-G-34 plus,
- Sound-Lokdecoder LD-G-36 plus.

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 Einsatz des Decoders. Bevor Sie den Decoder einbauen und 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 Serie 30 plus sind 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.

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

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

## Packungsinhalt überprüfen

Kontrollieren Sie nach dem Auspacken den Lieferumfang:

- ein oder fünf Lokdecoder, je nach Ausführung mit oder ohne angelötete Anschlusskabel bzw. mit oder ohne Schnittstelle;
- LD-G-31 plus: ein oder fünf Elkos (100  $\mu$ F / 35 V);
- LD-G-33 plus, LD-G-34 plus, LD-G-36 plus: ein oder fünf Elkos (220  $\mu$ F / 35 V);
- LD-G-31 plus, LD-G-33 plus, LD-G-34 plus: eine oder fünf Drosseln 470  $\mu$ H /  $\geq$ 90mA);
- eine CD (enthält Anleitung und weitere Informationen).

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

## Lieferbare Versionen

Anschlusskabel / Schnittstelle	LD-G-31 plus	LD-G-33 plus	LD-G-34 plus	LD-G-36 plus
ohne Kabel *1	+	+	+	+
mit Kabeln *1	-	-	+	-
nach NEM 650 *1	8-polig (NEM 652)	8-polig (NEM 652)	8-polig (NEM 652)	8-polig (NEM 652)
nach NEM 658	PluX12	PluX22	-	PluX22
nach NEM 660	-	21MTC	-	21MTC
in Anlehnung an NEM 660	-	21-polig*2 (4 verstärkte Ausgänge)	-	21-polig (4 verstärkte Ausgänge)

\*1 Anschlüsse entsprechend Version mit PluX-Schnittstelle

\*2 in Vorbereitung (Stand 11/2013)

## Benötigte Materialien

Zum Einbau und Anschluss von Decodern ohne Schnittstelle benötigen Sie:

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

Wenn Sie einen Decoder ohne angelötete Anschlusskabel oder Schnittstelle haben: Leitungslitze. Empfohlene Querschnitte:

- $\geq 0,04 \text{ mm}^2$  für die Anschlüsse an die Funktionsausgänge;
- $\geq 0,05 \text{ mm}^2$  für die Anschlüsse an Motor und Stromabnehmer (außer beim LD-G-34 plus);
- $\geq 0,14 \text{ mm}^2$  für die Anschlüsse an Motor und Stromabnehmer des Lokdecoders LD-G-34 plus.

Für die Wiedergabe der Sounds benötigen Sie:

- einen Lautsprecher mit einer Impedanz von mindestens 4 Ohm und einer Nennbelastbarkeit von mindestens 0,1 Watt.

Wenn Sie Schaltvorgänge automatisch auslösen wollen, z.B.:

- Reedkontakte 1xSchließer (z.B. Art.-Nr. 84-53110) und / oder
- Hall-Sensoren (z.B. Art.-Nr. 84-53210) und
- Dauermagnete (z.B. Neodym-Magnete  $\varnothing 3\text{mm}$ ,  $d=2\text{mm}$ , Art.-Nr. 84-53990);
- zum Anschluss über den SUSI-Stecker des Decoders: eine SUSI-Buchse mit Kabel (z.B. Art.-Nr. 70-01111).

Wenn Sie den Ausgang für den Servo nutzen wollen:

- einen Servo;
- eine Spannungsversorgung für den Servo (z.B. Servoplatine Art.-Nr. 70-05900).

Als Taktgeber für den Sound-Lokdecoder LD-G-36 plus (z.B. zum Auslösen radsynchroner Dampfschläge):

- Reedkontakte 1xSchließer (z.B. Art.-Nr. 84-53110) und / oder
- Hall-Sensoren (z.B. Art.-Nr. 84-53210) und
- Dauermagnete (z.B. Neodym-Magnete  $\varnothing$  3mm, d= 2mm, Art.-Nr. 84-53990).

Wenn Sie den Decoder an einen Wechselstrom-Motor anschließen wollen:

- einen Lastregel-Adapter LRA (Art.-Nr. 70-02105 oder 70-02106) oder
- einen Permanentmagneten (z.B. Art.-Nr. 70-04100, 70-04200 oder 70-04300) oder
- ein Motor-Umbauset (z.B. Art.-Nr. 70-40110, 70-40210 oder 70-40310).

## 2. Sicherheitshinweise



### **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.

### **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 Zusammenbau- und 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 und LötKolben / Lötstationen nur in fachgerecht installierte und abgesicherte Schukosteckdosen.
- Achten Sie beim Herstellen elektrischer Verbindungen auf ausreichenden Leitungsquerschnitt.
- Nach der Bildung von Kondenswasser warten Sie vor den Arbeiten bis zu 2 Stunden Akklimatisierungszeit ab.
- Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten ausschließlich Original-Ersatzteile.

### **Brandgefährdung**

Wenn die heiße LötKolbenspitze mit brennbarem Material in Kontakt kommt, entsteht ein Brandherd. Dieser kann zu einem Feuer führen und damit zu Verletzungs- und Lebensgefahr durch Verbrennung und Rauchvergiftung. Stecken Sie den Netzstecker des LötKolbens oder der Lötstation nur während der Zeit in die Steckdose, während der Sie tatsächlich löten. Halten Sie die LötKolbenspitze immer sicher von brennbarem Material entfernt. Benutzen Sie einen geeigneten Ablageständer. Lassen Sie den heißen LötKolben nie unbeaufsichtigt liegen.

## Thermische Gefährdung

Wenn Sie versehentlich die heiße Lötkolbenspitze mit Ihrer Haut in Berührung bringen, oder wenn Ihnen flüssiges Lötzinn auf die Haut spritzt, besteht die Gefahr von Hautverbrennungen. Beugen Sie dieser Gefahr vor, indem Sie

- für Ihre Arbeit eine hitzebeständige Unterlage benutzen,
- den Lötkolben nur auf einem geeigneten Ablagegeständer ablegen,
- beim Löten auf sichere Führung der Lötspitze achten und
- flüssiges Lötzinn mit einem dicken feuchten Lappen oder Schwamm von der Lötspitze abstreifen.

## Umgebungs-Gefährdungen

Eine zu kleine, ungeeignete Arbeitsfläche und beengte Raumverhältnisse können zu versehentlichem Auslösen von Hautverbrennungen oder Feuer führen. Beugen Sie dieser Gefahr vor, indem Sie eine ausreichend große, aufgeräumte Arbeitsfläche mit der nötigen Bewegungsfreiheit einrichten.

## Sonstige Gefährdungen

Kinder können aus Unachtsamkeit oder mangelndem Verantwortungsbewusstsein alle zuvor beschriebenen Gefährdungen verursachen. Um Gefahr für Leib und Leben zu vermeiden, dürfen Kinder unter 14 Jahren Bausätze nicht zusammenbauen und fertige Geräte nicht einbauen.



### **Beachten Sie:**

Kleinkinder können die zum Teil sehr kleinen Bauteile mit spitzen Drahtenden verschlucken. Lebensgefahr! Lassen Sie die Bauteile deshalb nicht in die Hände von Kleinkindern gelangen.

In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und 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. 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 Lötwasser oder Lötöl. 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 Lötäugen oder Kupferbahnen.
- Halten Sie die Lötspitze so auf die Lötstelle, dass sie zugleich Draht und Lötauge berührt. Führen Sie gleichzeitig (nicht zu viel) Lötinn zu. Sobald das Lötinn zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das haftengebliebene Lötinn gut verlaufen ist, bevor Sie den Lötkolben von der Lötstelle abnehmen.
- Bewegen Sie 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 Lötinn 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 Lötinn mit der sauberen heißen Lötspitze erneut verflüssigen. Das Lötinn fließt dann von der Platine auf die Lötspitze.

## 4. Funktion

### 4.1. Betriebsarten

#### **Digitalbetrieb**

Der Lokdecoder ist ein Multiprotokoll-Decoder, der sowohl Signale im DCC-Format als auch im Motorola-Format auswertet. Der Decoder erkennt automatisch, in welchem Format die Zentrale die Signale an seine Adresse sendet.

Der Adressumfang ist vom Digitalformat abhängig:

- Motorola-Format: 255 Adressen,
- DCC-Format: 127 Basis-Adressen oder 10.239 erweiterte Adressen.

Im DCC-Format kann der Decoder in allen Fahrstufenmodi (14, 28 oder 128 Fahrstufen) angesteuert werden. Im Motorola-Format wird er im 14- oder 27-Fahrstufen-Modus angesteuert. 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 des Decoders erfolgt:

- im Motorola-Format: über Einstellung der Register,
- im DCC-Format: über Einstellung der Konfigurationsvariablen (Direct Programming auf dem Programmiergleis, DCC-konform) oder über POM (Programming on Main = Hauptgleisprogrammierung). Hinweis: Die für die SUSI-Schnittstelle reservierten Konfigurationsvariablen ## 897 – 1024 können nicht über POM programmiert werden.

## Analogbetrieb

Der Lokdecoder kann auch in analogen Modellbahnanlagen eingesetzt werden. Er kann 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. Beim Einsatz in analogen Gleichstromanlagen gilt dieses nur für Lampen oder Zusatzgeräte, deren Rückleiter mit dem Rückleiter für alle Funktionen des Decoders verbunden ist.

Die Lastregelung des Decoders ist auch im Analogbetrieb aktiv. Die eingestellte Höchstgeschwindigkeit begrenzt auch im Analogbetrieb die maximale Geschwindigkeit der Lok.

## 4.2. Motoransteuerung

### Pulsweitenmodulation

Die Pulsweitenmodulation (PWM) des Lokdecoders kann auf einen Wert zwischen 60 Hz und 30 kHz eingestellt werden. Der Decoder kann damit individuell an die verschiedenen Motortypen, einschließlich Glockenankermotoren, angepasst werden.

### Lastregelung

Die Decoder hat eine Lastregelung. Diese 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, angekuppelte Waggons).

Durch Verändern einer CV-Variablen des Decoders kann die Lastregelung ein- oder ausgeschaltet werden. Die Lastregelparameter können 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-, Mitten- und der Höchstgeschwindigkeit kann der Decoder an die Fahreigenschaften des Motors und die charakteristischen Fahrgeschwindigkeiten des Loktyps angepasst werden. Aus diesen drei Einstellungen erzeugt der Decoder eine (sofern gewünscht abgeknickte) 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 (bei Auslieferung F3) 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 einer Funktionstaste (bei Auslieferung F4) ein- und ausgeschaltet werden.

### 4.3. Funktionsausgänge

Der Decoder hat 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").

#### **Effekte der Funktionsausgänge**

Für die Funktionsausgänge (außer AUX7) können individuell die folgenden Effekte eingestellt werden:

- Fahrtrichtungsabhängiges Schalten.
- Blinken und Doppelblinken: Die Frequenz und das Tastverhältnis der Blinklichter können eingestellt werden. Anwendungsbeispiel: Einzel- und Wechselblinklichter oder Strobe (Aufblitzen).
- Kicken: Die Funktionsausgänge können so eingestellt werden, dass sie zunächst für maximal ca. 12,5 Sekunden die volle Spannung erhalten und dann ausgeschaltet werden. Anwendungsbeispiel: Bei einigen Typen elektrischer Kupplungen wird die volle Spannung zum Entkuppeln benötigt. Um die Kupplungen zu schonen, muss anschließend die Spannung ausgeschaltet werden.
- Rangierlicht: Die Ausgänge können so programmiert werden, dass sie während des Rangierbetriebs (schaltbar mit F3 oder F4) grundsätzlich eingeschaltet sind. Die Fahrtrichtungsabhängigkeit dieser Ausgänge ist während des Rangierbetriebs aufgehoben.
- 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.



- Dimmen: Anwendungsbeispiel: Die für den Analogbetrieb vorgesehenen Lämpchen älterer Fahrzeuge können gedimmt werden und müssen dann nach dem Einbau des Decoders nicht ausgetauscht werden.
- Fahrstufenabhängiges Dimmen: Die Spannung wird in Abhängigkeit von der Fahrstufe gedimmt. Damit lässt sich z. B. eine schwache Rauchentwicklung beim Halt oder eine ausgeschaltete oder gedimmte Führerstandsbeleuchtung während der Fahrt realisieren.
- MARsight (= auf- und abschwellende Lichtstärke): Anwendungsbeispiel: amerikanische Loks mit dieser Art von Beleuchtung.

### **Servo-Ausgang** (nicht LD-G-31 plus)

Die Lokdecoder LD-G-33 plus, LD-G-34 plus und LD-G-36 plus haben einen Ausgang, der die Signale zur Ansteuerung eines Servos senden kann. Die Spannungsversorgung für den Servo kann nicht vom Decoder bereitgestellt werden, daher ist dafür eine externe Spannungsversorgung erforderlich (z.B. Servoplatine Art.-Nr. 70-05900).

Die Steuerung des Servos erfolgt durch:

- Einstellung der Endlagen über CVs und Ansteuerung durch Betätigen der Funktionstasten ("on" = Endlage 1 , "off" = Endlage 2) oder
- durch Eingabe eines Wertes für den Stellwinkel über POM, wodurch jeder beliebige Winkel zwischen den Endlagen angefahren werden kann.

## 4.4. Soundfunktionen

### **SUSI-Schnittstelle** (nicht LD-G-31 plus)

An die Lokdecoder LD-G-33 plus, LD-G-34 plus und LD-G-36 plus kann ein SUSI-Soundmodul angeschlossen werden, das über den Decoder ausgelesen, programmiert und angesteuert wird.

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).

**Integrierte Sounds** (nicht LD-G-36 plus)

Bei den Lokdecodern LD-G-31 plus, LD-G-33 plus und LD-G-34 plus stehen drei integrierte Sounds zur Verfügung:

- Lokpfeiff,
- Glocke,
- Signalhorn.

**Fahrsound** (nur LD-G-36 plus)

Über die Funktionstasten der Digitalzentrale können verschiedene Geräusche (Stand- und Fahrgeräusch, Signalhorn oder Lokpfeife, Entkupplungs- oder Türschließgeräusch, Glocke oder zweites Signalhorn) abgerufen werden. Die Funktionstasten können den Geräuschen frei zugeordnet werden.

Die vier für einen Loktyp typischen Geräusche sind in einem IC auf dem Baustein abgespeichert. Es handelt sich um Aufnahmen von Original-Geräuschen der entsprechenden Vorbildfahrzeuge. Vor Auslieferung wird der Decoder mit Geräuschen aus der Sound-Datei programmiert. Mit einem speziellem Programmiergerät (Tams Sound Programmer, Art.-Nr. 70-03200) ist es möglich, die Programmierung des Decoders zu ändern.

Über einen Taktgeber (Hall-Sensor oder Reedkontakt in Kombination mit einem Magneten) kann z.B. der Auspuffschlag von Dampfloks radsynchron gesteuert werden.

Einstellmöglichkeiten: Die werksmäßigen Voreinstellungen können durch Änderung der Konfigurationsvariablen angepasst werden:

- Lautstärke;
- Auspuffschlag von Dampfloks;
- Länge der Pausen zwischen Signaltönen;
- Auslöseschwellen bei Motorlaständerung, für Bremsgeräusch und für Lüftergeräusch von E-Loks;
- Faderzeit (= Dauer des Ein- und Ausblendens beim Ein- und Ausschalten);

- Empfindlichkeit bei Laständerungen und Leerlaufzeit;
- Zuordnung der Geräusche zu den Funktionstasten.

## 4.5. Auslösen der Funktionen

Die Funktionsausgänge, der Servo-Ausgang, die integrierten Sounds und beim LD-G-36 plus die Fahrsounds werden ausgelöst durch:

- Betätigen der Funktionstasten und / oder
- automatisch über die beiden Schalteingänge. Die Schalteingänge werden über externe Kontakte ausgelöst, z.B. über Reedkontakte oder Hall-Sensoren in Kombination mit Dauermagneten im Gleis.

Hinweis für Lokdecoder LD-G-33 plus: Wenn ein SUSI-Modul angeschlossen ist, stehen die Schalteingänge IN1 und IN2 nicht zur Verfügung.

Hinweis für Lokdecoder LD-G-34 plus und LD-G-36 plus: Die Sounds eines angeschlossenen SUSI-Moduls können sowohl über die Funktionstasten als auch die Schalteingänge, die diesen Funktionen zugeordnet sind, ausgelöst werden.

### Zuordnung der Ausgänge zu den Funktionstasten

Die Zuordnung der Ausgänge zu den Funktionstasten und den Schalteingängen ist frei wählbar. Es ist möglich, einem Ausgang mehrere Funktionstasten und Schalteingänge zuzuordnen.

Ausgang	DCC-Format	MM-Format
F0f / F0r	F0 bis F12	F0 bis F4 oder
AUX1 bis AUX6 (LD-G-31 plus: AUX1 bis AUX2)	F0 bis F28	F5 bis F9 (= F0 bis F4 einer 2. Decoder- Adresse)
AUX7 (nur Versionen mit Anschlüssen entsprechend PluX, nicht bei LD-G-31 plus)	F13 bis F28	

Alle Funktionsausgänge können invertiert geschaltet werden, d.h. bei Stellung "on" wird die zugeordnete Funktion ausgeschaltet, bei Stellung "off" eingeschaltet.

## 4.6. Automatisierte Abläufe

Die Steuerungssoftware im Lokdecoder ermöglicht die Automatisierung von Vorgängen und die Reduzierung komplexer Abläufe auf einen Tastendruck.

### **Pendelautomatik**

Mit Hilfe der Schalteingänge kann eine Pendelautomatik zwischen zwei Endbahnhöfen eingerichtet werden. Der Pendelautomatik kann eine Funktionstaste zugeordnet werden, so dass sie im Betrieb ein- und ausgeschaltet werden kann.

Ablauf: Sobald der zugeordnete Schalteingang ausgelöst wird (z.B. durch einen Magneten im Gleis in Kombination mit einem Hallsensor oder einem Reedkontakt), bremst die Lok mit der eingestellten Bremsverzögerung. Nach der eingestellten Haltezeit fährt die Lok mit der eingestellten Anfahrverzögerung wieder los. Je nach Einstellung wird intern die Fahrtrichtung gewechselt oder nicht und die Lok fährt in die Gegenrichtung zurück oder in die selbe Richtung weiter.

Bei entsprechender Programmierung wird das Schließen des einen Schalteingangs auf freier Strecke zwischen den Endbahnhöfen von der Pendelautomatik ignoriert und kann während der Pendelfahrt zum Auslösen beliebiger Funktionen verwendet werden. Beachten Sie jedoch, dass immer alle aktiven Funktionen, die dem Schalteingang zugeordnet sind, ausgelöst werden, sobald der Schalteingang geschlossen wird. Über den zweiten Schalteingang können zusätzliche Zwischenhalte auf der Pendelstrecke ausgelöst werden.

Durch CV-Programmierung wird festgelegt:

- Länge der Haltezeit (0 bis max. 160 Sekunden), entweder gemeinsam für beide Fahrtrichtungen oder getrennt für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt;
- ob nach dem Halt ein Richtungswechsel ausgeführt wird oder nicht;
- Ausschalten der Pendelautomatik mit Funktionstasten F5 bis F12;
- Anzahl der Schaltimpulse, die zwischen zwei Endbahnhöfen ignoriert werden sollen (und keinen Halt am Endbahnhof auslösen).

## **Geschwindigkeitsabhängige Dimmfunktion**

Geschwindigkeitsabhängige Funktionen können automatisch bei Erreichen einer per CV definierten Fahrstufe geschaltet werden. Den Funktionsausgängen wird für die Fahrstufenbereiche unter- und oberhalb der definierten Fahrstufe jeweils eine individuelle Spannung zugeordnet. Damit lassen sich z.B. das Fernlicht ein- und ausschalten, die Führerstandsbeleuchtung regeln oder die Intensität des Dampfstoßes beeinflussen.

## **Rangierfunktion**

Rangiergang und Rangierlicht können der selben Funktionstaste zugeordnet werden. Dann wird automatisch beim Umschalten in den Rangiergang (und der damit verknüpften Reduzierung der Geschwindigkeit) die Rangierbeleuchtung (weiße Stirn- und Schlussbeleuchtung) eingeschaltet.

## **Sonderfunktionen für Fahrstufe 0**

Durch Programmierung der Sonderfunktionen für Fahrstufe 0 können mehrere Funktionsausgänge und Funktionen gleichzeitig ein- oder ausgeschaltet werden, die sonst einzeln geschaltet werden müssten. Es können so z.B. beim Abstellen der Lok im BW mit einer Funktionstaste mehrere Beleuchtungen gleichzeitig geschaltet werden (Stirn- und Schlussbeleuchtungen, Führerstands- und Fahrwerksbeleuchtung).

## **An- und Entkuppelautomatik**

Durch entsprechende CV-Programmierung können An- und Entkuppelvorgänge mit einer Funktionstaste ausgelöst werden.

Der Ankuppelautomatik werden je eine Funktionstaste für Ankuppeln in Fahrtrichtung "vorwärts" und "rückwärts" zugeordnet. Zum Ankuppeln fährt die Lok mit einer per CV einstellbaren Geschwindigkeit an den anzukuppelnden Waggon heran. Sobald der zugeordnete Schalteingang mit Masse verbunden wird (z.B. durch eine stromübertragende Kupplung), hält die Lok an. Nach dem Ankuppeln wird die ursprüngliche Fahrtrichtung wieder eingestellt.

Zum Entkuppeln fährt die Lok zunächst ein kleines Stück entgegen der eingestellten Fahrtrichtung, um die Kupplung zu entlasten. Der Funktionsausgang, an den die Kupplung angeschlossen ist, wird eingeschaltet. Um die Kupplung zu schonen, wird der Strom - nach einer einstellbaren Zeit - automatisch wieder ausgeschaltet. Die Fahrtrichtung wird intern wieder auf die eingestellte Richtung umgestellt und die Lok fährt ein kurzes Stück vom abgekuppelten Waggon weg.

#### 4.7. Rückmeldung mit RailCom\*\* und RailComPlus\*\*

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 Serie 30 plus (fortlaufend) die (Basis-, erweiterte oder Consist-) Adresse an die Detektoren (sogenanntes RailCom Broadcast Datagramm) und übermitteln auf einen entsprechenden 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.

RailComPlus ermöglicht die automatische Anmeldung der Decoder bei der Zentrale. Dabei werden Lokadresse und Lokname sowie Funktionsart und -umfang übermittelt. Voraussetzung für die Nutzung ist der Einsatz einer Zentrale, die diese Art der Rückmeldung unterstützt.

## 4.8. Überlastschutz (nicht LD-G-31 plus)

Die Lokdecoder LD-G-33 plus, LD-G-34 plus und LD-G-36 plus haben einen Überlastschutz, der sie bei einer Überschreitung des Motor- oder Gesamtstroms vor Überhitzung schützt.

Sobald der zulässige Motor- oder Gesamtstrom überschritten wird, schaltet der Decoder automatisch für kurze Zeit ab. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis die Überlast beseitigt ist.

Wird der maximale Strom an einem Ausgang überschritten, jedoch nicht der Gesamtstrom des Decoders, ist der Überlastschutz des Decoders wirkungslos, der betreffende Ausgang wird beschädigt.



### **Beachten Sie:**

Bei einem Kurzschluss, bei dem Bauteile auf dem Decoder untereinander oder mit der Gleisspannung kurzgeschlossen werden, kann der Überlastschutz nicht wirken. Beispiele:


- Kontakt zwischen dem Decoder und den Schienen oder Metallteilen des Fahrzeugs;
- Kontakt zwischen nicht isolierten Decoder-Anschlusskabeln und den Schienen oder Metallteilen des Fahrzeugs;
- Kontakt zwischen Verbrauchern, die an den Rückleiter für alle Funktionen des Decoders angeschlossen sind, und den Schienen oder Metallteilen des Fahrzeugs.



### **Beachten Sie:**

Defekte am Lokmotor (z.B. das sogenannte "Bürstenfeuer") können extreme Störströme verursachen, die Bauteile auf dem Decoder beschädigen können. Auch gegen derartige extrem hohe Ströme kann der Überlastschutz des Decoders nicht wirken.

## 5. Technische Daten

Datenformat	DCC und MM
Rückmeldeformat	RailCom und RailComPlus
Spannungsversorgung	Digitalspannung: 12-24 Volt  LD-G-31 plus: 12-18 Volt Analogspannung: max. 18 Volt
Stromaufnahme (ohne angeschlossene Verbraucher) max.	40 mA
Ausgang für Servo max. Strom für Servoausgang	1 (nicht bei LD-G-31 plus) 5 mA
Lautsprecherausgang   Wiedergabe Impedanz des Lautsprechers Nennbelastbarkeit Lautsprecher	1   mono $\geq 8 \text{ Ohm}$ $\geq 0,1 \text{ Watt}$
Anzahl Schalteingänge	2
Anschluss für Stützelko Kapazität: - für LD-G-31 plus - für LD-G-33, LD-G-34, LD-G-36 plus Spannungsfestigkeit - in analogen Wechselspannungsanlagen	1  100 bis 470 $\mu\text{F}$ 220 bis 1.000 $\mu\text{F}$  $\geq 25 \text{ V}$ $\geq 35 \text{ V}$
Schnittstellen (abhängig vom Decodertyp und der Ausführung)	nach NEM 652, 658, 660 oder 21-polig (in Anlehnung an NEM 660); SUSI (nicht bei LD-G-31)
Schutzart	IP 00
Umgebungstemperatur (Betrieb)	0 ... +60 °C
Umgebungstemperatur (Lagerung)	-10 ... +80 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	max. 85 %



		Max. Gesamtstrom [mA]	Max. Motorstrom [mA]	Anzahl Schaltausgänge	Max. Strom / Ausgang [mA]	Max. Strom / Ausgang [mA]	Platinenabmessungen [mm]	Gewicht [g]
LD-G-31 plus	ohne Kabel	1.200	600	4	300	---	19,5x9x4,5	1,0
	NEM 652	1.200	600	4	300	---	19,5x9x4,5	3,0
	PluX12	1.200	600	4	300	---	19,5x9x7,5	1,2
LD-G-33 plus	ohne Kabel	1.500	1.000	9	F0f, F0r, AUX1 – AUX6: 500	AUX7: 100	25,5x15,5x5	2,0
	NEM 652	1.500	1.000	9	F0f, F0r, AUX1 – AUX6: 500	AUX7: 100	25,5x15,5x5	5,0
	PluX22	1.500	1.000	9	F0f, F0r, AUX1 – AUX6: 500	AUX7: 100	25,5x15,5x7,5	2,5
	21MTC	1.500	1.000	8	F0f, F0r, AUX1, AUX2: 500	AUX3 -AUX6: 10	25,5x15,5x5	2,2
	21-polig	1.500	1.000	8	F0f, F0r, AUX1 - AUX4 500	AUX5, AUX6: 10	25,5x15,5x5	2,2

		Max. Gesamtstrom [mA]	Max. Motorstrom [mA]	Anzahl Schaltausgänge	Max. Strom / Ausgang [mA]	Max. Strom / Ausgang [mA]	Platinenabmessungen [mm]	Gewicht [g]
LD-G-34 plus	ohne Kabel	3.000	3.000	8	500	---	27x17x6	3,0
	mit Kabel	3.000	3.000	8	500	---	27x17x6	5,0
	NEM 652	3.000	1.500	8	500	---	27x17x6	6,0
LD-G-36 plus	ohne Kabel	1.500	1.000	9	F0f, F0r, AUX1 - AUX6: 500	AUX7: 100	34,5x16x6	3,2
	NEM 652	1.500	1.000	9	F0f, F0r, AUX1 - AUX6: 500	AUX7: 100	34,5x16x6	5,2
	PluX22	1.500	1.000	9	F0f, F0r, AUX1 - AUX6: 500	AUX7: 100	34,5x16x6	3,5
	21MTC	1.500	1.000	8	F0f, F0r, AUX1, AUX2: 500	AUX3 -AUX6: 10	30x15,5x5	3,2
	21-polig	1.500	1.000	8	F0f, F0r, AUX1 - AUX4: 500	AUX5, AUX6: 10	30x15,5x5	3,2

## 6. Anschlüsse



### **Beachten Sie die nachfolgenden Hinweise, um den Decoder vor (evt. irreparablen) Schäden zu schützen!**

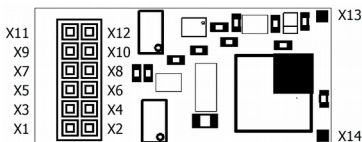
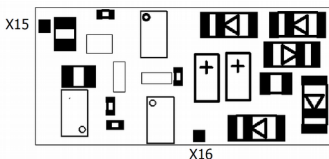
Vermeiden Sie alle leitenden Verbindungen zwischen dem Decoder oder Verbrauchern, die an den Rückleiter für alle Funktionen angeschlossen sind einerseits und Metallteilen des Fahrzeugs oder den Schienen andererseits. Verbindungen entstehen z.B. durch unzureichend isolierte Anschlusskabel (auch an den abisolierten Enden nicht benötigter Anschlusskabel!) oder unzureichende Befestigung und Isolierung des Decoders oder der Verbraucher. Kurzschlussgefahr! In diesem Fall ist der Überlast-Schutz des Decoders wirkungslos!

Prüfen Sie vor dem Anschluss des Motors, von Beleuchtungen und Zusatzgeräten, ob der Strom unterhalb der jeweils maximal zulässigen Werte liegt und der Gesamtstrom nicht überschritten wird. Wird der zulässige Strom überschritten, kann der Decoder bei der Inbetriebnahme beschädigt werden. Wird der Motorstrom oder der maximale Gesamtstrom von Decodern mit Überlastschutz überschritten, wird der Decoder abgeschaltet.

Sie dürfen den Rückleiter für alle Funktionen auf dem Decoder auf keinen Fall mit der Fahrzeugmasse verbinden. Kurzschlussgefahr!

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!

## 6.1. Anschlussbelegung LD-G-31 plus (PluX12)

**Versionen:****PluX12 (NEM 658), 8-poliger Stecker (NEM652), ohne Kabel**LD-G-31 plus  
- Vorderseite -LD-G-31 plus  
- Rückseite -

Vorderseite	Kabelfarbe	Anschluss (für Nutzung der werkseitigen Einstellungen)
X1	weiß	F0f = Licht Vorwärtsfahrt (Funktionstaste F0)
X2	orange	Motoranschluss 1 (plus)
X3	blau	RL = Rückleiter für alle Funktionen (+)
X4	grau	Motoranschluss 2 (minus)
X5	---	Index, nicht belegt
X6	rot	rechter Stromabnehmer (bzw. Schleifer)
X7	gelb	F0r = Licht Rückwärtsfahrt (Funktionstaste F0)
X8	schwarz	linker Stromabnehmer (bzw. Gehäusemasse)
X9	braun	Lautsprecher Anschluss A (Signal / -)
X10	grün	AUX1 (Funktionstaste F1)
X11	braun	Lautsprecher Anschluss B (+)

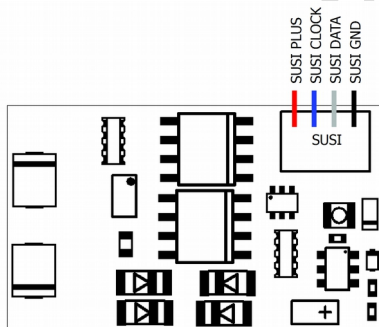
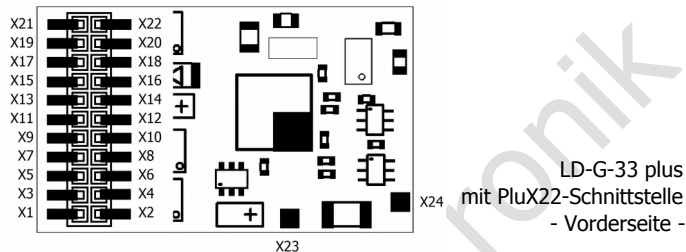
Vorderseite	Kabelfarbe	Anschluss (für Nutzung der werkseitigen Einstellungen)
X12	violett	AUX2 (Funktionstaste F2)
X13	grau	Schalteingang IN1
X14	grau	Schalteingang IN2

Rückseite	Kabelfarbe	Anschluss
X15	braun	Stützelko Minuspol (-); Masseanschluss für Reedkontakte / Hall-Sensoren
X16	blau	Stützelko Pluspol (+); Spannungsversorgung Hall-Sensoren

## 6.2. Anschlussbelegung LD-G-33 plus (PluX22)

## Versionen:

## PluX22 (NEM 658), 8-poliger Stecker (NEM652), ohne Kabel



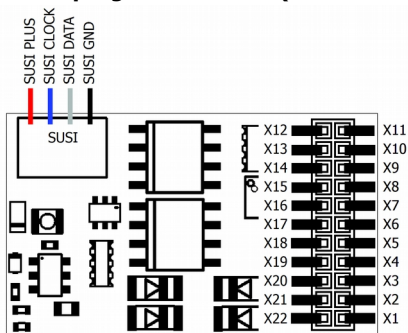
Vorderseite	Kabelfarbe	Anschluss (für Nutzung der werkseitigen Einstellungen)
X1	orange	Servoausgang
X2	weiß	AUX3 (Funktionstaste F5)
X3	grau	SUSI CLOCK oder Schalteingang IN1
X4	grau	SUSI DATA oder Schalteingang IN2

Vorderseite	Kabelfarbe	Anschluss (für Nutzung der werkseitigen Einstellungen)
X5	braun	Masseanschluss für Reedkontakte / Hall-Sensoren
X6	blau	Stützelko Pluspol (+); Spannungsversorgung Hall-Sensoren
X7	weiß	F0f = Licht Vorwärtsfahrt (Funktionstaste F0)
X8	orange	Motoranschluss 1 (plus)
X9	blau	RL = Rückleiter für alle Funktionen (+)
X10	grau	Motoranschluss 2 (minus)
X11	---	Index, nicht belegt
X12	rot	rechter Stromabnehmer (bzw. Schleifer)
X13	gelb	F0r = Licht Rückwärtsfahrt (Funktionstaste F0)
X14	schwarz	linker Stromabnehmer (bzw. Gehäusemasse)
X15	braun	Lautsprecher Anschluss A (Signal / -)
X16	grün	AUX1 (Funktionstaste F1)
X17	braun	Lautsprecher Anschluss B (+)
X18	violett	AUX2 (Funktionstaste F2)
X19	weiß	AUX4 (Funktionstaste F6)
X20	weiß	AUX5 (Funktionstaste F10)
X21	weiß	AUX6 (Funktionstaste F11)
X22	weiß	AUX7 (Funktionstaste F13)
X23	orange	Servoausgang (alternativ zu X1)
X24	braun	Stützelko Minuspol (-); Masseanschluss für Servo

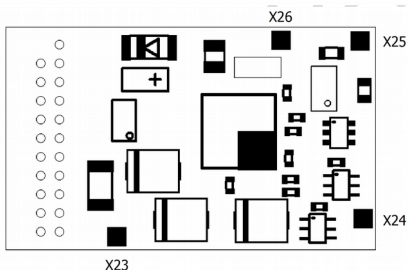
### 6.3. Anschlussbelegung LD-G-33 plus (21MTC /21-polig)

**Versionen: 21MTC (NEM 660)**

**und 21-polige Schnittstelle (in Anlehnung an 21 MTC)**



LD-G-33 plus  
mit MTC-Schnittstelle oder  
21-poliger Schnittstelle  
- Vorderseite -



LD-G-33 plus  
mit MTC-Schnittstelle oder  
21-poliger Schnittstelle  
- Rückseite -

Vorderseite	Kabelfarbe	Anschluss (für Nutzung der werkseitigen Einstellungen)
X1/X2	---	nicht belegt
X3 *3	weiß	AUX6 (Funktionstaste F11) *3
X4 *3	weiß	AUX4 (Funktionstaste F6) *3
X5	grau	SUSI CLOCK oder Schalteingang IN1
X6	grau	SUSI DATA oder Schalteingang IN2



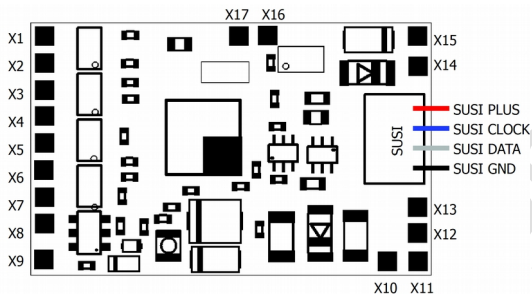
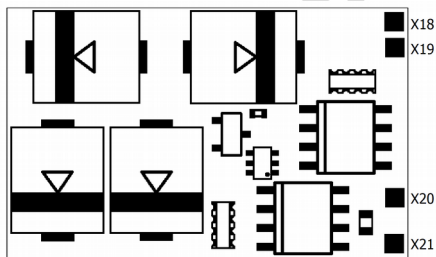
Vorderseite	Kabelfarbe	Anschluss (für Nutzung der werkseitigen Einstellungen)
X7	gelb	F0r = Licht Rückwärtsfahrt (Funktionstaste F0)
X8	weiß	F0f = Licht Vorwärtsfahrt (Funktionstaste F0)
X9	braun	Lautsprecher Anschluss A (Signal / -)
X10	braun	Lautsprecher Anschluss B (+)
X11	---	Index, nicht belegt
X12	---	Interne Decoderspannung VCC: nicht für externen Anschluss vorgesehen
X13 *3	weiß	AUX3 (Funktionstaste F5) *3
X14	violett	AUX2 (Funktionstaste F2)
X15	grün	AUX1 (Funktionstaste F1)
X16	blau	RL = Rückleiter für alle Funktionen (+); Spannungsversorgung für Hall-Sensoren
X17 *3	weiß	AUX5 (Funktionstaste F10) *4
X18	grau	Motoranschluss 2 (minus)
X19	orange	Motoranschluss 1 (plus)
X20	braun	Masseanschluss für Reedkontakte / Hall-Sensoren
X21	schwarz	linker Stromabnehmer (bzw. Gehäusemasse)
X22	rot	rechter Stromabnehmer (bzw. Schleifer)

Rückseite	Kabelfarbe	Anschluss (für Nutzung der werkseitigen Einstellungen)
X23	blau	Stützelko Pluspol (+)
X24	braun	Stützelko Minuspol (-)
X25	orange	Servoausgang
X26	braun	Masseanschluss für Servo

*3 Max. Strom	21 MTC (NEM 660)	21-polig
AUX3 / AUX4	10 mA (unverstärkt)	500 mA (verstärkt)
AUX5 / AUX6	10 mA (unverstärkt)	10 mA (unverstärkt)

## 6.4. Anschlussbelegung LD-G-34 plus

Versionen: ohne / mit Kabeln, 8-poliger Stecker (NEM652)

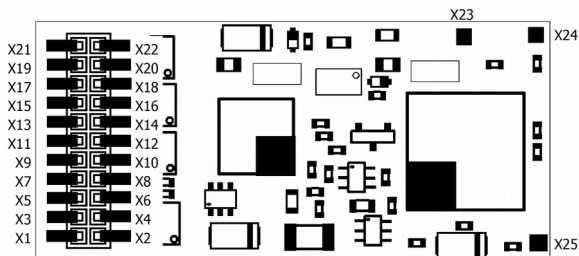
LD-G-34 plus  
- Vorderseite -LD-G-34 plus  
- Rückseite -

Vorderseite	Kabelfarbe	Anschluss (für Nutzung der werkseitigen Einstellungen)
X1	weiß	F0f = Licht Vorwärtsfahrt (Funktionstaste F0)
X2	gelb	F0r = Licht Rückwärtsfahrt (Funktionstaste F0)
X3	grün	AUX1 (Funktionstaste F1)
X4	violett	AUX2 (Funktionstaste F2)
X5	weiß	AUX3 (Funktionstaste F5)
X6	weiß	AUX4 (Funktionstaste F6)
X7	weiß	AUX5 (Funktionstaste F10)
X8	weiß	AUX6 (Funktionstaste F11)
X9	blau	RL = Rückleiter für alle Funktionen (+)
X10	orange	Servoausgang
X11	braun	Masseanschluss für Reedkontakte / Hall-Sensoren
X12	braun	Stützelko Minuspol (-); Masseanschluss für Servo
X13	blau	Stützelko Pluspol (+); Spannungsversorgung Hall-Sensoren
X14	braun	Lautsprecher Anschluss B (+)
X15	braun	Lautsprecher Anschluss A (Signal / -)
X16	grau	Schalteingang IN2
X17	grau	Schalteingang IN1

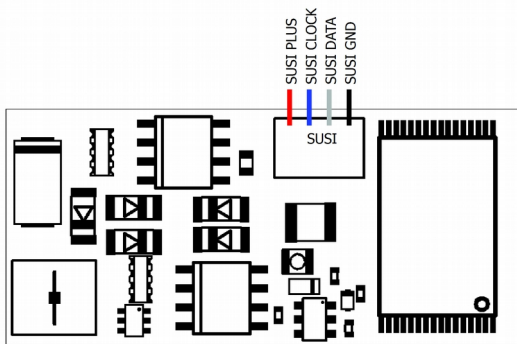
Rückseite	Kabelfarbe	Anschluss an (für Nutzung der werkseitigen Einstellungen)
X18	rot	rechter Stromabnehmer (bzw. Schleifer)
X19	schwarz	linker Stromabnehmer (bzw. Gehäusemasse)
X20	grau	Motoranschluss 2 (minus)
X21	orange	Motoranschluss 1 (plus)

## 6.5. Anschlussbelegung LD-G-36 plus (PluX22)

## Versionen:

**PluX22 (NEM 658), 8-poliger Stecker (NEM652), ohne Kabel**

LD-G-36 plus mit PluX22-Schnittstelle - Vorderseite-

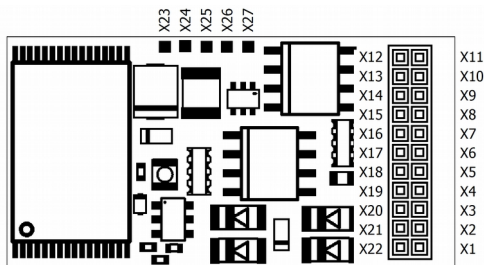


LD-G-36 plus mit PluX22-Schnittstelle - Rückseite-

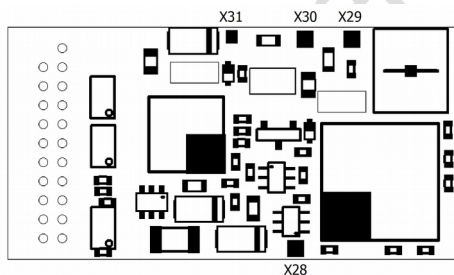
	Kabel- farbe	Anschluss an (für Nutzung der werkseitigen Einstellungen)
X1	orange	Servoausgang
X2	weiß	AUX3 (Funktionstaste F9)

	Kabel- farbe	Anschluss an (für Nutzung der werkseitigen Einstellungen)
X3	grau	SUSI CLOCK
X4	grau	SUSI DATA
X5	braun	Stützelko Minuspol (-); Masseanschluss für Reedkontakte / Hall-Sensoren
X6	blau	Stützelko Pluspol (+)
X7	weiß	F0f = Licht Vorwärtsfahrt (Funktionstaste F0)
X8	orange	Motoranschluss 1 (plus)
X9	blau	RL = Rückleiter für alle Funktionen (+)
X10	grau	Motoranschluss 2 (minus)
X11	---	Index, nicht belegt
X12	rot	rechter Stromabnehmer (bzw. Schleifer)
X13	gelb	F0r = Licht Rückwärtsfahrt (Funktionstaste F0)
X14	schwarz	linker Stromabnehmer (bzw. Gehäusemasse)
X15	braun	Lautsprecher Anschluss A (Signal / -)
X16	grün	AUX1 (Funktionstaste F5)
X17	braun	Lautsprecher Anschluss B (+)
X18	violett	AUX2 (Funktionstaste F6)
X19	weiß	AUX4 (Funktionstaste F10)
X20	weiß	AUX5 (Funktionstaste F11)
X21	weiß	AUX6 (Funktionstaste F13)
X22	weiß	AUX7 (Funktionstaste F14)
X23	braun	Masseanschluss für Sound-Taktgeber (Reedkontakte oder Hall-Sensoren)
X24	blau	Spannungsversorgung Sound-Taktgeber (Hall-Sensor)
X25	grau	Eingang für Sound-Taktgeber (Reedkontakt oder Ausgang Hall-Sensor)

## 6.6. Anschlussbelegung LD-G-36 plus (21MTC und 21-polig)

**Versionen: 21MTC (NEM 660)****und 21-polige Schnittstelle (in Anlehnung an 21 MTC)**

LD-G-36plus  
21MTC- und  
21-poliger  
Schnittstelle  
- Vorderseite -



LD-G-36plus  
21MTC- und  
21-poliger  
Schnittstelle  
- Rückseite -

Vorderseite	Kabelfarbe	Anschluss (für Nutzung der werkseitigen Einstellungen)
X1/X2	---	nicht belegt
X3 *4	weiß	AUX6 (Funktionstaste F11) *4
X4 *4	weiß	AUX4 (Funktionstaste F6) *4
X5	grau	SUSI CLOCK
X6	grau	SUSI DATA
X7	gelb	F0r = Licht Rückwärtsfahrt (Funktionstaste F0)
X8	weiß	F0f = Licht Vorwärtsfahrt (Funktionstaste F0)
X9	braun	Lautsprecher Anschluss A (Signal / -)
X10	braun	Lautsprecher Anschluss B (+)
X11	---	Index, nicht belegt
X12	---	Interne Decoderspannung VCC: nicht für externen Anschluss vorgesehen
X13 *4	weiß	AUX3 (Funktionstaste F5) *4
X14	violett	AUX2 (Funktionstaste F2)
X15	grün	AUX1 (Funktionstaste F1)
X16	blau	RL = Rückleiter für alle Funktionen (+)
X17 *4	weiß	AUX5 (Funktionstaste F10) *4
X18	grau	Motoranschluss 2 (minus)
X19	orange	Motoranschluss 1 (plus)
X20	braun	Masseanschluss für Reedkontakte / Hall-Sensoren
X21	schwarz	linker Stromabnehmer (bzw. Gehäusemasse)
X22	rot	rechter Stromabnehmer (bzw. Schleifer)

Vorderseite	Kabelfarbe	Anschluss (für Nutzung der werkseitigen Einstellungen)
X23	rot	SUSI PLUS; Stützelko Pluspol (+)
X24	blau	SUSI CLOCK oder Schalteingang IN1
X25	grau	SUSI DATA oder Schalteingang IN2
X26	schwarz	SUSI GND; Stützelko Minuspol (-)
X27		nicht für externen Anschluss vorgesehen




Rückseite	Kabelfarbe	Anschluss (für Nutzung der werkseitigen Einstellungen)
X28	grau	Eingang für Sound-Taktgeber (Reedkontakt oder Ausgang Hall-Sensor)
X29	braun	Masseanschluss für Sound-Taktgeber (Reedkontakte oder Hall-Sensoren) und Servo
X30	blau	Spannungsversorgung Sound-Taktgeber (Hall-Sensor)
X31	orange	Servoausgang

*4 Max. Strom	21 MTC (NEM 660)	21-polig
AUX3 / AUX4	10 mA (unverstärkt)	500 mA (verstärkt)
AUX5 / AUX6	10 mA (unverstärkt)	10 mA (unverstärkt)



## 6.7. Einsatz von Lokdecodern für Schnittstellen

In vielen neueren Loks mit Gleichstrommotor ist bereits werkseitig eine Schnittstellenbuchse oder ein Schnittstellenstecker eingebaut. Durch Einsatz eines Decoders mit passender Schnittstelle sparen Sie das Auftrennen der Anschlüsse und Lötarbeiten an der Lok. Mögliche Ausführungen:

	Bezeichnung	Anzahl der Pole	MOROP Norm
	8-polig	8	NEM 652
	PluX12,-16,-22 (Abb.: PluX12)	11, 15 oder 21	NEM 658
	21MTC	21	NEM 660 (2 verstärkte Ausgänge)
21-polig in Anlehnung an 21MTC	21-polig	21	--- (4 verstärkte Ausgänge)

Über die Schnittstelle wird der Decoder mit dem Motor, den Schienenabnehmern, der Beleuchtung und – soweit bei der betreffenden Schnittstelle vorgesehen – zusätzlichen Verbrauchern verbunden.

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 PluX-Stecker nach NEM 658 und 21MTC-Buchsen nach NEM 660 können nur in einer Richtung aufgesteckt werden.

Sie können einen Decoder mit PluX12-Stecker auch in einer Lok mit PluX16- oder PluX22-Buchse einsetzen. Sämtliche Funktionen des Decoders stehen dann zur Verfügung.

**Hinweis:**

Es sind Loks mit Schnittstellen im Handel, die äußerlich der 21MTC-Schnittstelle entsprechen, jedoch nicht entsprechend NEM 660 mit 2, sondern mit 4 verstärkten Ausgängen ausgeführt sind. Nur bei Loks, die nach NEM 660 ausgeführt sind, darf auf der Verpackung das Logo 21MTC angegeben sein.

Bitte überprüfen Sie daher auf der Verpackung und in der Anleitung Ihrer Lok, ob die Schnittstelle entsprechend NEM 660 ausgeführt ist oder nicht und setzen Sie die passende Decodervariante ein.

## 6.8. Einsatz in Loks mit Wechselstrom-Motoren

Die Lokdecoder der Serie 30 plus sind für die Ansteuerung von Gleichstrommotoren ausgelegt, sie können daher nicht direkt an Wechselstrom-Motoren angeschlossen werden. Sie können Wechselstrom-Motoren mit den Lokdecodern der Serie 30 plus ansteuern und auch die Lastregelung nutzen, wenn Sie

- zwischen Wechselstrom-Lokmotor und Decoder einen Lastregel-Adapter einbauen oder
- die Feldspule des Wechselstrom-Lokmotors durch einen Permanentmagneten ersetzen.

## 6.9. INFO: Masseanschlüsse und Spannungsausgänge

Die meisten Lokdecoder der Serie 30 plus haben jeweils mehrere Masseanschlüsse (-) und Spannungsausgänge (+). In den Anschlussstabellen sind die Anschlüsse für die Rückleiter der Verbraucher, die Servos, Reedkontakte und Hall-Sensoren und die Stützelkos so angegeben, wie sie bei einer üblichen Belegung am praktikabelsten sind. Sie können die Masseanschlüsse (-) und Spannungsausgänge (+) bei Bedarf anders zuordnen.

	Mögliche Zuordnungen zu Masseanschlüssen (-)	Mögliche Zuordnungen zu Spannungsausgängen(+)
Rückleiter der Verbraucher	---	Rückleiter (für alle Funktionen)
Stützelko	Minuspole	Pluspole
Reedkontakte	Masseanschluss	---
Hall-Sensoren	Masseanschluss	Spannungsversorgung
Servo	Masseanschluss	--- Hinweis: Für Servos ist eine externe Spannungsversorgung erforderlich!

## 6.10. Decoder ohne Schnittstelle einbauen

Legen Sie nach dem Öffnen des Gehäuses 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.

### Anschluss des Decoders an den Motor

Verbinden Sie den Decoder mit den Schienenabnehmern und dem Motor. 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, ertauschen.

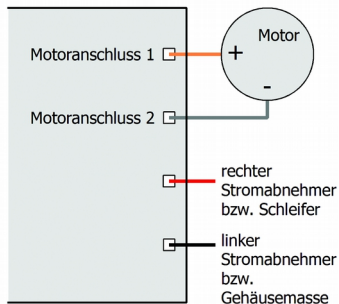


Fig. 1: Anschluss des Motors und der Spannungsversorgung

## Anschluss von Verbrauchern an die Funktionsausgänge

Entfernen Sie eventuell vorhandene Dioden in den Zuleitungen zu den Lampen, da die Lampen sonst u.U. nicht leuchten. Schließen Sie Lampen und sonstige Zusatzgeräte an die Funktionsausgänge des Decoders an. Wenn der Rückleiter des Verbrauchers bereits mit Fahrzeugmasse verbunden ist, ist der Anschluss damit fertiggestellt. Andernfalls schließen Sie den jeweiligen Verbraucher an den Rückleiter für alle Funktionen des Decoders an.

Die werkseitigen (Default-)Einstellungen finden Sie in den Tabellen mit den Anschlussbelegungen. Durch Einstellung der Konfigurationsvariablen können Sie die Ausgänge den Funktionstasten beliebig zuordnen.

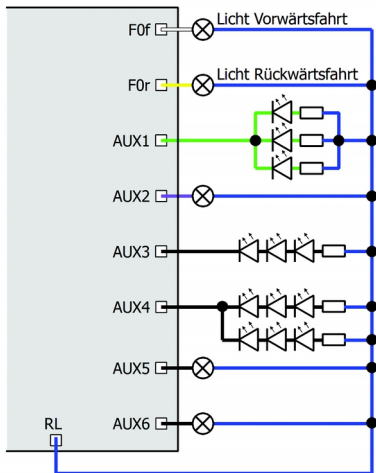


Fig. 2: Beispiele für Anschluss von Verbrauchern und LEDs an die Funktionsausgänge

F0f und F0r: Licht Vorwärts- / Rückwärtsfahrt  
 AUX1: paralleler Anschluss von LEDs  
 AUX3: serieller Anschluss von LEDs  
 AUX4: kombinierter paralleler und serieller Anschluss von LEDs



**Beachten Sie:** Die Anschlussbeispiele gelten für Decoder mit 21MTC- oder 21-poliger Schnittstelle nur bedingt. Bei den Decodern mit 21MTC-Schnittstelle sind AUX3 bis AUX6 und bei den Decodern mit 21-poliger Schnittstelle AUX5 und AUX6 nur bis max. 10 mA belastbar!

## 6.11. Anschluss von LEDs an die Funktionsausgänge

Die Funktionsausgänge schalten gegen Decodermasse. Daher müssen Sie die Kathoden (-) der LEDs an die Ausgänge und die Anoden (+) an den Rückleiter für alle Funktionen anschließen.



### **Beachten Sie:**

Wenn Sie Leuchtdioden einsetzen, müssen Sie diese immer über einen Vorwiderstand betreiben, da die LEDs sonst bei Inbetriebnahme zerstört werden können oder die Lebensdauer deutlich reduziert werden kann! Wenn Sie auf einen Vorwiderstand verzichten, übernehmen andere Komponenten die Funktion des Vorwiderstandes (z.B. Schienen, Räder, Stromabnehmer), was zu einer Veränderung des Digitalsignals und damit zu Störungen im Digitalbetrieb führen kann.

Ermitteln Sie den erforderlichen Widerstandswert grundsätzlich für den Spitzenwert der zur Verfügung stehenden Arbeitsspannung. Diese entspricht bei geregelten Boostern der für den Booster angegebenen Ausgangs- (Gleis-) spannung. Bei unregulierten Boostern und analogen Fahrtrafos beträgt die Spitzenspannung etwa das 1,4 fache der auf dem Trafo angegebenen Nennspannung.

### **Serieller Anschluss von LEDs**

Wenn Sie mehrere LEDs an einen Ausgang anschließen wollen, können Sie diese in Reihe über einen gemeinsamen Vorwiderstand schalten. Die Stromaufnahme beträgt je nach Wert des Vorwiderstandes max. 20 mA für alle LEDs. Die Zahl der maximal anzuschließenden LEDs ergibt sich aus

Spitzenwert der Arbeitsspannung

- Summe der Durchlass-Spannungen aller LEDs

> 0

Vorteilhaft bei dieser Lösung ist die geringe Stromaufnahme.

Zur Ermittlung des erforderlichen Vorwiderstandes bei einem seriellen Anschluss der LEDs addieren Sie zunächst die Durchlass-Spannungen aller

LEDs. Die Durchlass-Spannungen sind von der Leuchtfarbe abhängig und sollten in den Technischen Daten der LEDs angegeben sein. Sollten keine Herstellerangaben verfügbar sein, können Sie für weiße und blaue LEDs 4 V, für gelbe, orange, rote und grüne LEDs 2 V zu Grunde legen.

Die verbleibende Spannung muss durch einen Widerstand "weggedrückt" werden. Die Formel für die Berechnung des Widerstandes lautet:

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

$U_B$  = Arbeitsspannung (Spitzenwert) |  $\sum U_F$  = Summe der Durchlass-Spannungen aller LEDs

$I_F$  = Strom bei max. Leuchtkraft

### Paralleler Anschluss von LEDs

Alternativ können Sie mehrere LEDs parallel über je einen eigenen Vorwiderstand anschließen. Die Stromaufnahme beträgt je nach Wert des Vorwiderstandes max. 20 mA je LED. Die maximale Zahl von LEDs, die Sie parallel an einen Ausgang anschließen können, ergibt sich aus

Strom, der maximal am Ausgang zur Verfügung steht

- Summe der Stromaufnahmen aller LEDs

> 0

Bei dieser Lösung ist vorteilhaft, dass die LEDs bereits bei Erreichen der Durchlass-Spannung leuchten (2 bis 4 V, je nach Leuchtfarbe), wodurch sie besonders für den Einsatz im Analogbetrieb geeignet ist. Nachteilig ist die große Stromaufnahme.

Ermitteln Sie den Widerstandswert nach folgender Formel:

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

$U_B$  = Arbeitsspannung (Spitzenwert) |  $U_F$  = Durchlass-Spannung der LED

$I_F$  = Strom bei max. Leuchtkraft

Um Strom zu sparen, können Sie die Stromaufnahme der LEDs in der Regel ohne sichtbare Helligkeitsverluste auf 10 mA begrenzen.

## 6.12. Anschluss von induktiven Verbrauchern

Wenn Sie induktive Verbraucher (z.B. TELEX-Kupplungen, Relais oder sonstige Verbraucher mit Spulen) anschließen, müssen Sie eine Freilaufdiode (z.B. 1N400x) parallel zum Verbraucher schalten, um eine Beschädigung des Ausgangs zu vermeiden. Achten Sie darauf, dass Sie die Anode der Diode (+) an den Funktionsausgang anschließen.

## 6.13. Anschluss von Verbrauchern über ein Relais

Wenn Sie Verbraucher über den Decoder schalten wollen, mit deren Anschluss der maximale Strom des Ausgangs oder des Decoders überschritten würde, können Sie den / die Verbraucher über ein Relais (z.B. 1xUm 1A 12V, Art.-Nr. 84-61010) schalten und direkt an die Stromabnehmer des Fahrzeugs anschließen.

Der Strom, den ein Relais benötigt, hängt vom Typ des Relais ab. Beim Einsatz des Beispielrelais liegt er bei ca. 100 mA.

Wie im Absatz "Anschluss von induktiven Verbrauchern" beschrieben, müssen Sie eine Freilaufdiode parallel zum Relais schalten.

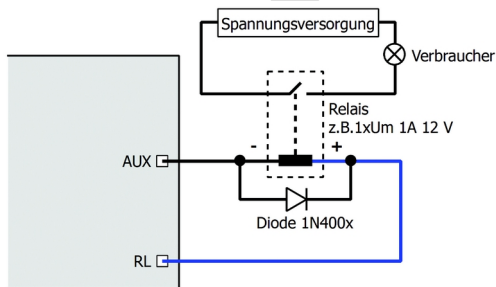


Fig. 3: Anschluss eines Verbrauchers über ein Relais



## 6.14. Anschluss eines Lautsprechers

Verwenden Sie einen Lautsprecher mit einer Impedanz von mindestens 4 Ohm. Wenn Sie einen Lautsprecher mit einer geringeren Impedanz anschließen, wird der Lautsprecheranschluss des Decoders beschädigt. In der Regel steigt die Wiedergabequalität mit der Größe des Lautsprechers. Daher sollten Sie einen möglichst großen Lautsprecher wählen.

Darüber hinaus ist der Einbau entscheidend für die Wiedergabequalität. Eine Seite der Lautsprechermembran sollte direkt nach außen abstrahlen können, die andere Seite in das möglichst luftdicht abgeschlossene Innere des Fahrzeugs. Je größer das Volumen im Inneren des Fahrzeugs ist, desto besser ist der Klang. Für den Einbau des Lautsprechers geeignet sind z.B. der Boden des Fahrzeugs oder die Rückwand des Führerhauses.

### **Störungen der Soundwiedergabe beheben**

Prinzipbedingt kann die Soundwiedergabe verzerrt klingen oder durch einen hohen Pfeifton gestört werden. In diesem Fall sollten Sie eine Entstördrossel ( $\geq 470 \mu\text{H} / 90 \text{ mA}$ ) in eine der beiden Zuleitungen zum Lautsprecher einlöten (außer beim LD-G-36 plus).

Störende Geräusche können außerdem bei schlechter Stromaufnahme (z.B. durch Schmutzstellen auf den Schienen oder an Weichen) und bei eingeschalteter Rückmeldung über RailCom auftreten. Sie können diese Störungen durch Einbau eines Stützelkos beheben.

## 6.15. Anschluss eines Stützelkos

In Abschnitten mit schlechtem Kontakt zu den Schienen kann die Stromversorgung des Decoders kurz unterbrochen werden. Dieses kann z.B. flackernde Beleuchtungen oder störende Geräusche aus dem Lautsprecher zur Folge haben. In diesen und ähnlichen Fällen können Sie durch Anschluss eines Stützkondensators Abhilfe schaffen.

Der Elko muss eine Kapazität von mindestens  $100 \mu\text{F}$  (LD-G-31 plus) bzw.  $220 \mu\text{F}$  und eine Spannungsfestigkeit von mindestens 25 V haben.

Beim Einsatz in analogen Wechselstromanlagen ist eine Spannungsfestigkeit von mindestens 35 V erforderlich. Achten Sie beim Anschluss auf die korrekte Polung!

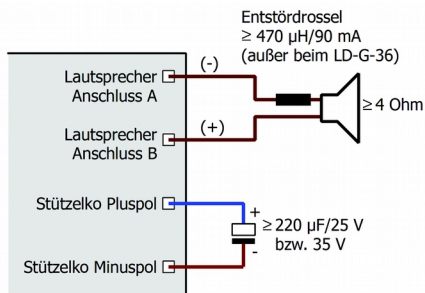


Fig. 4: Anschluss eines Stützelkos zur Verbesserung der Spannungsversorgung und einer Entstördrossel am Lautsprecher

## 6.16. Anschluss eines Servos (nicht beim LD-G-31)

Schließen Sie den Signaleingang des Servos an den Servoausgang und den Masseanschluss des Servos an einen Masseanschluss des Decoders an. Die Spannungsversorgung für den Servo kann nicht über den Decoder erfolgen, da der Decoder den zur Ansteuerung eines Servos erforderlichen Strom nicht bereitstellen kann. Sie benötigen daher eine externe Spannungsversorgung für den Servo (z.B. Servoplatine Art.-Nr. 70-05900).

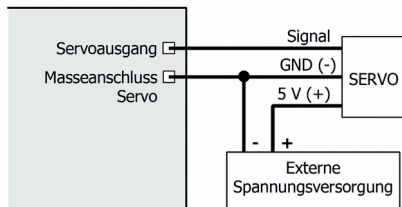


Fig. 5: Anschluss eines Servos

## 6.17. Anschluss der Schalteingänge

Je nach Decodertyp und -ausführung können Sie die Bauteile, die Sie zum Auslösen der Schalteingänge verwenden (z.B. Reedkontakte oder Hall-Sensoren) entweder direkt an die Lötunkte anlöten (bzw. an die angelöteten Kabel anschließen) oder über die SUSI-Schnittstelle anschließen. Bei Decoderversionen, die mit einem aufgelöteten SUSI-Stecker ausgerüstet sind (LD-G-33 plus und LD-G-36 plus in der PluX-Version), benötigen Sie für den Anschluss der Schalteingänge eine SUSI-Buchse mit Kabel (z.B. Art.-Nr. 70-01111).

	Versionen	Lötunkte	SUSI-Schnittstelle
LD-G-31 plus	alle	X13   X14	-
LD-G-33 plus * <sup>5</sup>	ohne Kabel, NEM652-Stecker	X3   X4	über SUSI-Buchse
LD-G-33 plus * <sup>5</sup>	PluX22, 21 MTC, 21-polig	---	über SUSI-Buchse
LD-G-34 plus	alle	X16   X17	---
LD-G-36 plus * <sup>5</sup>	PluX22, ohne Kabel, NEM652-Stecker	---	über SUSI-Buchse
LD-G-36 plus * <sup>5</sup>	21 MTC, 21-polig	---	Lötunkte X24, X25

\*<sup>5</sup> Beim LD-G-33 plus können Sie entweder die Schalteingänge verwenden oder ein SUSI-Modul anschließen. Beim LD-G-36 plus können Sie gleichzeitig die Schalteingänge verwenden und ein SUSI-Modul anschließen, das SUSI-Modul muss in diesem Fall allerdings an die entsprechenden Anschlüsse der PluX-Schnittstelle angeschlossen werden.

Die Schalteingänge schalten gegen Decodermasse und können daher mit allen (externen) Schaltungen verbunden werden, über die eine Masseverbindung hergestellt werden kann. Möglich ist z.B. der Anschluss von Reedkontakten oder Hall-Sensoren, die die Masseverbindung

herstellen, sobald sie in das Magnetfeld eines Dauermagneten gelangen. Sie können die Schalteingänge alternativ statt gegen Decodermasse gegen Schienenmasse schalten. In diesem Fall müssen Sie jedoch einen Widerstand (3,3 kOhm) in die Verbindung vom Schalteingang zur Schienenmasse einlöten.

Verbinden Sie Reedkontakte mit den Schalteingängen und einem Masseanschluss des Decoders. Reedkontakte sind nicht gepolt, Sie können daher die beiden Anschlüsse nach Belieben zuordnen.

Achten Sie beim Anschluss von Hall-Sensoren auf die richtige Polung. Verbinden Sie den Masseanschluss des Hall-Sensors mit einem Masseanschluss des Decoders, den Anschluss für die Versorgungsspannung mit einem Spannungsausgang des Decoders und den Ausgang mit einem der Schalteingänge.



### Beachten Sie:

Wenn Sie den Masseanschluss und den Anschluss der Versorgungsspannung vertauschen, kann der Hall-Sensor beschädigt werden.

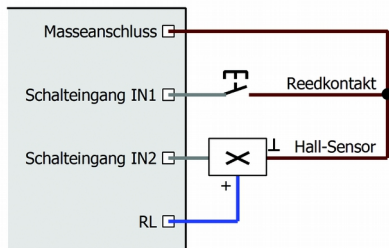


Fig. 6: Anschluss von Reedkontakten und Hall-Sensoren an die Schalteingänge

Zuordnung der Anschlüsse bei Nutzung der SUSI-Schnittstelle:

SUSI PLUS	Spannungsversorgung für Reedkontakte, Hall-Sensoren
SUSI CLOCK	Schalteingang IN1
SUSI DATA	Schalteingang IN2
SUSI GND	Masseanschluss für Reedkontakte, Hall-Sensoren

## 6.18. Anschluss eines SUSI-Moduls (außer LD-G-31 plus)

Die SUSI-Schnittstelle ist eine standardisierte Schnittstelle für den Anschluss von Zusatzmodulen an Fahrzeugdecoder. Die Ansteuerung des SUSI-Moduls erfolgt über den Fahrzeugdecoder. Die erforderlichen Einstellungen werden durch Programmierung des Decoders festgelegt.

Auf dem Decoder (außer LD-G-36 plus mit 21MTC- oder 21-poliger Schnittstelle) ist ein SUSI-Stecker aufgelötet, auf den Sie die Anschlussbuchse des Soundmoduls aufstecken können. Beim LD-G-36 plus mit MTC- oder 21-poliger Schnittstelle können Sie ein SUSI-Modul an die dafür vorgesehenen Löt pads anlöten.

In der 21MTC- und der PluX22-Schnittstelle sind ebenfalls Anschlüsse entsprechend SUSI integriert. Zum Anschluss eines externen SUSI-Moduls an diesen Anschlusspunkten sind jedoch nur die Decoderversionen ohne PluX-Stecker bzw. MTC-Buchse geeignet.

Beachten Sie, dass Sie beim Lokdecoder LD-G-33 plus entweder ein SUSI-Modul anschließen können oder die Schalteingänge verwenden können. Beim LD-G-34 plus und LD-G-36 plus können Sie sowohl ein SUSI-Modul anschließen als auch die Schalteingänge verwenden.

## 6.19. Anschluss eines Taktgebers am LD-G-36 plus

Sie können beim LD-G-36 plus z.B. den Auspuffschlag von Dampfloks radsynchron steuern. Schließen Sie dazu als Sound-Taktgeber einen Reedkontakt oder einen Hallsensor an und befestigen Sie an einem Rad zwei oder mehr Mini-Magneten. Achten Sie beim Anschluss eines Hallsensors auf die richtige Polung.

## 6.20. Befestigung des Decoders

Nach Fertigstellung aller Anschlüsse sollten Sie den Decoder befestigen, um z.B. Kurzschlüsse durch Kontakt zu Metallteilen des Fahrzeugs zu verhindern. Dazu können Sie z.B. doppelseitiges Klebeband verwenden.

## 7. Programmieren

### Programmierung mit DCC-Zentralen

Von der Zentrale aus können Sie die Konfigurationsvariablen (CVs) des Decoders programmieren, die Hauptgleisprogrammierung ist ebenfalls möglich. Beachten Sie dazu den betreffenden Abschnitt in der Bedienungsanleitung Ihrer Zentrale, in der die byte-weise Programmierung der CV-Variablen (Direct Programming) bzw. die Hauptgleisprogrammierung (POM) beschrieben ist. Mit Zentralen, die lediglich die Register-Programmierung ermöglichen, ist die Programmierung des Lokdecoders nicht möglich.

### Programmierung mit Motorola-Zentralen

Hinweis: 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.

Hinweis: Schließen Sie vor dem Start der Programmierung mit einer Motorola-Zentrale mindestens an F0f oder F0r eine Lampe oder LED an, da während der Programmierung durch Blinken der Beleuchtung an diesen beiden Ausgängen angezeigt wird, dass der Decoder sich im Programmiermodus befindet. Die Blinkfrequenz zeigt an, welche Eingabe erwartet wird:

Langsames Blinken	Schnelles Blinken
<b>Nummer</b> des zu programmierenden Registers	<b>Wert</b> des zu programmierenden Registers

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

Programmiermodus starten	Decoder programmieren
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zentrale einschalten oder Reset an der Zentrale (gleichzeitig "stop" und "go").</li> <li>2. Aktuelle Decoderadresse (Defaultwert: 3) oder Adresse "80" einstellen.</li> <li>3. Alle Funktionen auf "off".</li> <li>4. "stop" drücken → Gleisspannung ausschalten.</li> <li>5. Richtungsumschalter drücken und halten, gleichzeitig "go" drücken.</li> <li>6. Sobald die Beleuchtung blinkt, Richtungsumschalter loslassen.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nummer des Registers als Motorola-Adresse eingeben. Falls erf. mit führender "0".</li> <li>2. Richtungsumschalter drücken. → Beleuchtung blinkt schneller.</li> <li>3. Gewünschten Wert des Registers eingeben (als Motorola-Adresse).</li> <li>4. Richtungsumschalter drücken. → Beleuchtung blinkt langsamer.</li> </ol> <p>Schritte 1 bis 4 für alle Register wiederholen.</p> <p>"stop" drücken.</p>
→ Programmiermodus	→ Programmiermodus beenden.

## Programmierung mit Steuerungen mit eingeschränkten Eingabemöglichkeiten

Manche Steuerungen erlauben lediglich Eingabewerte bis 80 oder 99. Zwei Hilfsregister (CV#26 und #30) ermöglichen die Eingabe höherer Werte.

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

Mit der Central Station I und der Mobile Station von Märklin\*\* können Sie die Register programmieren, indem Sie die Artikel-Nr. 29750 aus der Lokdatenbank aufrufen und Decoder dann so programmieren, wie für diese Artikel-Nr. in der Anleitung der Steuerung beschrieben.

### **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. Sie benötigen dazu eine Zentrale, die das p50x-Protokoll unterstützt (z.B. Tams MasterControl oder Intellibox von Uhlenbrock\*\*).

Den kostenlosen Download finden Sie voraussichtlich ab Anfang 2014 auf unserer Homepage unter

[www.tams-online.de](http://www.tams-online.de)



## 8. Konfigurationsvariablen und Register

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

Hinweis: Bei Variablen, in denen verschiedene Eigenschaften eingestellt werden können, ergibt sich der Eingabewert durch Addition der den betreffenden Eigenschaften zugeordneten Zahlenwerte.

### Einstellung der Adresse

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Basisadresse	1	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!			
Erweiterte Adresse	17	192 ... 255 (192)	Nur für DCC-Format. Bei den meisten Zentralen ist es mögl. erweiterte Adressen direkt einzugeben. Die CVs 17, 18 und 29 werden von der Zentrale automatisch richtig eingestellt.
	18	0 ... 255 (255)	
Consistadresse	19	1 ... 127 (0)	= 2. Adresse Nur im DCC-Format!
2te Motorola-Adresse	47	0 ... 255 (4)	= Adresse, über die im Motorola-Format zusätzliche Funktionen geschaltet werden. Die Funktionen F5 bis F8 werden über F1 bis F4, die Funktion F9 über F0 erreicht.

**Informationen / Nur lesbar**

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Version	7	---	Nur im DCC-Format auslesbar!
Hersteller	8	--- (62)	Nur im DCC-Format auslesbar!
Index für höhere CV-Pages	31	--- (0)	Fest eingestellt. Zum Auslesen von RailCom-relevanten Informationen. Nur im DCC-Format.
	32	--- (255)	

**Hilfsfunktionen**

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Reset	8	0 ... 255	Durch Eingeben eines beliebigen Wertes werden alle Einstellungen auf die Defaultwerte zurückgesetzt.
Hilfsregister für Programmierung mit Zentralen mit begrenzten Eingaben			Ermöglicht die Eingabe von Werten > 80 bzw. 99 bei Zentralen, die lediglich Eingaben von 0 oder 1 bis 80 oder 99 zulassen.
	26	(0)	Nummer der CV
	30	(0)	Wert der CV

In CV #26 und #30 werden die Hunderter und Zehner für die CV-Nummer und den CV-Wert voreingestellt. Zum Programmieren einer CV mit einer Nummer > 80 oder 99 wird dann in der CV mit der entsprechenden Einer-Nummer der gewünschte Einer-Wert eingetragen. Anstelle einer "0" für die 1er kann (bei Zentralen, die keine Eingabe einer "0" zulassen) eine "10" eingegeben werden. Beispiele:

CV#137 → Wert 245

- CV#26 = 13 (1 = 100er | 3 = 10er)
- CV#30 = 24 (2 = 100er | 4 = 10er)
- CV#7 = 5 (7 = 1er der CV-Nummer, 5 = 1er des CV-Wertes)

CV#120 → Wert 230

- CV#26 = 12 (1 = 100er | 2 = 10er)
- CV#30 = 23 (2 = 100er | 3 = 10er)
- CV#10 = 0 oder 10 (10 für Wert 0 der 1er der CV-Nummer, 0 oder 10 für Wert 0 der 1er des CV-Wertes)

**Einstellungen für Analogbetrieb**

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Packet Time Out für Analog-erkennung	11	0 ... 255 (5)	Je höher der eingestellte Wert ist, desto längere Zeit vergeht nach dem Empfang des letzten Digitalsignals, bevor der Decoder automatisch in den Analogbetrieb umschaltet.
Analogmodus	12	0, 1 (1)	= Methode, die im Analogbetrieb einen Richtungswechsel auslöst Überspannungsimpuls (Wechselstromanlagen) 0 Polaritätswechsel (Gleichstromanlagen) 1
im Analogbetrieb aktive Funktionen (nur für F1 bis F8, nicht für F9 bis F28)	13	0 ... 255 (0)	F1 ein 1
			F2 ein 2
			F3 ein 4
			F4 ein 8
			F5 ein 16
			F6 ein 32
			F7 ein 64
			F8 ein 128
Intensität des Umschaltimpulses (für analoge Wechselspannung)	199	0 ... 255 (100)	0 = minimale Spannung 255 = maximale Spannung

## Grundeinstellungen

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
RailCom-Einstellungen	28	0,1,2,3,128,129,130,131 (131)	keine Rückmeldung 0
			Kanal 1 ein 1
			Kanal 2 ein 2
			RailComPlus ein 128
Konfigurationsdaten 1	29	0 ... 64 (14)	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.keitskennl. 16
Basisadressen 0			
Nicht für MM-Betrieb:			Erweiterte Adressen 32
<p>Beispiel: CV#29 = 0. → Fahrtrichtung = "Standard". 14 Fahrstufen. Basisadressen. Automatische Analogerkennung = "aus". RailCom "aus".</p> <p>Beispiel: CV#29 = 46. → Fahrtrichtung = "Standard". 28 oder 128 Fahrstufen im DCC-Modus. Erweiterte Adressen. Automatische Analogerkennung = "ein". RailCom "ein".</p> <p>Hinweis: Wenn die Verwendung erweiterter Adressen in CV#29 aktiviert ist, reagiert der Decoder nicht auf Befehle im Motorola-Format!</p>			
Konfigurationsdaten 2	49	0 ... 255 (73)	Lastregelung aus 0
			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

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Abschalten bei Überlast <small>(gilt nicht für LD-G-31 plus und LD-G-34 plus)</small>	48	--- (45)	Legt fest, bei welchem Strom der Überlastschutz anspricht. 45 = 1.500 mA. Je höher der Wert ist, desto höher ist der Strom, bei dem der Überlastschutz anspricht. Der Wert von 45 sollte nur in Ausnahmen verändert werden.

### Einstellung der Motoransteuerung

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Startspannung (Anfahrgeschwindigkeit)	2	0 ... 255 (6)	= Spannung, die bei Fahrstufe 1 an den Motor ausgegeben wird. 0 = 0 Volt 255 = maximale Spannung
Beschleunigungsrate (Anfahrverzögerung)	3	0 ... 255 (10)	= Länge der Wartezeit, die beim Beschleunigen / Bremsen der Lok jeweils vor dem Schalten zur nächst höheren /
Bremsrate (Bremsverzögerung)	4	0 ... 255 (5)	niedrigeren Fahrstufe vergeht. Die Wartezeit wird wie folgt berechnet: (Wert von CV#3) x 0,9 sec. / Anzahl der Fahrstufen
Maximalspannung (Höchstgeschwindigkeit)	5	0 ... 255 (255)	= Spannung, die bei der höchsten Fahrstufe an den Motor ausgegeben wird. 2 = 0,8 % der max. Spannung 255 = maximale Spannung

**Einstellung der Motoransteuerung (Fortsetzung)**

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Mittlere Spannung (Mittengeschwindigkeit)	6	0 ... 255 (100)	= Spannung, die bei der mittleren Fahrstufe an den Motor ausgegeben wird. 2 = 0,8 % der max. Spannung 255 = maximale Spannung
Motorfrequenz	9	0 ... 255 (0)	= Frequenz, mit der der Motor angesteuert wird. 0 = 30 kHz 255 = 58 Hz Für Werte > 0: Frequenz [Hz] = $30.000 / (2 \times \text{Wert von CV\#9})$
Bremsverhalten bei Gleichspannung	27	0, 32, 64,96 (0)	Kein Bremsen bei Gleichspannung 0
			Bremsen bei negativer Gleichspannung 32
			Bremsen bei positiver Gleichspannung 64
<p>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 durch Abschalten der automatischen Analogerkennung (CV#29) sichergestellt werden, dass die Lok wie gewünscht auf die Bremsstrecke reagiert.</p> <p>Die Angabe der negativen oder positiven Gleichspannung ist auf die in Fahrtrichtung der Lok gesehen rechte Schiene bezogen.</p>			
Anfahr-Kick	65	0 ... 255 (0)	= kurzzeitige Erhöhung der Motorspannung beim Anfahren zur Überwindung des Losbrechmoments
<p>Beispiel: CV#65 = 6 → Die Motorspannung beim Anfahren entspricht der Spannung, die bei der internen Fahrstufe 6 (von 255) anliegt. Sie wird sofort mit der in CV#4 eingestellten Bremsrate (CV#4) auf die tatsächlich gewählte Fahrstufe geregelt. Nach Änderung der CV#4 kann daher eine Änderung der CV#65 erforderlich sein.</p>			

**Einstellung der Motoransteuerung (Fortsetzung)**

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Alternative Kennlinie (nur bei Modus 28 Fahrstufen)	68 . . 95	0 ... 255	= Geschwindigkeitstabelle für alternative Geschwindigkeitskennlinie. Jeder der 28 Fahrstufen wird eine Motorspannung zugeordnet. 0 = Spannung von "0" 255 = maximale Spannung

**Einstellung der Lastregelung**

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Lastregelparameter KP	50	0 ... 255 (16)	= Proportionaler Anteil der Lastregelung.
Der Parameter KP legt die Grundgeschwindigkeit fest. Wert zu klein → Lok fährt zu langsam. Wert zu groß → starkes Ruckeln der Lok.			
Lastregelparameter KI	51	0 ... 255 (14)	= Integraler Anteil der Lastregelung.
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.			
Lastregelparameter KD	52	0 ... 255 (8)	= Differentieller Anteil der Lastregelung.
Der Parameter KD verzögert die Umsetzung der Lastregelung. Wert zu niedrig → Ruckeln der Lok. Wert zu groß → Schaukeln der Lok.			
Motoranpassung 1	165	0 ... 20 (4)	= Faktor, mit dem der Wert der Lastregelung multipliziert wird
Motoranpassung 2	166	0 ... 20 (1)	= Anzahl der Mittelungen der gemessenen Werte der Lastregelung

## Optimierung der Fahreigenschaften

Die Fahreigenschaften lassen sich vor allem durch Einstellung der CV#2 (Anfahrsgeschwindigkeit), der CV#6 (Mittengeschwindigkeit) und der CV#5 (Höchstgeschwindigkeit) beeinflussen.

Zusätzlich können Sie die Lastregelparameter verändern. Zum Einstellen der 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.

Wenn Sie mit den Langsamfahreigenschaften nicht zufrieden sind, können Sie diese durch Änderung der CV#166 und der CV#165 beeinflussen. Ändern Sie zunächst den Wert von CV#166 in 1-er Schritten.

Hinweis: Die Einstellung der Lastregelparameter ist sehr diffizil, eine Veränderung kann zu einer erheblichen Verschlechterung der Fahreigenschaften führen. Daher sollten die Werte grundsätzlich nur in kleinen Schritten verändert werden. Wenn eine Veränderung der Lastregelparameter keine Verbesserung bringt, sollten Sie die Defaultwerte wieder einstellen.



**Zuordnung der Ausgänge zu den Funktionstasten F0 bis F12**

Hinweis: Beim LD-G-31 plus stehen nur die Ausgänge F0f, F0r, AUX1 und AUX2 zur Verfügung.

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
F0 vorwärts ein	33	0 ... 255 (1)	F0f 1
F0 rückwärts ein	34	0 ... 255 (2)	F0r 2
F1	35	0 ... 255 (4) LD-G-36: (0)	AUX1 4
F2	36	0 ... 255 (8) LD-G-36: (0)	AUX2 8
F3	37	0 ... 255 (0)	AUX3 16
F4	38	0 ... 255 (0)	AUX4 32
F5	39	0 ... 255 (16) LD-G-36: (4)	AUX5 64
F6	40	0 ... 255 (32) LD-G-36: (8)	AUX6 128
F7	41	0 ... 255 (0)	
F8	42	0 ... 255 (0)	
F9	43	0 ... 255 (0) LD-G-36: (16)	
F10	44	0 ... 255 (64) LD-G-36: (32)	
F11	45	0 ... 255 (128) LD-G-36: (0)	
F12	46	0 ... 255 (0) LD-G-36: (64)	

**Zuordnung der Ausgänge zu den Funktionstasten F13 bis F28**

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
F13	180	LD-G-31: (0)	AUX1 1
		LD-G-33 PluX: (64)	AUX2 2
		LD-G-33 MTC: (0)	AUX3 4
		LD-G-34: (0)	AUX4 8
F14	181	LD-G-36 PluX: (32)	AUX5 16
		LD-G-36 MTC: 0	AUX6 32
...	...	0 ... 127 (0)	AUX7 64
F28	195	0 ... 127 (0)	(nicht LD-G-33 plus MTC, LD-G-34 plus und LD-G-36 plus MTC)
		Eingabewerte für Decoder ohne AUX7: 0 ... 63	

**Zuordnung der Ausgänge zu den Funktionstasten / Werksmäßige Einstellungen:**

	LD-G-31 plus, LD-G-33 plus und LD-G-34 plus:	LD-G-36 plus:
F0f	F0, eingeschaltet bei Vorwärtsfahrt	
F0r	F0, eingeschaltet bei Rückwärtsfahrt	
AUX1	schaltbar mit F1	schaltbar mit F5
AUX2	schaltbar mit F2	schaltbar mit F6
AUX3	schaltbar mit F5	schaltbar mit F9
AUX4	schaltbar mit F6	schaltbar mit F10
AUX5	schaltbar mit F10	schaltbar mit F12
AUX6	schaltbar mit F11	schaltbar mit F13
AUX7	schaltbar mit F13	schaltbar mit F14

Beispiel: F0r mit F5 schalten → CV#39 = 2

Beispiel: F0f und AUX1 mit F6 schalten → CV#40 = 5 (= 1+4)

## Effekte der Ausgänge

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
F0f	53	0 ... 255 (0)	richtungsunabhängig 0
F0r	54		AUX bei Rückwärtsfahrt aus 1
AUX1	55		AUX bei Vorwärtsfahrt aus 2
AUX2	56		Funktion invertiert 4
AUX3	57		Blinken invertiert 8
AUX4	58		Blinken ein 16
AUX5	59		MARsight ein 32
AUX6	60		Doppelblinken ein 64
			Kicken ein (nicht für F0f und F0r) 128

Werksmäßige Einstellungen: Die Funktionen F1 bis F28 schalten die zugeordneten Ausgänge richtungsunabhängig. Mit F0 wird immer richtungsabhängig geschaltet.

Beispiele:

MARsight mit F0f bei Vorwärtsfahrt einschalten: → Eingabewert für CV#53 = 33 (= 1 + 32)

Wechselblinken mit AUX2 und AUX3:

→ Eingabewert für AUX2: CV#56 = 16 | Eingabewert für AUX3: CV#57 = 24 (16 + 8)

## Einstellung der Blinklichter

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
<b>Blinkfrequenz der Beleuchtung</b>			
F0f	104	10 ... 255 (20)	Mit der Blinkfrequenz wird festgelegt, wie lang die Dauer einer Periode ist. 10 = höchstmögliche Frequenz 255 = niedrigstmögliche Frequenz
F0r	105		
AUX1	106		
AUX2	107		
...	...		
AUX6	111		
Blinkfrequenz für MARsight für alle Ausgänge	112	0 ... 255 (64)	0 = schnell 255 = langsam

**Einstellung der Blinklichter (Fortsetzung)**

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Einschaltdauer der Blinklichter			
F0f	132	0 ... 255 (4)	Die Einschaltdauer kann max. den in CV#106 ff eingestellten Wert annehmen. Je höher der Eingabewert, desto länger die Einschaltdauer.
F0r	133		
AUX1	134		
...	...		
AUX6	139		

Beispiel: Für AUX1 ist in CV#106 ein Wert von 100 für die Blinkfrequenz eingestellt und in CV#134 ein Wert von 60 für die Einschaltdauer.

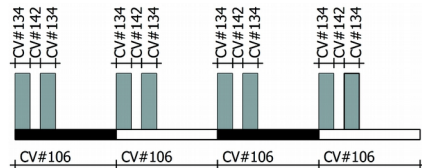


Ein Wert von 50 in CV#134 würde bewirken, dass Ein- und Ausschaltzeit gleich lang sind, bei einem Wert von 100 wäre das Licht dauerhaft eingeschaltet.

**Doppelblinken: Länge der Pause zwischen den beiden Blinklichtern**

F0f	140	0 ... 255 (2)	Frequenz und Einschaltzeit werden in CV#104 ff u. #132ff definiert. Die Länge der Pause zwischen den beiden Impulsen ist umso länger, je höher der Eingabewert ist. Für die Eingabewerte von CV#104ff, 132ff und 140ff gilt: $(CV\#132) \times 2 + (CV\#140) < (CV\#104)$
F0r	141		
AUX1	142		
AUX2	143		
...	...		
AUX6	147		

Beispiel: Für AUX1 ist in CV#106 ein Wert von 100 für die Blinkfrequenz eingestellt und in CV#134 ein Wert von 15 für die Einschaltzeit. Der Wert für die Pausenlänge in CV#142 beträgt 10.



Wäre  $2 \times$  der Wert der Einschaltzeit + der Wert der Pausenlänge größer als die Frequenz, würde der Ablauf beim Erreichen des Endes einer Periode abgebrochen.

**Dimmen der Ausgänge**

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
F0f	115	1...255 (255)	= Reduzierung der Spannung, die am Ausgang anliegt. 1 = kleinste Spannung 255 = maximale Spannung
F0r	116		
AUX1	117		
...	...		
AUX6	122		

**Fahrstufenabhängiges Dimmen der Ausgänge**

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise	
Interne Fahrstufe für CV#114	113	1 ... 255 (10)	= Fahrstufe, ab der die in CV#114 festgelegten Ausgänge mit den Einstellungen aus CV##123 bis 126 gedimmt werden (statt mit den Einstellungen in CV##115 bis 118).	
fahrstufenabhängig gedimmte Ausgänge	114	0 ... 255 (0)	F0f	1
			F0r	2
			AUX1	4
			AUX2	8
			AUX3	16
			AUX4	32
			AUX5	64
AUX6	128			
Fahrstufenabhängiges Dimmen der Ausgänge:			= Reduzierung der Spannung, die am Ausgang anliegt. 1 = kleinste Spannung 255 = maximale Spannung  Werte gelten nur für in CV#114 definierte Ausgänge und ab einer in CV#113 definierten Fahrstufe.	
F0f	123	1...255 (255)		
F0r	124			
AUX1	125			
...	...			
AUX6	130			

**Rangierlicht**

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Rangierlicht	131	0 ... 255 (0)	für F0f 1
			für F0r 2
			für AUX1 4
			für AUX2 8
			für AUX3 16
			für AUX4 32
			schalten mit F3 64
			schalten mit F4 128

Beispiel: Für F0r und AUX1 Rangierlicht, schaltbar mit F4:

→ Eingabewert: 134 (= 2 + 4 + 128)

**Kicken**

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Erweiterte Kickfunktion	160	0 ... 252 (0)	für AUX1 4
			für AUX2 8
			für AUX3 16
			für AUX4 32
			für AUX5 64
			für AUX6 128

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). Dabei wird die elektrische Kupplung über die Kickfunktion gelöst und die Lok fährt automatisch ein Stückchen vom abgekoppelten Wagen weg.

Spannung bei erweiterter Kickfunktion	161	0 ... 255 (10)	= Spannung, die beim Schalten mit der erweiterten Kickfunktion an den Motor ausgegeben wird.
Kickzeit bei Richtung "vorwärts" / "rückwärts"	162 163	0 ... 255 (32)	0 = kurz 255 = lang

## Zuordnungen zu den Schalteingängen

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
<b>Zuordnung der Funktionsausgänge zu den Schalteingängen</b>			
IN1	61	0 ... 255 (0)	F0f 1
IN2	63	0 ... 255 (0)	F0r 2
Hinweis: Die Schalteingänge werden gegen Decodermasse ausgelöst. Soll die Auslösung gegen Schienenmasse erfolgen, muss ein Widerstand (3,3 kOhm) eingebaut werden. Hinweis: Soundfunktionen und der Servo können nur dann über die Schalteingänge geschaltet werden, wenn sie einer Funktionstaste zugeordnet sind (CV#62 und #64).			AUX1 4
			AUX2 8
			AUX3 16
			AUX4 32
			AUX5 64
			AUX6 128
<b>Zuordnung der Funktionen zu den Schalteingängen</b>			
IN1	62	0...255 (0)	F1 1
IN2	64	0...255 (0)	F2 2
Die Funktionen werden sowohl durch die Funktionstaste als auch über den zugeordneten Schalteingang ausgelöst. Hinweis: Die Schalteingänge werden gegen Decodermasse ausgelöst. Soll die Auslösung gegen Schienenmasse erfolgen, muss ein Widerstand (3,3 kOhm) eingebaut werden.			F3 4
			F4 8
			F5 16
			F6 32
			F7 64
			F8 128

## Einstellung der Mindesteinschaltdauer der Schalteingänge

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
IN1	177	0 ... 255 (1)	= Zeitdauer, für die der Eingang mindestens eingeschaltet bleibt, nachdem er ausgelöst wurde. Die Erhöhung des Eingabewertes um "1" verlängert die Zeitdauer um 1,1 Sek. 0 = 0 Sek. (aus) 255 = 280,5 Sek. (> 4 Min.)
IN2	178	0 ... 255 (1)	

**Einstellungen für integrierte Sounds** (außer LD-G-36 plus)

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Zuordnung der Funktionstasten zu den integrierten Sounds			
F1	148	16,32,64 (0)	Pfeife 16
F2	149	16,32,64 (0)	Signalhorn 32
F3	150	16,32,64 (0)	Glocke 64
F4	151	16,32,64 (0)	
F5	152	16,32,64 (0)	
F6	153	16,32,64 (0)	
F7	154	16,32,64 (16)	
F8	155	16,32,64 (32)	
F9	156	16,32,64 (64)	
F10	157	16,32,64 (0)	
F11	158	16,32,64 (0)	
F12	159	16,32,64 (0)	
Pro Funktionstaste darf nur ein Sound zugeordnet werden.			

**Einstellungen für Servo-Ausgang** (außer LD-G-31 plus)

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Invertierung der Funktionen F5 bis F12 für den Servoausgang (in Zusammenhang mit CV#167)	164	0 ... 255 (1)	Vertauscht linken und rechten Servoanschlag
			Ansteuerung mit F5 1
			F6 2
			F7 4
			F8 8
			F9 16
			F10 32
			F11 64
			F12 128



**Einstellungen für Servo-Ausgang** (Fortsetzung)

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Zuordnung Servo-Ausgang zu den Funktions-tasten	167	0 ... 255 (2)	Ansteuerung des Servos über POM ermöglichen 0
			Ansteuerung mit F5 1
			F6 2
			F7 4
			F8 8
			F9 16
			F10 32
			F11 64
			F12 128
Festlegung der Funktionsweise des Servo-ausgangs	168	0,1 (0)	Ansteuerung Servo über F-Tasten 0
			Eingabe des Servostellwinkels über POM 1
Einstellung des Servos			Der Wert für den rechten Anschlag muss größer sein als der für den linken Anschlag.
Anschlag links	169	40...250 (112)	
Anschl. rechts	170	40...250 (176)	
Geschwindigkeit	171	0 ... 255 (16)	0 = min. Geschwindigkeit 255 = max. Geschwindigkeit
Ansteuerung des Servos über POM / Servoposition	172	40...250 (eingeschränkt durch: CV#169 → niedrigster Wert und CV#170 → höchster Wert)	Der zuletzt über POM gewählte Wert wird gespeichert und die entsprechende Position wird automatisch angesteuert. Hinweis: Die Ansteuerung des Servos über POM ist nur möglich, wenn CV#167 = 0 und CV#168 = 1.

**Ankuppelfunktion**

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise	
Time-Out für Ankuppelfunktion	96	0 ... 255 (10)	= max. Zeitdauer des Ankuppelvorgangs in Sek., bevor er abgebrochen wird.	
Funktionstaste F1 bis F4 und Richtung für Eingang 1 für Eingang 2	97 99	0 ... 255 (0)	= legt fest, welche Funktionstaste die Ankuppelfunktion auslöst und in welche Richtung das Ankuppeln erfolgt	
			rückwärts	0
			vorwärts	128
			F1	1
			F2	2
			F3	4
			F4	8
Funktionstaste F5 bis F12 für Eingang 1 für Eingang 2  Hinweis: Einstellung der Fahrrichtung in CV##97 und 99	98 100	0 ... 255 (0)	F5	1
			F6	2
			F7	4
			F8	8
			F9	16
			F10	32
			F11	64
F12	128			
Hinweis: Die Schalteingänge werden gegen Decodermasse ausgelöst. Soll die Auslösung gegen Schienenmasse erfolgen, muss ein Widerstand (3,3 kOhm) eingebaut werden.				
Motorspannung für Ankuppelfunktion	101	1 ... 255 (16)	0 = min. Spannung (Geschwindigkeit = 0) 255 = max. Spannung (max. Geschwindigkeit)	

## Pendelautomatik

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Pendel- automatik für Eingang 1 für Eingang 2 Hinweis: Es ist sinnvoll, die Endbahnhöfe dem Eingang 1 und die Zwischenhalte dem Eingang 2 zuzuordnen. (s. CV#179)	196 197	0 ... 255 (0)	Haltezeit = 0 Sek. 0
			Haltezeit = 5 Sek. 1
			Haltezeit = 10 Sek. 2
			Haltezeit = 20 Sek. 4
			Haltezeit = 40 Sek. 8
			Haltezeit verlängern (x 4) 16
			für beide Richtungen 32
			nur für Hinfahrt 0
			nur für Rückfahrt 64
			mit Richtungswechsel 0
ohne Richtungswechsel 128			
<p>Beispiel: Pendelautomatik zwischen zwei Endbahnhöfen mit 100 Sekunden Haltezeit, Auslösung über Schalteingang 1: → Eingabewert für CV#196: 53 (= 1 + 4 + 16 + 32 + 0)</p> <p>Beispiel: Zwischenhalte mit 30 Sekunden Haltezeit, nur bei Rückfahrt, Auslösung über Schalteingang 2: → Eingabewert für CV#197: 198 (= 2 + 4 + 64 + 128)</p>			
Ausschalten der Pendel- automatik mit Funktionstaste F5 bis F12	198	0 ... 255 (0)	F5 1
			F6 2
			F7 4
			F8 8
			F9 16
			F10 32
			F11 64
			F12 128
Zu ignoriende Schaltimpulse für Eingang 1	179	0 ... 255 (1)	Verhindert, dass Schaltimpulse, die zwischen den Endbahnhöfen ausgelöst werden, das Bremsen für den Endbahnhof auslösen.
<p>Hinweis: Außer bei sehr kurzen Pendelstrecken werden für die beiden Endbahnhöfe die Halte über eigene Kontakte ausgelöst. Damit bei der Rückfahrt in die entgegengesetzte Richtung die Lok nicht sofort wieder abbremst, muss in CV#179 der Wert "1" eingegeben werden.</p> <p>Beispiel: In dem unter CV##196 und 197 aufgeführten Beispiel soll die Lok jeweils an den Endbahnhöfen halten und die Richtung ändern und bei der Rückfahrt 3 x einen Zwischenhalt machen. Die Halte an den Endbahnhöfen werden über eigene Kontakte ausgelöst. → Eingabewert für CV#179: 4</p>			

**Sonderfunktionen für Fahrstufe 0**

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise	
Ausschalten der Funktion F0 bei Fahrstufe 0	173	0 ... 255 (0)	Gibt an, mit welcher der Funktionen F1 bis F8 bei Fahrstufe 0 die Funktion F0 ausgeschaltet wird.	
			F1	1
			F2	2
			F3	4
			F4	8
			F5	16
			F6	32
			F7	64
			F8	128
Einschalten der Ausgänge bei Fahrstufe 0	174	0 ... 255 (0)	Gibt an, welche Ausgänge durch die in CV#173 definierten Funktionen bei Fahrstufe 0 ein-/ausgeschaltet / invertiert werden.	
Ausschalten der Ausgänge bei Fahrstufe 0	175	0 ... 255 (0)		
Invertieren der Ausgänge bei Fahrstufe 0 aus = ein ein = aus	176	0 ... 255 (0)		
			F0f	1
			F0r	2
			AUX1	4
			AUX2	8
			AUX3	16
			AUX4	32
			AUX5	64
			AUX6	128

**Sound-Update** (nur LD-G-36 plus)

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Sound-Update	103	0, 1 (0)	Keine Update möglich 0
			Update möglich 1
Hinweis: Wenn für CV#103 der Wert "1" eingegeben ist, wird kein Sound abgespielt! Stellen Sie nach dem Sound-Update daher den Wert für CV#103 wieder auf "0".			

**Einstellung der Lautstärke** (nur LD-G-36 plus)

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Lautstärke	902	0 ... 255 (128)	0 = aus 255 = max. Lautstärke

**Zuordnung der Funktionstasten zu den Sounds** (nur LD-G-36 plus)

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
F0	903	0 ... 8 (0)	Kein Sound 0
F1	904	0 ... 8 (3)	Glocke oder Horn 2 1
F2	905	0 ... 8 (2)	Pfeife oder Horn 1 2
F3	906	0 ... 8 (0)	Stand- und Fahrgeräusch 3
F4	907	0 ... 8 (0)	Entkuppeln oder Türschliessen 4
F5	908	0 ... 8 (0)	
F6	909	0 ... 8 (0)	Fader für alle Sounds 8
F7	910	0 ... 8 (1)	
F8	911	0 ... 8 (8)	
F9	912	0 ... 8 (0)	
F10	913	0 ... 8 (0)	
F11	914	0 ... 8 (4)	
F12	915	0 ... 8 (0)	

Werksmäßige Einstellungen:

Funktion F1 schaltet Geräusch Nr. 3 (= Stand- und Fahrgeräusch)

Funktion F2 schaltet Geräusch Nr. 2 (= Signalhorn 1 oder Lokpfeife)

Funktion F11 schaltet Geräusch Nr. 4 (= Entkuppelungs oder Türschließgeräusch)

Funktion F7 schaltet Geräusch Nr. 1 (= Signalhorn 2 oder Glocke)

Funktion F8 schaltet Fader (= Ein- und Ausblenden) für alle Sounds

**Grundeinstellungen für Fahrsound** (nur LD-G-36 plus)

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Konfigurations-variablen	920	0 ... 195 (129)	Auspuffschlag Dampflok nur über Reedkontakt 0
			Auspuffschlag Dampflok automatisch und über Reedkontakt 1
			Pause vor dem Wiederholen der Pfeife 2
			Auspuffschläge halbieren 4
			Faderzeit = 8 Sekunden und Fader automatisch an beim Einschalten 64
			Endstufe immer ein * <sup>6</sup> 0
			Endstufe aus, wenn Geräusch aus * <sup>6</sup> 128
<p>Werksmäßige Einstellungen:  Auspuffschlag Dampflok automatisch und über Reedkontakt: an  Pause vor dem Wiederholen der Pfeife: aus  Auspuffschläge halbieren: aus  Faderzeit = 8 Sekunden und automatisch an beim Einschalten: aus  Endstufe ausgeschaltet, wenn Geräusch aus</p>			
<p>* Für die Konfigurationsvariablen werden die Eingabewerte durch Addieren der Zahlenwerte ermittelt, die den gewünschten Einstellungen entsprechen.</p>			
<p>*<sup>6</sup> In Kombination mit einige Loktypen können während des Betriebs Störgeräusche auftreten. Der Decoder kann so eingestellt werden, dass die Soundendstufe ausgeschaltet wird, wenn kein Geräusch abgerufen wird.</p>			

**Weitere Einstellungen für Fahrsound** (nur LD-G-36 plus)

Name CV / Register	Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Auslöseschwelle bei Zunahme der Motorlast	921	0 ... 128 (3)	0 = Tonänderung bei geringster Zu- oder Abnahme der Motorlast. 128 = Keine Tonänderung bei Zu- oder Abnahme der Motorlast.
Auslöseschwelle bei Abnahme der Motorlast	922	0 ... 128 (3)	
Schalt-schwelle für Elektrolüfter bei E-Lok	923	0 ... 255 (128)	0 = sofortige Reaktion auf Änderungen 128 = Lüftergeräusch / Bremsgeräusch ausgeschaltet
Schwelle für Bremsgeräusch	924	0 ... 255 (44)	
Reaktion auf Laständerungen	925	1 ... 8 (6)	1 = schnellst mögliche Reaktion 8 = langsamst mögliche Reaktion
Leerlaufzeit	937	1 ... 254 (15)	"0" = sofortige Rückkehr in den Lastbetrieb "255" = keine automatische Rückkehr in den Lastbetrieb
Anpassung der Auspuffschläge an die Lokfahrstufe			Nur für Betrieb ohne Taktgeber!
max. Auspuffschläge	938	50 ... 255 (0)	
min. Auspuffschläge	939	50 ... 255 (0)	

## 9. 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 angeschlossen. → Überprüfen Sie die Anschlüsse.

Mögliche Ursache: Kurzschluss zwischen dem Decoder oder Verbrauchern, die mit dem Rückleiter für alle Funktionen verbunden sind, und Metallteilen der Lok oder den Schienen. → Überprüfen Sie die Anschlüsse. Es ist möglich, dass der Decoder durch den Kurzschluss irreparabel beschädigt wurde.

### Probleme mit den Fahreigenschaften

- Nach dem Programmieren fährt die Lok schlecht oder gar nicht.  
Mögliche Ursache: Die eingegebenen Werte für die CV-Variablen sind unstimmtig. → 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. Alternativ können Sie den Wert für CV#11 erhöhen.
- 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).
- 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.

### **Probleme im Analogbetrieb**

- Die Lok fährt nicht im Analogbetrieb, der Decoder reagiert nicht.  
Mögliche Ursache: Der Analogbetrieb ist ausgeschaltet. → Ändern Sie den Wert für CV #29.
- Der Decoder schaltet nicht in den Analogbetrieb um (oder schaltet um, obwohl er weiter digital angesteuert wird).  
Mögliche Ursache: In CV#11 ist der Wert zu hoch oder zu niedrig eingestellt. → Ändern Sie den Wert und prüfen Sie die Einstellung im Betrieb.

### **Probleme beim Schalten der Funktionen**

- Ein Zusatzgerät / eine Beleuchtung reagiert nicht auf Schaltbefehle.  
Mögliche Ursache: Das Gerät ist defekt oder falsch angeschlossen.  
→ Prüfen Sie das Gerät / den Anschluss.  
Mögliche Ursache: Der Ausgang ist defekt (z.B. durch Überlast oder einen Kurzschluss). → Schicken Sie den Decoder zur Prüfung / (kostenpflichtigen) Reparatur ein.
- Das Licht geht beim Hochschalten der Fahrstufen an und aus oder das Licht lässt sich nicht ein- bzw. ausschalten.  
Mögliche Ursache: Der DCC-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.

### **Probleme beim Schalten über Schalteingänge**

- Nach dem Überfahren eines Dauermagneten im Gleis wird keine Funktion ausgelöst.

Mögliche Ursache: Der Reedkontakt oder der Hall-Sensor ist falsch angeschlossen. → Prüfen Sie den Anschluss.

Mögliche Ursache: Der Abstand zum Magneten ist zu groß oder der Magnet zu schwach. → Verändern Sie die Lage des Magneten (falls möglich) oder setzen Sie einen stärkeren Magneten ein.

Mögliche Ursache: Der Magnet ist verkehrt gepolt eingebaut. → Ändern Sie die Einbaurichtung.

Mögliche Ursache: Die Zuordnung der Funktion zum Schalteingang ist falsch. → Prüfen Sie die Eingaben in CV## 61 bis 64 und 177 und 178.

### **Probleme mit der Soundwiedergabe**

- Nach dem Einschalten ist kein Geräusch zu hören.

Mögliche Ursache: Der Lautsprecher ist nicht richtig angeschlossen. → Überprüfen Sie die Anschlüsse.

Mögliche Ursache (nur bei LD-G-36 plus): In CV#902 ist eine zu niedrige Lautstärke eingestellt. → Überprüfen Sie die Einstellungen.

Mögliche Ursache: Der Lokdecoder ist nicht richtig mit der SUSI-Schnittstelle des Soundmoduls verbunden. → Überprüfen Sie die Anschlüsse.

- Die Soundwiedergabe ist schlecht, der Lautsprecher brummt, es sind störende Geräusche hörbar. → Bauen Sie einen Stützelko und eine Entstördrossel ein.

## Probleme beim Schalten des Servos

- Der Servo bewegt sich nicht.  
Mögliche Ursache: Der linke und der rechte Anschlag sind falsch definiert. → Prüfen Sie die Eingaben in CV##169 und 170.  
Mögliche Ursache: Der Servo ist falsch angeschlossen. → Prüfen Sie die Anschlüsse.  
Mögliche Ursache: Die Stromversorgung des Servos ist falsch angeschlossen. → Prüfen Sie die Anschlüsse.

## Technische Hotline

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

**Reparaturen:** Einen defekten Decoder 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 Decoders abzulehnen, wenn diese technisch nicht möglich oder unwirtschaftlich ist.

Bitte schicken Sie uns Reparatureinsendungen **nicht** unfrei zu. Im Garantiefall ersetzen wir Ihnen die regelmäßigen Versandkosten. Bei Reparaturen, die nicht unter die Garantie fallen, tragen Sie die Kosten für Hin- und Rücksendung.

## 10. Garantieverklärung

Für dieses Produkt gewähren wir freiwillig 2 Jahre Garantie ab Kaufdatum des Erstkunden, maximal jedoch 3 Jahre nach Ende der Serienherstellung des Produktes. Erstkunde ist der Verbraucher, der als erstes das Produkt erworben hat von uns, einem Händler oder einer anderen natürlichen oder juristischen Person, die das Produkt im Rahmen ihrer selbständigen beruflichen Tätigkeit wieder verkauft oder einbaut. Die Garantie besteht neben den gesetzlichen Gewährleistungsansprüchen, die dem Verbraucher gegenüber dem Verkäufer zustehen.

Der Umfang der Garantie umfasst die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf von uns verarbeitetes, nicht einwandfreies Material oder auf Fabrikationsfehler zurückzuführen sind. Bei Bausätzen übernehmen wir die Gewähr für die Vollständigkeit und einwandfreie Beschaffenheit der Bauteile, sowie eine den Kennwerten entsprechende Funktion der Bauelemente in uneingebautem Zustand. Wir garantieren die Einhaltung der technischen Daten bei entsprechend der Anleitung durchgeführtem Aufbau des Bausatzes und Einbau der fertigen Schaltung sowie vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise.

Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzlieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Ansprüche auf Ersatz von Folgeschäden oder aus Produkthaftung bestehen nur nach Maßgabe der gesetzlichen Vorschriften.

Voraussetzung für die Wirksamkeit dieser Garantie ist die Einhaltung der Bedienungsanleitung. Der Garantieanspruch erlischt darüberhinaus in folgenden Fällen:

- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung,
- bei Reparaturversuchen am Fertig-Baustein oder Fertig-Gerät,
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen,
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Missbrauch.

## 11. EG-Konformitätserklärung

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

2004/108/EG über elektromagnetische Verträglichkeit. Zu Grunde liegende Normen: EN 55014-1 und EN 61000-6-3. Um die elektromagnetische Verträglichkeit beim Betrieb aufrecht zu erhalten, beachten Sie die folgende Maßnahmen:

- Schließen Sie den Versorgungstransformator nur an eine fachgerecht installierte und abgesicherte Schukosteckdose an.
- Nehmen Sie keine Veränderungen an den Original-Bauteilen vor und befolgen Sie die Hinweise, Anschluss- und Bestückungspläne in dieser Anleitung genau.
- Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten nur Original-Ersatzteile.

2011/65/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS). Zu Grunde liegende Norm: EN 50581.

## 12. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie

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



DE 37847206

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

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

Aktuelle Informationen und Tipps:

<http://www.tams-online.de>

Garantie und Service:

Tams Elektronik GmbH

Fuhrberger Straße 4

DE-30625 Hannover

fon: +49 (0)511 / 55 60 60

fax: +49 (0)511 / 55 61 61

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



DE 37847206

tams elektronik