

Baureihe Ae 6/6

Betriebsanleitung

1. Auflage, November 2023



RailCom
plus

M4



Inhaltsverzeichnis

1. Vorbild	3	4.2.3. Einstellen mit Märklin® central station® & mobile station®	11
2. Modell	4	4.2.4. Programmierung mit ESU LokProgrammer ..	11
2.1. Wichtige Hinweise – Bitte zuerst Lesen	4	4.3. Adresseinstellungen	11
2.2. Auspacken des Modells	4	4.3.1. Kurze Adressen im DCC-Betrieb	11
2.2.1. Montage & Demontage des Mittelschleifers ..	5	4.3.2. Lange Adressen im DCC-Betrieb	11
2.3. Äußere und innere Werte Ihrer Lok	5	4.3.3. Motorola®-Adresse	12
3. Die Technik des ESU-Modells	6	4.3.3.1 Folgeadressen	12
3.1. Mögliche Betriebsarten der Lok	6	4.4. Fahrverhalten anpassen	12
3.1.1. Analogbetrieb	6	4.4.1. Beschleunigungs- und Bremsverzögerung ...	12
3.1.2. Digitalbetrieb	6	4.4.2. Anfahrspannung, Vmax	12
3.1.2.1. Digitalbetrieb mit DCC-Systemen	6	4.5. Bremsstrecken	13
3.1.2.2. DCC mit RailComPlus®	7	4.5.1. DC-Bremsmodus	13
3.1.2.3. M4-Anmeldung	7	4.5.2. Märklin®-Bremsstrecke	13
3.1.2.4. Digitalbetrieb mit Märklin® Digital (6021) ..	7	4.5.3. Lenz® ABC-Bremsmodus	13
3.2. Ihre erste Fahrt	7	4.6. Lautstärkeanpassung	13
3.2.1. Lichtfunktionen	7	4.6.1. Gesamtlautstärke	13
3.2.2. Geräusch-, Fahr- und Bremsfunktionen	8	4.6.2. Geräusche individuell einstellen	14
3.2.2.1. Lokführer-Modus	8	4.7. PowerPack	14
3.2.3. Fernbedienbarer Stromabnehmer	8	4.8. Decoder-Reset	14
3.2.3.1. Steighöhe des Stromabnehmers einstellen ..	8	4.9. Helligkeit der Beleuchtung einstellen	14
3.2.4. PowerPack-Energiespeicher	8	4.10. Auswahl der Schienenstöße	15
3.2.5. Rangierbetrieb	9	4.11. Einstellungen der Stromabnehmer	15
3.2.6. Bremsfunktion #1	9	5. Wartungsarbeiten	15
3.2.7. Betrieb „schwere Last“	9	5.1. Abnahme des Gehäuses	15
4. Decodereinstellungen anpassen	9	5.2. Schmierarbeiten	15
4.1. Configuration Variables (CVs)	9	5.3. Austausch von Haftreifen	15
4.1.1. Normung in der NMRA	9	6. Montage der Zurüstteile	16
4.1.2. Bits und Bytes	9	6.1. Montage einer zweiten Modellkupplung	16
4.2. Einstellen des Decoders	10	7. Technischer Support	17
4.2.1. Programmierung mit DCC Systemen	10	8. Ersatzteile	17
4.2.2. Programmierung mit Märklin® 6021	10	9. Liste der wichtigsten CV-Werte	18
4.2.2.1. Wechseln in den Programmiermodus	10	10. Hersteller-Garantie	20
4.2.2.2. Kurzmodus	10		
4.2.2.3. Langmodus	11		

Copyright 1998 - 2023 by ESU electronic solutions ulm GmbH & Co KG. Irrtum, Änderungen die dem technischen Fortschritt dienen, Liefermöglichkeiten und alle sonstigen Rechte vorbehalten. Elektrische und mechanische Maßangaben sowie Abbildungen ohne Gewähr. Jede Haftung für Schäden und Folgeschäden durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch, Nichtbeachtung dieser Anleitung, eigenmächtige Umbauten u. ä. ist ausgeschlossen.

Sammlermodell! Nicht geeignet für Kinder unter 14 Jahren. Bei unsachgemäßem Gebrauch besteht Verletzungsgefahr.

Märklin ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Gebr. Märklin und Cie. GmbH, Göppingen. RailCom ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Lenz Elektronik GmbH, Gießen. RailComPlus ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Lenz Elektronik GmbH, Gießen. ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG entwickelt entsprechend seiner Politik die Produkte ständig weiter. ESU behält sich deshalb das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung an jedem der in der Dokumentation beschriebenen Produkte Änderungen und Verbesserungen vorzunehmen. Vervielfältigungen und Reproduktionen dieser Dokumentation in jeglicher Form bedürfen der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch ESU.

1. Vorbild

Nach dem Zweiten Weltkrieg dominierten auf der Schweizer Gotthardlinie noch immer die berühmten Krokodile oder andere ältere Typen. Um den gestiegenen Zuggewichten und dem Wunsch nach höherer Geschwindigkeit Rechnung zu tragen, beauftragten die Schweizerischen Bundesbahnen SBB die Entwicklung einer laufachslosen Drehgestell-Ei-lok. Technisch sollte diese weitgehend an die erfolgreiche Ae 4/4 der Bern-Lötschberg-Simplon-Bahn BLS angelehnt sein. Priorität hatte die Verwendung im Schnellzugdienst, die Neuentwicklung sollte aber auch vor Güterzügen einsetzbar sein. Der Anforderung des Betriebes auf Rampenstrecken entsprechend, zählte auch eine elektrische Bremse zur Serienausstattung. Federführend waren SLM und BBC, die 1952 die Vorserienlokomotiven Ae 6/6 11401 und 11402 an die SBB übergaben. Die sechs Antriebsmotoren aller Ae 6/6 leisten 4300 kW und beschleunigen sie auf 125 km/h. Als Antrieb wählte man den international bereits bewährten BBC-Federantrieb. Als neuen Stolz der Schweizer Bahnen versah man die Loks mit umlaufenden Chromleisten, an den Stirnseiten links und rechts des Schweizer Kreuzes mit kürzerer, außen abgeschrägter Chromzier, von den Schweizern „Schnauz“ genannt. Die Wappen beider Gotthard-Kantone und deren Namen brachte man 1953 an. Die nach umfangreicher Erprobung der beiden Vorserienloks ab 1955 gelieferten Serienloks taufte man sofort nach Ablieferung.

Die Serienloks unterschieden sich markant durch eine geänderte Dachausrüstung mit neuem Hauptschalter und den Verzicht auf die Türen neben dem Lokführerplatz. Bei den Vorserienloks verschloss man die Türen zunächst, um 1970 entfernte man sie ganz und passte so die Seitenwände den Serienloks an.

Da der Lokkasten nach mehreren Jahren unter den Chromstreifen zu rosten begann, bestellte die SBB beginnend mit der Nummer 11427 die Ae 6/6 ab 1959 ohne Chromschmuck. 1966 gelangte mit Loknummer 11520 die letzte Ae 6/6 in Betrieb. Verdienten sich die Sechssacher zunächst den Titel „Gotthardlok“ aufgrund des Einsatzfeldes, so wanderten sie mit Ablieferung der noch stärkeren und am Berg noch schnelleren Re 6/6 teilweise ins Flachland ab, wo sie sich im Reise- und Güterverkehr weiterhin bewährten. In den 1980er-Jahren wurden viele Loks rot lackiert, in den 1990er-Jahren überarbeitete man die Führerstände, ab 2003 baute man die Führerstände der zur Weiterverwendung vorgesehenen Loks stärker um, wodurch beispielsweise die vormals oberhalb der Stirnfenster angebrachten Scheibenwischerantriebe nach unten wanderten. Markanteste äußere Änderung war allerdings die Umlackierung einiger modernisierter Loks in Rot/Blau mit großem SBB-Cargo-Schriftzug. Bis 2013 waren alle nicht zur musealen Erhaltung vorgesehenen Ae 6/6 ausgemustert.

Foto: J. Fricke



Die SBB-Cargo-Lok Ae 610 492 zeigt die letzte Entwicklungsstufe der Ae 6/6.

2. Modell

2.1. Wichtige Hinweise – Bitte zuerst Lesen

Wir gratulieren Ihnen zum Erwerb der H0-Elektrolokomotive Ae 6/6. Ihr H0-Modell bietet einige neuartige Funktionen. Diese Anleitung möchte Ihnen Schritt für Schritt die Möglichkeiten der Lok näher bringen. Daher eine Bitte:

Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der Inbetriebnahme sorgfältig durch. Obwohl das Modell sehr robust aufgebaut ist, könnte eine falsche Behandlung zu Verletzungen des Bedieners oder zur Beschädigung der Lok führen. Verzichten Sie im Zweifel auf „teure“ Experimente.

ACHTUNG: Die Dachstromabnehmer dürfen niemals per Hand gehoben werden, da in diesem Fall die Mechanik zerstört wird. Heben und senken nur per Befehl von der Digitalzentrale. Eine Stromabnahme des Modells über die Dachstromabnehmer ist nicht möglich.

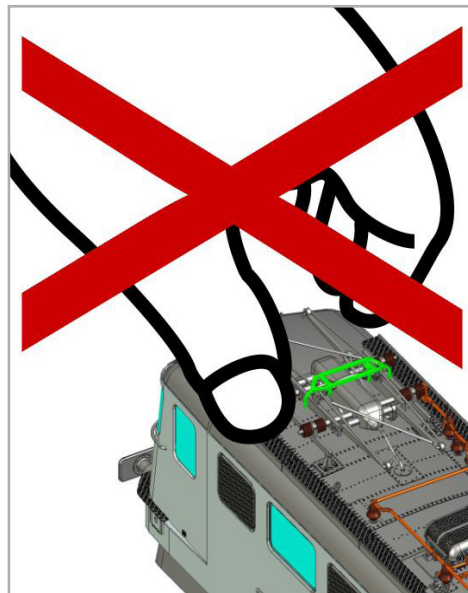


Abbildung 1: Panto nicht mit den Händen anheben

- Die Lokomotive ist kein Spielzeug und sollte nur unter Aufsicht betrieben werden.
- Vor Nässe und Feuchtigkeit schützen.
- Bei Arbeiten an der Lok muss diese immer stromlos sein.
- Setzen Sie das Lokgehäuse wieder auf, bevor Sie die Lok wieder in Betrieb nehmen.
- Achten Sie darauf, dass keine Kabel gequetscht werden oder Kurzschlüsse entstehen.

2.2. Auspacken des Modells

Ziehen Sie das mit dem Kunststoffbügel verschraubte Modell mit beiden Händen aus dem Hartschaum-Einsatz und entnehmen Sie den in der Verpackung befindlichen Innen-Sechskantschlüssel M4.

Nun legen Sie das Modell auf eine Seite, halten Modell und Bügel mit einer Hand fest und lösen mit der anderen die Sechskantschraube.

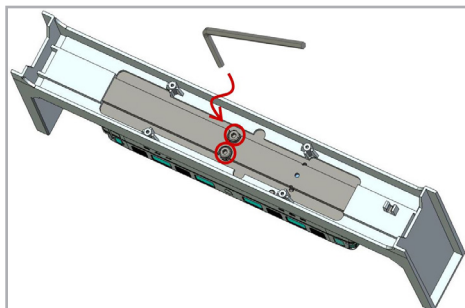


Abbildung 2: Abschrauben der Lok

Die Dachstromabnehmer haben konstruktionsbedingt Spiel und „fallen“ etwa 0,5 cm, wenn man die Lok kopfüber hält.

Bitte bewahren Sie alle Verpackungsteile und diese Anleitung für späteren Gebrauch auf. Nur die Originalverpackung garantiert Schutz vor Transportschäden. Vor jedem Postversand der Lok diese bitte wieder mit dem Haltebügel verschrauben und in den Hartschaum-Einsatz stecken.

Wenn Sie Wechselstrom-Bahner sind, also eine Lok mit Mittelschleifer benötigen, können Sie die Lok auf die Gleise stellen und nach Eingabe der Adresse 3 sofort losfahren.

Der Schleifer ist für die Stromaufnahme von den Punktkontakten verantwortlich. Der Schiebeschalter im Lokboden zwischen den beiden Drehgestellen muss für den Wechselstrombetrieb auf AC stehen.

Wenn Sie Zweileiter-Bahner sind, müssen Sie den Schleifer zunächst demontieren.

2.2.1. Montage & Demontage des Mittelschleifers

Demontage: Halten Sie das Modell so, dass Sie auf die Unterseite sehen. Setzen Sie dann das in der Verpackung befindliche Werkzeug so an, dass die vier Drahtbügelenden in die Löcher unterhalb der Schleifer-Grundplatte greifen. Um den Schleifer zu entfernen muss das Werkzeug zuerst leicht (!) zusammengedrückt werden. Der Schleifer wird dann mit einem leichten Ruck abgezogen.

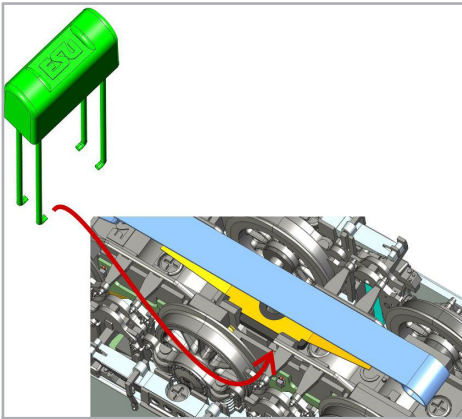


Abbildung 3: Schleifer abziehen

Dann müssen Sie den zwischen den Drehgestellen sitzenden Schiebeschalter in die Position DC schieben.

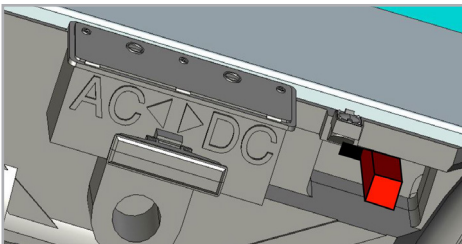


Abbildung 4: Schiebeschalter auf DC-Betrieb

Nun ist die Lok bereit für den Betrieb auf Zweileiter-Gleisen.

Hinweise: Wenn Sie den Schalter nicht in die DC-Position schieben, wird ein Kurzschluss ausgelöst.

Montage: Zur Rückrüstung auf Dreileiter-Betrieb nehmen Sie den Schleifer zwischen Daumen und Zeigefinger und setzen ihn in die Aufnahme. Dann drücken Sie auf den Schleifer, bis es hörbar Klick macht.

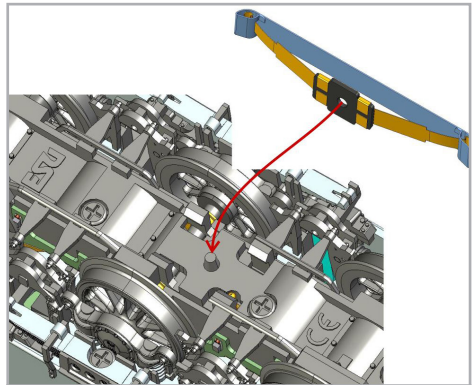


Abbildung 5: Schleifer wieder ansetzen

Nun müssen Sie den Schiebeschalter in die AC-Position schieben.

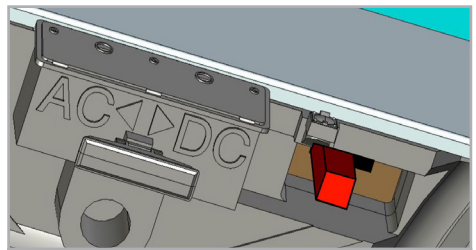


Abbildung 6: Schiebeschalter auf AC-Betrieb

2.3. Äußere und innere Werte Ihrer Lok

Mit Ihrer neuen Lok können Sie den Betrieb auf Ihrer Modellbahn so vorbildgetreu gestalten, wie noch nie. Am Metall-Gehäuse und -Chassis finden Sie Kleinteile aus Messing und Kunststoff separat angesetzt. Sämtliche Griffstangen bestehen aus strapazierfähigem Kunststoff oder Metall und sind separat angesetzt.

Der vom LokSound 5 Decoder gespeiste Doppel-Lautsprecher tönt besonders gut nach außen.

Ein Glockenanker-Motor mit Schwungmasse sorgt für eine große Kraftentfaltung bei maximaler Laufruhe. Der Antrieb wirkt auf drei Achsen.

Vier Haftreifen sorgen für eine vorbildgerechte Zugkraft. Damit Fahr- und Hörvergnügen nicht von schmutzigen Gleisen getrübt werden, ist ein „PowerPack“-Energiespeicher gleich in die Lok eingebaut.

Natürlich verfügt die Lok über einen fahrtrichtungsabhängigen Lichtwechsel durch warmweiße LEDs, doch lässt sich nach Bedarf die zugseitige Stirnbeleuchtung abschalten. Rangiert wird unter dem beidseitigen Leuchten der drei weißen Lampen. Eine Führerstand- und Führerpult-, sowie eine Maschinenraumbeleuchtung vervollständigen die Lichtfunktionen.

3. Die Technik des ESU-Modells

Ein zentraler Bestandteil Ihrer neu erworbenen Lok ist der LokSound 5 Decoder. Die LokSound-Elektronik ist verantwortlich für die Gestaltung und Steuerung sämtlicher Fahr- und Sonderfunktionen der Lok:

- Vorwärts- und Rückwärtsfahrt
- Lichtfunktionen
- Geräuschfunktionen

Der LokSound 5 beherrscht neben M4 auch DCC mit RailComPlus®, Motorola® und Selectrix®. Er kann sowohl mit DCC- als auch Märklin®-Zentralen programmiert werden. Der Decoder erkennt die Betriebsart automatisch, Sie brauchen nichts selbst einzustellen.

Ein Einsatz auf analogen Anlagen ist wegen der eingeschränkten Funktionalität nicht sinnvoll.

Falls Sie vorhaben, die Werkseinstellungen der Lok (wie z.B. die Lokadresse, oder die Lautstärke der Geräusche) zu verändern, empfehlen wir die Lektüre von Kapitel 5. Dort erfahren Sie, welche Parameter der LokSound 5 Decoder anbietet und wie man diese mit den einzelnen am Markt erhältlichen Digitalzentralen verändert.

3.1. Mögliche Betriebsarten der Lok

3.1.1. Analogbetrieb

Die Lok kann zur Funktionsüberprüfung auch auf konventionell (= analog) gesteuerten Gleich- und Wechselstrom-Modellbahn-Anlagen eingesetzt werden. Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Funktionen ist jedoch stark eingeschränkt:

- Fahrfunktion vorwärts – stopp – rückwärts
- Lichtwechsel
- Motorgeräusche (automatisch)

Ab einer Spannung von 6,5 V setzt das Motoren-geräusch ein. Wenn der Transformator eine Spannung von etwa 9 V abgibt, fährt die Lok langsam los. Zum Analogbetrieb eignen sich sowohl als auch Wechselstromtrafos.

Bitte beachten Sie, dass ein störungsfreier Betrieb mit elektronischen Fahrtreglern (PWM-Betrieb), wegen der Vielzahl am Markt erhältlichen Systemen nicht garantiert werden kann.

Achtung: Die Lok muss komplett still stehen, ehe Sie Ihr den Befehl zum Fahrtrichtungswechsel geben. Niemals eine noch rollende Lok umschalten.

3.1.2. Digitalbetrieb

Für einen vorbildgetreuen Fahrbetrieb empfehlen wir die Verwendung eines Digitalsystems. Nur im Digitalbetrieb sind die eingebauten Sonderfunktionen verfügbar.

Ab Werk voreingestellte Adresse:

„03“ (DCC und Märklin® Motorola®)

14 Fahrstufen bei Märklin® Motorola®.

Im DCC-Betrieb erkennt der Decoder automatisch den eingestellten Fahrstufenmodus an der Zentrale.

3.1.2.1. Digitalbetrieb mit DCC-Systemen

Ein Betrieb der Lok ist mit jedem DCC-konformen System möglich. Über die Funktionstasten F0 bis F31 können die Geräusche bzw. Funktionen der Lok abgerufen werden.

Funktionstastenbelegung:

Taste	Funktion
F0	Fahrtrichtungsabhängiger Lichtwechsel (3w+1w)
F1	Fahrgeräusch ein / aus
F2	Pfeife (hoch)
F3	Panto#1 hoch/runter
F4	Panto#2 hoch/runter
F5	Licht aus FS1
F6	Licht aus FS2
F7	Führerstandlicht
F8	Beschleunigungs-/Bremszeit, Rangiergang, Rangierbeleuchtung
F9	Fahrtrichtungsabhängiger Lichtwechsel 3w+2r
F10	Fahrtrichtungsabhängiger Lichtwechsel 3w+1r
F11	Kuppeln
F12	Kurvensor aus/ein
F13	Schwere Last
F14	Führerpultbeleuchtung
F15	Maschinenraumbeleuchtung
F16	Notsignal (Nur vorne)
F17	Fahrberechtigungssignal 2w+1r (nur vorne)
F18	Bahnhofsdurchsage #1
F19	Kurzpfeiff vorwärts/rückwärts
F20	Lüfter
F21	Rangierfunk #1
F22	Pressluft ablassen
F23	Rangierfunk #2 (Rangierabstand)
F24	Kompressor
F25	Bremsfunktion 1 (mit Bremsventil Sound)
F26	Soundfader
F27	Bremsgeräusch deaktivieren
F28	Lokbremse anlegen/lösen (automatisch)
F29	Bahnhofsdurchsage #2
F30	Schaffnerpfeiff
F31	Weichenquietschen

Die Anzahl der tatsächlich verfügbaren Funktionen wird von Ihrer Zentrale bzw. dem verwendeten Handregler bestimmt. Je nach System stehen weniger Funktionstasten bereit.

3.1.2.2. DCC mit RailComPlus®

Der LokSound 5 beherrscht das von Lenz® in Zusammenarbeit mit ESU entwickelte RailComPlus®. Dies bedeutet, dass der Decoder sich an entsprechend vorbereiteten RailComPlus®-Zentralen automatisch anmeldet.

Sie werden niemals mehr die Lokadresse einer neuen Lok manuell ändern müssen! Stellen Sie die Lok einfach auf das Gleis. Falls Sie die automatische Erkennung nicht wünschen, können Sie diese durch Löschen von CV 28, Bit 7 ausschalten.

3.1.2.3. M4-Anmeldung

Wenn Sie eine der Märklin®-Systems-Zentralen Central Station® oder mobile station® verwenden, wird die Lok nach dem Aufgleisen ebenfalls automatisch erkannt und ins System eingebunden. Der Ablauf erfolgt vollautomatisch, Einstellungen sind nicht nötig.

Oberste Priorität bei der Anmeldung hat DCC mit RailComPlus®. An einer ESU-ECoS-Zentrale wird sich der Decoder daher stets mit RailComPlus® und DCC anmelden, auch wenn M4 aktiv ist. Falls kein RailComPlus® vorhanden ist, wird als Priorität 2 M4 behandelt. An Märklin-Central Station®-Zentralen wird sich der Decoder daher mit M4 anmelden. Je nach Softwareversion Ihrer Central Station® kann es sein, dass ihnen nur die ersten 16 Funktionen zur Verfügung stehen.

3.1.2.4. Digitalbetrieb mit Märklin® Digital (6021)

Der Betrieb der Lok mit der Märklin® 6021-Zentrale ist problemlos möglich. Eine Besonderheit besteht darin, dass neben der bekannten „Lokadresse“ noch bis zu 3 weitere, sogenannte Folgeadressen vergeben werden können. Damit sind Sie in der Lage, 16 Funktionen mit Ihrer 6021 zu schalten. Kapitel 4.3.3.1. zeigt wie es gemacht wird.

3.2. Ihre erste Fahrt

Sicher möchten Sie nun Ihre Lok sofort testen. Wir empfehlen, dies Schritt für Schritt durchzuführen. Stellen Sie die Lokomotive auf das Gleis und rufen Sie die Lok auf dem Handregler Ihrer Zentrale auf.

3.2.1. Lichtfunktionen

Schalten Sie zunächst mit der Lichttaste die Lichtfunktion ein. Die Lok sollte dann drei weiße Lampen in Fahrtrichtung vorne, sowie zwei weiße Schlusslampen zeigen.

Möchten Sie statt des weißen Schlusslichts zwei rote Schlusslichter, drücken Sie neben der F0 zusätzlich die F9 Taste. Möchten Sie statt des weißen Schlusslichts ein rotes Schlusslicht sehen, drücken Sie neben der F0 zusätzlich die F10 Taste.

Wenn Sie wünschen, können Sie mit F7 die Kabinenbeleuchtung einschalten und so das Innenleben besser entdecken.

Drücken Sie die F14-Taste, wird die Führerpultbeleuchtung ebenfalls eingeschaltet werden. Sie können dies durch die Fenster der Führerstände beobachten.

Mit den Tasten F5 und F6 können Sie jeweils ein „Ende“ der Lokomotive komplett dunkel schalten. Hängt Ihr Zug am Lokende mit dem Führerstand 2, sollte also F6 gedrückt werden. Im Rangierbetrieb ohne Zug sollten Sie mit F8 für die korrekte Beleuchtung sorgen.

3.2.2. Geräusch-, Fahr- und Bremsfunktionen

Durch Druck der Taste F1 (Fahrgeräusch ein/aus) erwacht Ihre Lok zum Leben und es ertönt der Luftpressor. Nach Einlegen des Hauptschalters setzt das Geräusch des Wechselrichters ein.

Wenn der Lokführer-Modus ausgeschaltet ist, können Sie jetzt losfahren. Die Funktionen des Lokführer-Modus finden Sie in Kapitel 3.2.2.1. erläutert.

Mit F25 Bremsfunktion #1 tragen Lok- und Zugbremse gemeinsam zur Verzögerung bei. So erzielt man eine stärkere Verzögerung, als es dem in der CV 4 des Decoders eingestellten Wert entspricht. Mit Anlegen der Bremse stoppt der Zug dann unabhängig von der Fahrreglerstellung schneller bis zum Stillstand, der Bremsventilsound ertönt. Beim Ausschalten der Funktion beschleunigt die Lok wieder auf den der Fahrregler-Stellung entsprechenden Wert. Die Änderung der Werte von F25 wird in Kapitel 3.2.6. gezeigt.

Um schwere Last zu simulieren, schalten Sie F13 zu. Diese Funktion bewirkt beim Fahren akustisch härter arbeitende Fahrmotoren und verlängerte Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten. Über die Anpassung der Funktion lesen Sie in Kapitel 3.2.8.

Sensorgesteuert ertönen bei langsamer Kurvenfahrt Quietsch- und Knarzgeräusche.

Sie können an Ihrem Handregler diverse Zusatzgeräusche abrufen (vgl. Tabelle in Kapitel 3.1.2.1.). Die Lautstärke jedes einzelnen Geräusches kann individuell an Ihre Wünsche angepasst werden. Lesen Sie hierzu in Abschnitt 4.6. nach, wie es gemacht wird.

Charakteristisch bei der Lok ist auch die Lüftersteuerung. F20 im Stand betätigt: 1x drücken = Lüfter Winterbetrieb; 2x drücken = Lüfternachlauf nach der Fahrt abbrechen; 3x drücken = Lüfter in Sommerbetrieb (mit erhöhter Drehzahl). Ist F20 ausgeschaltet, so regelt der Decoder die Lüfterschaltung automatisch mit den übrigen Fahrgeräuschen. Betätigen Sie F20 während der Fahrt, so sind abhängig von der Geschwindigkeit und Lüfterzwangsschaltung die Lüfter dauerhaft eingeschaltet. Drücken Sie die Taste 2x kurz, so schaltet man von Winter auf Sommer-Betrieb mit höherer Lüfterdrehzahl.

Achtung: Die manuell vorgenommene Umschaltung auf Sommerbetrieb wird erst durch Ausschalten von F20 wieder aufgehoben.

3.2.2.1. Lokführer-Modus

Im Lokführer-Modus können Sie Ihre Züge noch vorbildgetreuer steuern, als zuvor. Wie beim Original findet ein Aufrüstvorgang statt und die stromabhängigen Abläufe werden aktiviert. So ist es in diesem Modus nötig, mindestens einen Dachstromabnehmer zu heben, bevor man die Lok in Bewegung setzen kann. Der Lokführermodus ist aktiv, wenn man in der CV170 den Wert 1 einstellt. Werkseitig ist in der CV170 der Wert 0 (Lokführer-Modus aus) hinterlegt.

3.2.3. Fernbedienbarer Stromabnehmer

Die Lok ist mit zwei von der Zentrale aus separat fernbedienbaren, Dachstromabnehmern ausgestattet. Mit F3 bedienen Sie den Stromabnehmer über Führerstand 1, mit F4 jenen über Führerstand 2.

3.2.3.1. Steighöhe des Stromabnehmers einstellen

Bevor Sie ihre Lok mit angehobenem Dachstromabnehmer auf die Strecke schicken, kontrollieren Sie bitte den Fahrweg, dass keine Gegenstände in den Lichtraum des Stromabnehmers ragen. Die Steighöhe des Stromabnehmers lässt sich durch Verstellen von CV anpassen. Siehe Kapitel 4.11.

3.2.4. PowerPack-Energiespeicher

Die Lok ist mit einem wartungsfreien „PowerPack“-Energiespeicher ausgestattet. Dieser erlaubt eine unterbrechungsfreie Spannungsversorgung auch bei schmutzigen Schienen. Das PowerPack ist nur im Digitalbetrieb aktiv. Im Analogbetrieb wird es automatisch abgeschaltet.

Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung muss das „PowerPack“ erst aufgeladen werden. Dies kann bis zu 60 Sekunden dauern. Erst danach steht die volle Pufferkapazität zur Verfügung. Das System versorgt die Beleuchtung, den Fahrmotor und die Geräuschfunktionen mit Energie. Die Zeit, welche das System maximal überbrücken soll, kann eingestellt werden (siehe Abschnitt 4.7.).

3.2.5. Rangierbetrieb

Mit Hilfe der Taste F8 schalten Sie in den Rangierbetrieb: Die Rangierbeleuchtung zeigt dies auch optisch sofort an. Mit CV 101 (Werkswert: 64) stellt man die Höchstgeschwindigkeit ein, die im Rangierbetrieb erreicht wird.

3.2.6. Bremsfunktion #1

CV 179 (Werkswert: 130) gibt an, wie viel von CV 4 weggewonnen wird, wenn die Lokbremse (F25) aktiv ist. Je größer der Wert, desto stärker bremst die Lok ab. Das Fahrzeug kann bis zum Stillstand (Fahrstufe 0) verzögern. Achtung – wenn die Funktion im Stand aktiviert ist, kann die Lok nicht losfahren.

3.2.7. Betrieb „schwere Last“

Mit F13 kann in den Modus „schwere Last“ gewechselt werden, um die Fahrt mit einem schweren Zug zu simulieren. Die Elektromotoren arbeiten härter und es verdoppeln sich Brems- und Beschleunigungszeiten. Mit CV 104 bestimmen Sie, um wie viel sich die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit verlängert.

4. Decodereinstellungen anpassen

Kapitel 4 widmet sich der Veränderung der wichtigsten Einstellungen des LokSound-Decoders. Der Decoder in Ihrer Lok wurde speziell an das Modell angepasst und bietet viele Eigenschaften, die hier nicht alle aufgeführt werden können. Nach der Einführung in die Welt der Decoderparameter in Abschnitt 4.1 erklären wir Ihnen in Kapitel 4.2, wie Sie diese mit Hilfe der gängigen Digitalzentralen verändern können und welchen Einfluss diese auf das Verhalten des LokSound Decoders haben.

4.1. Configuration Variables (CVs)

Der Decoder folgt dem in den USA entstandenen CV-Konzept. Der Name CV („Configuration Variable“) leitet sich aus der Tatsache ab, dass die oben

beschriebenen Speicherzellen nicht nur variabel sind, sondern auch das Verhalten des Decoders konfigurieren.

4.1.1. Normung in der NMRA

Die NMRA (Amerikas Vereinigung von Modellbahnern) hat festgelegt, durch welche CVs welche Eigenschaft eines Decoders bestimmt wird. Die DCC-Norm bezeichnet die CVs mit Nummern, wobei die wichtigsten verbindlich vorgegeben sind. Hierdurch wird der Umgang mit CVs für den Anwender vereinfacht, da Decoder unterschiedlichster Hersteller dieser Normung folgen und der erlernte Umgang mit CVs überall gleich angewendet werden kann.

Im DCC-CV-Konzept können Zahlenwerte von 0 bis 255 in die CVs geschrieben werden. Jede CV trägt genau eine Zahl.

Während die Position (CV-Nummer) vorgegeben wurde, kann der Wertebereich durchaus abweichen. Nicht alle CVs müssen Werte von 0 bis 255 akzeptieren. In der Liste der CVs in Kapitel 9.1. sind die für LokSound-Decoder erlaubten Werte dargestellt.

4.1.2. Bits und Bytes

Die meisten CVs enthalten direkte Zahlenwerte: CV 1 beispielsweise beinhaltet die Lokadresse. Diese kann zwischen 1 - 127 liegen. Während also die meisten CVs Zahlenwerte erwarten, sind andere CVs eher als Sammelstelle unterschiedlicher „Schalter“ zu verstehen, die verschiedene Funktionen gemeinsam verwalten (meistens Ein- oder Ausschalten): Gutes Beispiel dafür ist die CV 29:

Für solche CVs muss der für die CV vorgesehene Wert selbst berechnet werden. Dieser hängt von den gewünschten Einstellungen ab:

Sehen Sie sich in der Tabelle in Kapitel 9 die Erklärungen für CV 29 an: Entscheiden Sie zunächst, welche der Optionen eingeschaltet oder ausgeschaltet werden sollen. In der Spalte Wert stehen für jede Option zwei Zahlen. Wenn die Option ausgeschaltet ist, beträgt der jeweilige Wert 0, ansonsten eine Zahl zwischen 1 und 63.

Addieren Sie alle Zahlenwerte für die jeweilige Option, so erhalten Sie den Wert, der in die CV geschrieben werden soll.

Decodereinstellungen

Beispiel: Angenommen, Sie möchten mit ECoS DCC mit 128 Fahrstufen fahren, die Analogerkennung soll aktiv sein (weil Sie Ihre Lok auch analog betreiben). Alle anderen Optionen sind ausgeschaltet.

Daher setzen die CV 29 auf den Wert 6 ($0 + 2 + 4 + 0 = 6$).

4.2. Einstellen des Decoders

Dieser Abschnitt erklärt, wie mit den gängigsten am Markt befindlichen Systemen die Lok eingestellt werden kann.

4.2.1. Programmierung mit DCC Systemen

LokSound-Decoder kennen alle Programmiermethoden der NMRA, also neben den Programmiergleismodi (Direct Mode, Register Mode, Page Mode) auch die Hauptgleisprogrammierung („POM“, Programming on Main).

Mit der Hauptgleisprogrammierung können Sie komfortabel Ihren Decoder programmieren, ohne Ihre Lok von der Anlage nehmen zu müssen. Hierzu muss die Zentrale den Decoder gezielt unter Benutzung der Lokadresse ansprechen, etwa: „Lok Nummer 50, schreibe in CV3 den Wert 71“. Die Lokadresse muss also bekannt sein. Ein Auslesen von CVs auf dem Hauptgleis ist mit RailCom® möglich. Diese Funktion ist ab Werk aktiviert (CV 28 = 3).

Auf dem Programmiergleis können Sie – ein geeignetes DCC-System vorausgesetzt – die CV-Werte auch auslesen und kontrollieren. Weiterhin können Sie Decoder auf dem Programmiergleis ohne Kenntnis der Lokadresse umprogrammieren, da die Zentrale hier Befehle wie „Schreibe in CV3 den Wert 71“ sendet. Jeder Decoder, der diesen Befehl empfängt, wird ihn auch ausführen.

ESU zählt wie in der DCC Norm festgelegt die Bits von 0 bis 7, während einige Hersteller (z.B. Lenz) die Bits von 1 bis 8 zählt.

4.2.2. Programmierung mit Märklin® 6021

Die Märklin®-Zentralen 6021 hat eine Sonderstellung: Da sie nicht der NMRA-DCC Norm entspricht, implementieren die ESU-Decoder eine spezielle Programmier-Prozedur, die genau eingehalten werden muss. Ein Auslesen der Werte ist nicht möglich.

Es stehen zwei Modi zur Verfügung:

- Im Kurzmodus können nur Einstellparameter mit einer Nummer < 80 verändert werden, sofern der gewünschte Wert ebenfalls < 80 sein soll.
- Im Langmodus können alle Einstellparameter mit Werten von 0 bis 255 verändert werden. Da das Display der 6020/6021 nur zweistellige Werte zulässt, müssen die einzugebenden Werte aufgeteilt und in zwei Schritten eingegeben werden.

4.2.2.1. Wechseln in den Programmiermodus

Wechseln in den Programmiermodus mit 6020/6021. Der Fahrregler muss auf 0 stehen. Es dürfen keine anderen Loks auf der Anlage stehen. Achten Sie auf die Blinksignale der Lokomotive!

- Drücken Sie die „Stop“- und „Go“-Taste der 6021 gleichzeitig (gemeinsam), bis ein Reset ausgelöst wird (alternativ: Kurz Stecker des Trafos ziehen). Drücken Sie die „Stop“-Taste, damit die Schienenspannung abgeschaltet wird. Geben Sie die derzeitige Decoderadresse ein. Kennen Sie die Adresse nicht, so geben Sie „80“ ein.
- Betätigen Sie die Fahrtrichtungsumkehr am Fahrregler (Fahrregler nach links über Anschlag hinaus drehen, bis ein Klicken ertönt), halten den Regler fest und drücken dann die „Go“-Taste.

Bitte beachten Sie, dass die 6021/6020 Ihnen nur gestattet, die Werte 01 bis 80 einzugeben. Der Wert 0 fehlt. Statt „0“ muss daher immer „80“ eingegeben werden.

4.2.2.2. Kurzmodus

Der Decoder ist jetzt im Kurzmodus (Die Fahrzeugbeleuchtung blinkt kurz, periodisch).

- Geben Sie jetzt die Nummer des CV ein, das Sie verändern möchten, z.B. 01 (zweistellig).
- Zur Bestätigung die Fahrtrichtungsumkehr betätigen (Jetzt blinkt die Beleuchtung zwei mal kurz).
- Geben Sie jetzt den neuen Wert für die CV ein, z.B. 15 (zweistellig).
- Zur Bestätigung die Fahrtrichtungsumkehr betätigen (Beleuchtung leuchtet etwa 1 Sekunde dauernd zur Bestätigung).
- Sie können jetzt weitere CVs eingeben, die Sie ändern möchten.

- Der Programmiermodus wird verlassen durch Auswahl von CV „80“ oder durch Aus- und Wiedereinschalten der Schienenspannung („Stop“-Taste an der 6021 drücken, dann wieder „Go“-Taste).

4.2.2.3. Langmodus

Den Langmodus erreichen Sie, indem Sie im Kurzmodus zunächst in CV 07 den Wert 07 schreiben. Der Decoder quittiert den Wechsel in den Langmodus durch Langblinken der Beleuchtung.

- Geben Sie die Hunderter- und Zehnerstelle der CV ein, die Sie ändern möchten. Beispiel: Sie möchten CV 124, ändern, so geben Sie hier „12“ ein.
- Zur Bestätigung die Fahrtrichtungsumkehr betätigen (Jetzt Blinkt die Beleuchtung lang, kurz, periodisch).
- Geben Sie nun zweistellig die Einerstelle der CV ein. (In unserem Beispiel: „04“).
- Zur Bestätigung die Fahrtrichtungsumkehr betätigen. Der Decoder erwartet nun die Eingabe des CV-Wertes. Die Beleuchtung blinkt Lang, kurz, kurz (periodisch).
- Geben Sie nun (zweistellig) die Hunderter- und Zehnerstelle des neuen CV-Wertes ein. (Beispiel: Es soll der Wert 135 geschrieben werden. Geben Sie daher „13“ ein).
- Zur Bestätigung die Fahrtrichtungsumkehr betätigen. Jetzt blinkt die Beleuchtung Lang, kurz, kurz, kurz (periodisch).
- Geben Sie nun (zweistellig) die Einerstelle des neuen CV-Wertes ein (Im Beispiel: „05“).
- Zur Bestätigung die Fahrtrichtungsumkehr betätigen (Beleuchtung leuchtet etwa 1 Sekunde dauernd zur Bestätigung).
- Sie können jetzt weitere CVs im Langmodus eingeben, die Sie ändern möchten.
- Der Langmodus kann durch Aus- und Wiedereinschalten der Schienenspannung („Stop“-Taste an der 6021 drücken, dann wieder „Go“-Taste) , verlassen werden.

4.2.3. Einstellen mit Märklin® central station® & mobile station®

Der LokSound 5 Decoder kann an allen mfx®-kompatiblen Zentralen direkt über das Decodermenü programmiert werden. Allerdings werden dort u.U. nicht alle Möglichkeiten des Decoders angeboten werden. Dieser Kompromiss ist erforderlich, um alle am Markt befindlichen mfx®-Zentrale zu bedienen.

Lesen Sie in der Bedienungsanleitung Ihrer Zentrale, wie Sie mfx®-fähige Decoder programmieren können. Die Vorgehensweise ist exakt gleich wie mit Märklin®-Loks.

4.2.4. Programmierung mit ESU LokProgrammer

Der separat angebotene LokProgrammer 53451 bietet die einfachste und komfortabelste Möglichkeit, die CVs des Decoders zu verändern: Per Mausklick auf Ihrem MS-Windows®-Rechner. Der Computer erspart Ihnen dabei die Suche nach den verschiedenen CV-Nummern und Werten.

Für die Lok benutzen Sie bitte die neue Software ab Version 5.0.0., die auf unserer Homepage zum Download bereit steht.

4.3. Adresseinstellungen

Jeder Decoder benötigt eine eindeutige Adresse, unter der die Zentrale ihn ansprechen kann. Je nach Decoder und Digitalsystem gibt es unterschiedliche Möglichkeiten, wie diese Adressen vergeben werden.

4.3.1. Kurze Adressen im DCC-Betrieb

ESU-Decoder werden normalerweise mit einer sog. Kurzen Adresse gesteuert, die in CV1 abgespeichert ist. Mögliche Wertebereiche sind nach DCC von 1 – 127. Damit der Decoder die kurze Adresse hört, muss in CV29 das Bit 5 gelöscht sein.

Einige Digitalsysteme (z.B. ROCO® Lokmaus2, Lenz digital plus, Lenz® compact) erlauben als kurze Adresse nur die Werte 1 – 99.

4.3.2. Lange Adressen im DCC-Betrieb

Alternativ können ESU-Decoder auch mit langen Adressen (sog. 4-stellige Adressen) betrieben werden. Hier sind Werte von 128 – 10239 möglich. Die lange Adresse wird in den beiden CVs 17 und 18 gespeichert. Damit der LokSound auf die lange Adresse reagiert, muss diese durch setzen von Bit 5 in CV 29 eingeschaltet werden. CV 29, Bit 5 schaltet jeweils zwischen langer und kurzer Adresse um.

Der Decoder kann nur immer auf jeweils eine der beiden Adressen hören.

Wenn Sie Ihren LokSound mit langen Adressen benutzen möchten, ist es zweckmäßig, die gewünschte Adresse direkt durch das Digitalsystem programmieren zu lassen:

Decodereinstellungen

Die meisten modernen Digitalsysteme (z.B. ESU ECoS, Bachmann E-Z Command® Dynamis®) bieten ein Menü zur Eingabe langer Adressen an. Die Zentrale programmiert dann nicht nur die CV29 korrekt, sondern sorgt auch für die richtige Speicherung der langen Adresse in CV17 und 18.

4.3.3. Motorola®-Adresse

Der LokSound-Decoder kann auch im Motorola®-Format betrieben werden. Die für diese Betriebsart verwendete Adresse wird in CV1 abgelegt. Die Adresse ist mit der kurzen DCC-Adresse aus Abschnitt 4.3.1. identisch.

Der Decoder hört also sowohl im DCC- als auch im Motorola®-Betrieb auf die gleiche Adresse. Märklin® Digitalgeräte (6020, 6021, Delta®) können nur Adressen bis 80 verwenden.

Haben Sie in CV1 einen höheren Wert eingestellt, werden Sie die Lok mit diesen Zentralen nicht mehr steuern können.

4.3.3.1 Folgeadressen

Im Motorola®-Format waren neben der Licht (F0)-Funktion nur die Funktionen F1 bis F4 vorgesehen. Dies ist freilich für die vielen Funktionen der Lok viel zu wenig. Daher ist es möglich, dem Decoder bis zu 3 zusätzliche (also insgesamt 4) Adressen zu geben. Diese sogenannten Folgeadressen schließen sich der eigentlichen Adresse an und dienen nur zum Auslösen von Funktionen. Die Motorsteuerung erfolgt allein über die Basisadresse (CV1).

Beispiel: Sie wählen für die Lok die Adresse 66 in CV 1. Sie möchten 3 Folgeadressen.

Diese sind dann 67, 68 und 69. Sie schalten dann folgende Funktionen, wenn Sie die Adressen auf Ihrer 6021 aufrufen:

Name	Beispiel Adresse	Funktionen
Basisadresse	66	F0, F1 – F4
Folgeadresse1	67 (66+1)	F5 – F8
Folgeadresse 2	68 (66+2)	F9 – F12
Folgeadresse 3	69 (66+3)	F13 – F16

Achten Sie darauf, dass die Folgeadressen von keinem anderen Fahrzeug belegt sind. Sonst werden Sie unabsichtlich mehrere Fahrzeuge steuern!

Die Folgeadressen werden mithilfe der CV 49 aktiviert. Verantwortlich sind die Bits 3 und 7. Aus Kompatibilitätsgründen liegen diese leider nicht beieinander.

Der Zusammenhang ist wie folgt:

Bit 7	Bit 3	Bedeutung	Wert, der zu CV 49 addiert werd. muss
0	0	keine Folgeadresse	0
0	1	1 Folgeadresse aktiv	8
1	0	2 Folgeadressen aktiv	128
1	1	3 Folgeadressen aktiv	136

Lesen Sie zur Aktivierung der Folgeadressen zunächst den Wert von CV 49 (ab Werk: CV 49 = 1) aus und addieren Sie den in der Spalte 4 gezeigten Wert hinzu. Möchten Sie beispielsweise 3 Folgeadressen aktivieren, so müssen Sie CV 49 mit dem Wert $136 + 1 = 137$ beschreiben.

Folgeadressen sind nur im Motorola®-Betrieb aktiv.

4.4. Fahrverhalten anpassen

4.4.1. Beschleunigungs- und Bremsverzögerung

Beschleunigungszeit und Bremsverzögerung können unabhängig voneinander eingestellt werden. Sie können beispielsweise eine kurze Beschleunigungs- aber eine lange Bremsverzögerung einstellen.

Die Beschleunigungszeit stellen Sie in CV 3 ein, die Bremsverzögerung in CV 4. Erlaubte Werte sind 0 (keine Verzögerung) bis 255.

Die in diesen CVs eingestellten Zeiten arbeiten geschwindigkeitsabhängig: Bei hoher Geschwindigkeit ist der innerhalb der gegebenen Zeitspanne zurückgelegte Weg natürlich größer. Mit anderen Worten: Je schneller die Lok, desto länger wird auch der Bremsweg sein.

4.4.2. Anfahrspannung, Vmax

LokSound-Decoder kennen intern 256 Fahrstufen. Diese können an die Charakteristik der Lokomotive angepasst und den real zur Verfügung stehenden Fahrstufen (14, 28 oder 128) zugeordnet werden.

Sie können das Fahrverhalten selbst anpassen: Geben Sie die gewünschte Anfahrspannung in CV2 und die Höchstgeschwindigkeit mit CV 5 vor.

Die Werte der minimalen und höchsten Geschwindigkeit stehen in Abhängigkeit voneinander. Wählen Sie die maximale Geschwindigkeit kleiner als die minimale kann dies zu unvorhersehbarem Fahrverhalten führen. Es sollte stets gelten: Anfahrspannung < höchste Geschwindigkeit.

4.5. Bremsstrecken

Bremsstrecken dienen dazu, den Decoder unabhängig von den von der Zentrale gesendeten Informationen abzubremesen. Diese Funktion wird häufig für das Abbremsen eines Zuges vor einem roten Signal gebraucht.

Erkennt der LokSound-Decoder einen Bremsbefehl, wird er mit der voreingestellten Bremsverzögerung anhalten. Nach dem Zwangshalt setzt die Lok Ihre Fahrt wieder fort und beschleunigt mit der in CV 3 eingestellten Zeit. Je nach Digitalsystem gibt es unterschiedliche Möglichkeiten, den Decoder so zu beeinflussen, dass er abbremst.

4.5.1. DC-Bremsmodus

Um den DC-Bremsmodus zu aktivieren, muss Bit 3 in CV 27 gesetzt sein. Der LokSound-Decoder wird bei aktivem Bremsmodus genau dann abbremesen, wenn er aus einem Digitalabschnitt in einen Gleichstromabschnitt einfährt, und die Polarität der Schienenspannung NICHT mit der aktuellen Fahrtrichtung des Decoders übereinstimmt. Dann hält die Lok unter Berücksichtigung der in CV 4 eingestellten Bremszeit an.

4.5.2. Märklin®-Bremsstrecke

Die Märklin®-Module 72441 / 72442 legen im Wesentlichen anstatt der Digitalsignale eine Gleichspannung (DC) auf das Gleis. LokSound-Decoder können diese Spannung erkennen und werden das Triebfahrzeug anhalten, sofern die Erkennung durch Setzen von Bit 3 und Bit 4 in CV 27 gewünscht wird (also: CV 27 = Wert 24).

Das von diesen Modulen erzeugte Signal sieht aus wie Gleichstrom eines herkömmlichen Regeltrafos. Der Decoder könnte dies fehlinterpretieren und in den analogen Gleichstrombetrieb wechseln, statt zu bremsen.

Möchten Sie den LokSound-Decoder mit DCC-Signalen steuern, aber dennoch Ihre Märklin®-Bremsabschnitte erhalten, so sollten Sie den DC-Analog-Modus durch Löschen von Bit 1 in CV 50 ausschalten. Dann wird der LokSound korrekt anhalten.

4.5.3. Lenz® ABC-Bremsmodus

Eine besondere Funktion des Decoders ist die Unterstützung der Lenz®-ABC-Bremstechnik. Hierbei wird in eine Schienenhälfte eine Gruppe antiparalleler Dioden eingelötet. Durch den Spannungsabfall an den Dioden ergibt sich ein asymmetrisches DCC-Signal. Der Decoder kann diese Spannungsdifferenz zwischen linker und rechter Signalhälfte messen und auf Wunsch das Triebfahrzeug anhalten lassen.

Damit Sie die ABC-Technik anwenden können, benötigen Sie neben passenden Decodern auch passende Bremsmodule. Die ABC-Technik kann nur mit Boostern angewendet werden, welche einen exakt symmetrischen Ausgang anbieten. Alle ESU- und Lenz®-Zentralen und -Booster garantieren einen symmetrischen Ausgang. Die Anwendung anderer Booster wird für die ABC-Technik nicht empfohlen.

- Soll der Decoder anhalten, wenn das Gleissignal auf der rechten Seite größer als auf der linken Seite ist (Die Dioden also links eingebaut sind), so setzen Sie in CV 27 Bit 0.
- Soll der Decoder anhalten, wenn das Gleissignal auf der linken Seite größer als auf der rechten Seite ist (Die Dioden also rechts eingebaut sind), so setzen Sie in CV 27 Bit 1.
- Soll gebremst werden, egal in welcher Gleishälfte die Dioden sitzen, so setzen Sie bitte in CV 27 Bit 0 und Bit 1 (CV 27= 3).

4.6. Lautstärkeanpassung

Die Geräuschlautstärke aller Geräusche der Lok lässt sich individuell voneinander anpassen. Dadurch können Sie das Modell optimal an Ihre Wünsche anpassen.

4.6.1. Gesamtlautstärke

Möchten Sie die Gesamtlautstärke reduzieren, reduzieren Sie einfach den Wert in CV 63 (Mastervolume). Alle Geräusche werden sich - im richtigen Verhältnis - entsprechend anpassen.

Helligkeit

4.6.2. Geräusche individuell einstellen

Wenn Sie die Geräusche individuell einstellen möchten, müssen Sie für jedes Geräusch die entsprechende CV verändern. Damit der Decoder diese CVs korrekt schreiben kann, müssen Sie dafür sorgen, dass die sog. „Index-CV“ CV 32 den korrekten Wert aufweist:

Ehe Sie eine der Lautstärke-CVs verändern, stellen Sie bitte sicher, dass CV 32 = 1 geschrieben wird.

Die CVs für die Geräusche sind wie folgt festgelegt:

CV	Funktion	Werkswert
259		148
267		23
275		35
291	Fahrgeräusch	128
467		80
475		80
491		45
259		80
259	Bremsenquietschen	80
267	Tatzantrieb	23
275	Pfeife (hoch)	35
283	Richtungsumschalter	47
291	Fahrmotorlüfter	255
299	Kompressor	85
307	Bahnhofdurchsagen #1	107
315	Kupplungsgeräusch	35
323	Pressluft ablassen	62
331	Schaffnerpfeiff (Schweiz)	105
339	Sanden	35
347	Führerstandtür auf/zu	100
355	Lokbremse lösen/anlegen	45
363	Bahnhofdurchsagen #2	110
371	Kurvenquietschen	90
379	Drehgestell Rasseln	23
387	Schienenstöße	80
395	Handbremse anlegen / lösen	50
403	Weichengeräusch	90
411	Zugbremse lösen/anlegen	35
419	Lüfter Logik	30
427	Funkspruch Schweiz #2	115
435	Funkspruch Schweiz #1	115
443	Funkspruch Schweiz #3 (Rangierabstand)	115
451	Bremstaste (Bremsventil Sound)	60
459	Funkspruch Schweiz #4	115
467	Panto 1 hoch/runter	160
475	Panto 2 hoch/runter	160
483	Kurzpfeiff vorwärts/rückwärts	255
491	Schaltstufen	45
499	Lastfahrt Sound	90
507	Hilfskompressor beim Aufrüsten	30

Wünschen Sie ein bestimmtes Geräusch überhaupt nicht zu hören (z.B. kein Sanden), setzen Sie die entsprechende CV einfach auf den Wert „0“.

4.7. PowerPack

Der PowerPack-Energiespeicher kann bei einer Spannungsunterbrechung den Decoder weiterhin mit Strom versorgen.

Verwenden Sie jedoch Signalabschnitte, bei denen der Strom „hart“ abgeschaltet wird, führt dies zu einem Weiterlaufen der Lok, was unerwünscht sein kann.

Die Pufferzeit kann daher in CV 113 als Vielfaches von 0,016384 Sekunden eingestellt werden. Der Werkswert 92 sorgt für etwa 3 Sekunden. Für einen sauberen Betrieb sollte die Zeit nicht kleiner als 0,3 Sekunden gestellt werden.

4.8. Decoder-Reset

Sie können jederzeit die Werkseinstellung des Decoders wiederherstellen.

Schreiben Sie dazu in die CV 8 den Wert 8.

4.9. Helligkeit der Beleuchtung einstellen

Alle LEDs der Lok können einzeln in der Helligkeit verstellt werden. Die Einstellungen gehen hierbei von Wert 31 (sehr hell, Werkswert) bis hinunter zum Wert 0 (Licht fast ausgeschaltet, sehr dunkel).

Bitte verändern Sie die folgenden CV-Werte:

Beschreibung	Decoderausgang	Index CV31	Index CV32	CV	Werkswert
Weiß vorne oben+ rechts vorne	Licht vorne[1]	16	0	262	31
Weiß hinten oben+ rechts hinten	Licht hinten[1]	16	0	270	31
Weiß vorne links	AUX1	16	0	278	31
Weiß hinten links	AUX2	16	0	286	31
Rot vorne rechts	AUX3	16	0	294	31
Rot vorne links	AUX4	16	0	302	31
Licht rot hinten rechts	AUX5	16	0	310	31
Licht rot hinten links	AUX6	16	0	318	31
Führerstandbeleuchtung	AUX7	16	0	326	31
Rot oben	AUX8	16	0	334	17
Führerpult FS1	AUX9	16	0	342	4
Führerpult FS2	AUX10	16	0	350	4
Notsignal front	AUX13	16	0	374	31
Notsignal hinten	AUX14	16	0	382	31
Bremsfunken	AUX15	16	0	390	2
Maschinenraum	AUX16	16	0	398	31
Funktionen Fahr- richtung	AUX17	16	0	406	31

4.10. Auswahl der Schienenstöße

CV 164 wählt das gewünschte Geräusch für die Schienenstöße aus. Mögliche Werte sind 0-3, der Werkswert beträgt 0.

4.11. Einstellungen der Stromabnehmer

Sie können die Höhe der Pantographen im ausgefahrenen Zustand selbst einstellen. Je nach Installation der Oberleitung ist es empfehlenswert, dass die Schleifleiste des Stromabnehmers in gehobenem Zustand den Fahrdrabt nicht berührt.

In CV 360 (Werkswert 10) wird die Endhöhe des Stromabnehmers am Führerstand 1 (vorderes Ende der Lok) eingestellt, in CV 368 (Werkswert 10) wird die Endhöhe des Stromabnehmers am Führerstand 2 (hinteres Ende der Lok) eingestellt. Größere Werte führen zu einer geringeren Endhöhe.

Ehe Sie eine der CVs verändern, stellen Sie bitte sicher, dass sie vorher CV 31 = 16 und CV 32 = 0 schreiben.

Nach einer Änderung des CV-Werts können Sie die Einstellungen durch Senken und Heben des Stromabnehmers (mit Taste F3/F4) überprüfen.

5. Wartungsarbeiten

5.1. Abnahme des Gehäuses

Bevor Sie Ihre Lok für die Arbeit in einer Lokliege aufs Dach legen, kontrollieren Sie unbedingt, dass beide Stromabnehmer eingefahren sind.



Abbildung 7: Lok in der Lokliege

Im Lokboden finden Sie auf Höhe der beiden Endachsen beidseitig insgesamt vier Schrauben. Diese lösen Sie und stellen das Modell wieder auf die Räder.

Nun lässt sich der obere Teil des Gehäuses abheben. Die roten Pfeile in Abbildung 8 zeigen die Schrauben, die zu lösen sind, um das Gehäuse abzunehmen.

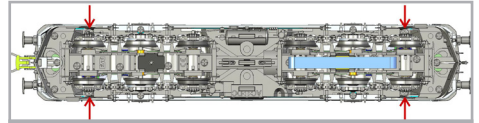


Abbildung 8: Position der Gehäuseschrauben

Bitte achten Sie beim Aufsetzen des Gehäuses auf die korrekte Position der am Gehäuse befestigten Federpakete.

5.2. Schmierarbeiten

Wir haben die Lok mit langlebigen mechanischen Komponenten ausgestattet. Alle beweglichen Teile sind durch hochwertige Fette und Öle dauerhaft geschmiert. Ein zusätzliches Abschmieren der einzelnen Komponenten ist deshalb normalerweise nicht erforderlich.

5.3. Austausch von Haftreifen

Haftreifen altern und müssen zuweilen getauscht werden. Falls montiert, ziehen Sie mit dem Werkzeug zunächst den Mittelschleifer ab (siehe Punkt 2.2.1.).

Lösen Sie die vier Schrauben des Getriebedeckels und nehmen Sie den Radsatz mit den Haftreifen einfach heraus.

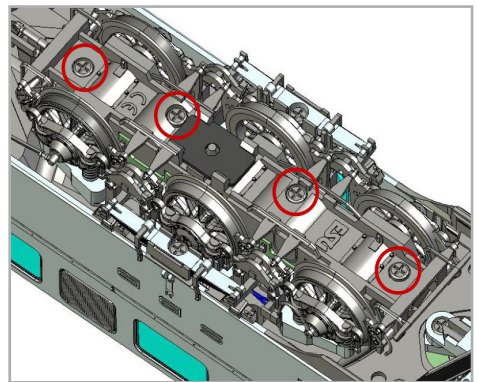


Abbildung 9: Getriebeabdeckung abschrauben

Jetzt kann man mit einer dünnen Pinzette den Haftreifen tauschen.

Zurüstteile

Achten Sie bei der Montage darauf, dass die Haftreifen gleichmäßig und ohne Verspannungen aufgezogen werden, um einen unrunder Lauf des Modells zu vermeiden. Hilfreich ist es, die Haftreifen vor der Montage zunächst in entspanntem Wasser (ein Tropfen Spülmittel genügt) zu baden, ehe man sie aufzieht.

Bitte beachten Sie beim Wiedereinlegen des Radsatzes, dass die Stromabnahmebleche innen an den Rädern anliegen müssen. Nun verschraubt man die Getriebeabdeckung wieder.

6. Montage der Zurüstteile

6.1. Montage einer zweiten Modellkupplung

Gekürzte Luftschläuche, der Kupplungsnormschacht und eine zweite Modellkupplung finden Sie im Zurüstbeutel.

Ziehen Sie zunächst die Luftschläuche und die Originalkupplungssimulation ab.

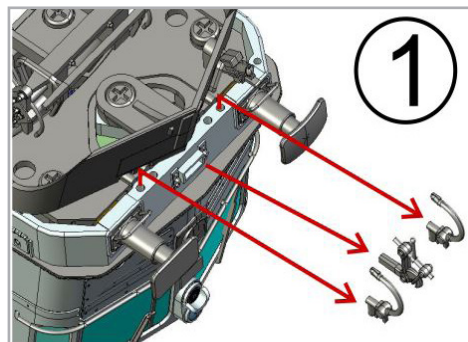


Abbildung 10: Teile abziehen

Nun lösen Sie die Schraube, mit der das Füllstück der Schürze auf dem Dom der Kupplungskulisse befestigt ist und ziehen Sie das Füllstück nach vorne heraus. Stecken Sie nun die Kupplung in den Normschacht, führen Sie diesen jetzt über den aus der Kulissenführung ragenden Dom und verschrauben Sie den Normschacht.

An der Unterseite des Gehäuses lassen sich jetzt die gekürzten Bremsschläuche, an der Frontseite der Kupplungshaken montieren.

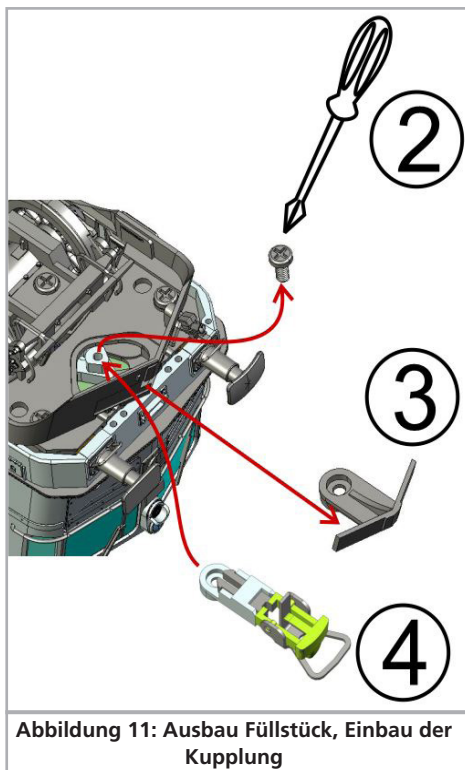


Abbildung 11: Ausbau Füllstück, Einbau der Kupplung

7. Technischer Support

Sollten Sie Fragen zu Ihrer Lok haben, die hier nicht beantwortet wurden, wenden Sie sich am besten zuerst an Ihren Fachhändler. Dieser ist Ihr kompetenter Ansprechpartner für alle Belange rund um die Modellbahn.

Kennt auch dieser keine Antwort, besuchen Sie am besten unsere Webseite im Internet. Dort veröffentlichen wir stets aktuelle Hinweise und die neuesten Versionen der Dokumentationen. Sie können dort auch jederzeit unsere Anschrift und Telefonnummern nachsehen.

www.esu.eu

8. Ersatzteile

Wegen der großen Teilezahl Ihrer Lok haben wir die Ersatzteile in Baugruppen aufgeteilt. Einige einer großen Baugruppe zugehörigen Teile sind zusätzlich in kleineren Baugruppen erhältlich. Die Ersatzteilblätter stehen auf der ESU-Homepage zum Download bereit.

Bedenken Sie, dass ausschließlich die in beiliegendem Ersatzteilblatt genannten Teile als Ersatzteile ab Werk erhältlich sind. Anfragen nach Einzelteilen sind zwecklos.

Benötigen Sie ein Ersatzteil, müssen Sie zunächst die Ersatzteilgruppe identifizieren, in der das Teil enthalten ist. Bei selten gebrauchten Teilen kann es erforderlich sein, dass Sie eine sehr große Baugruppe erstehen müssen. Die genannte ESU Artikelnummer muss bei der Ersatzteilbestellung bei Ihrem Händler angegeben werden.

Wichtigste CV-Werte

9. Liste der wichtigsten CV-Werte

CV	Name	Beschreibung	Bereich	Wert																																							
1	Lokadresse	Adresse der Lok	1 - 127	03																																							
2	Anfahrspannung	Legt die Mindestgeschwindigkeit der Lok fest	1 - 75	02																																							
3	Beschleunigungszeit	Dieser Wert multipliziert mit 0.869 ergibt die Zeit vom Stillstand bis zur Maximalgeschwindigkeit	0 - 255	60																																							
4	Bremszeit	Dieser Wert multipliziert mit 0.869 ergibt die Zeit von der Maximalgeschwindigkeit bis zum Stillstand	0 - 255	60																																							
5	Höchstgeschwindigkeit	Die Höchstgeschwindigkeit der Lok	0 - 255	200																																							
8	Herstellereerkennung	Hersteller-Nummer (ID) der ESU – Das Schreiben des Werts 8 bewirkt ein zurücksetzen aller CVs auf die Werkseinstellung	-	151																																							
17 18	Erweiterte Lokadresse	Lange Adresse der Lokomotive CV 17 enthält das höherwertige Byte (Bit 6 und Bit 7 müssen immer aktiv sein), CV18 das niederwertige Byte. Nur aktiv, wenn die Funktion in CV 29 eingeschaltet wird (siehe unten).	128 - 9999	192 128																																							
19	Verbundadresse (Consist Address)	Zusätzliche Adresse zum Fahren im Verbund (Mehrfachtraktionsbetrieb). Der Wert 0 oder 128 bedeutet: Verbundadresse inaktiv	0-255	0																																							
27	Bremsmodus	Erlaubte Bremsmodi		24																																							
		<table><tr><th>Bit</th><th>Funktion</th><th>Wert</th></tr><tr><td>0</td><td>ABC Bremsen, Spannung an rechter Seite größer</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>ABC Bremsen, Spannung an linker Seite größer</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>ZIMO HLU Bremsstrecke aktiv</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>Brake on DC, wenn Polarität entgegen Fahrtrichtung</td><td>8</td></tr><tr><td>4</td><td>Brake On DC, wenn Polarität gleich Fahrtrichtung</td><td>16</td></tr><tr><td>5</td><td>Selectrix Bremsdiode, Lok bremsst, wenn Polarität entgegengesetzt der Fahrtrichtung</td><td>32</td></tr><tr><td></td><td>Selectrix Bremsdiode, Lok bremsst, wenn Polarität gleich wie Fahrtrichtung</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>Lok bremsst mit konstantem Bremsweg, wenn FS=0</td><td>64</td></tr><tr><td>7</td><td></td><td>128</td></tr></table>	Bit	Funktion	Wert	0	ABC Bremsen, Spannung an rechter Seite größer	1	1	ABC Bremsen, Spannung an linker Seite größer	2	2	ZIMO HLU Bremsstrecke aktiv	4	3	Brake on DC, wenn Polarität entgegen Fahrtrichtung	8	4	Brake On DC, wenn Polarität gleich Fahrtrichtung	16	5	Selectrix Bremsdiode, Lok bremsst, wenn Polarität entgegengesetzt der Fahrtrichtung	32		Selectrix Bremsdiode, Lok bremsst, wenn Polarität gleich wie Fahrtrichtung		6	Lok bremsst mit konstantem Bremsweg, wenn FS=0	64	7		128											
Bit	Funktion	Wert																																									
0	ABC Bremsen, Spannung an rechter Seite größer	1																																									
1	ABC Bremsen, Spannung an linker Seite größer	2																																									
2	ZIMO HLU Bremsstrecke aktiv	4																																									
3	Brake on DC, wenn Polarität entgegen Fahrtrichtung	8																																									
4	Brake On DC, wenn Polarität gleich Fahrtrichtung	16																																									
5	Selectrix Bremsdiode, Lok bremsst, wenn Polarität entgegengesetzt der Fahrtrichtung	32																																									
	Selectrix Bremsdiode, Lok bremsst, wenn Polarität gleich wie Fahrtrichtung																																										
6	Lok bremsst mit konstantem Bremsweg, wenn FS=0	64																																									
7		128																																									
28	RailCom® Konfiguration	Einstellungen für RailCom®		131																																							
		<table><tr><th>Bit</th><th>Funktion</th><th>Wert</th></tr><tr><td>0</td><td>Kanal 1 nicht freigegeben für Broadcast</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>Kanal 1 freigegeben für Adressbroadcast</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>Keine Datenübertragung auf Kanal 2</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>Datenübertragung auf Kanal 2 erlaubt</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>Keine Befehlsquittierung auf Kanal 1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>Befehlsquittierung auf Kanal 1 erlaubt</td><td>4</td></tr><tr><td>7</td><td>RailComPlus® automatische Anmeldung ausschalten</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>RailComPlus® automatische Anmeldung einschalten</td><td>128</td></tr></table>	Bit	Funktion	Wert	0	Kanal 1 nicht freigegeben für Broadcast	0		Kanal 1 freigegeben für Adressbroadcast	1	1	Keine Datenübertragung auf Kanal 2	0		Datenübertragung auf Kanal 2 erlaubt	2	2	Keine Befehlsquittierung auf Kanal 1	0		Befehlsquittierung auf Kanal 1 erlaubt	4	7	RailComPlus® automatische Anmeldung ausschalten	0		RailComPlus® automatische Anmeldung einschalten	128														
Bit	Funktion	Wert																																									
0	Kanal 1 nicht freigegeben für Broadcast	0																																									
	Kanal 1 freigegeben für Adressbroadcast	1																																									
1	Keine Datenübertragung auf Kanal 2	0																																									
	Datenübertragung auf Kanal 2 erlaubt	2																																									
2	Keine Befehlsquittierung auf Kanal 1	0																																									
	Befehlsquittierung auf Kanal 1 erlaubt	4																																									
7	RailComPlus® automatische Anmeldung ausschalten	0																																									
	RailComPlus® automatische Anmeldung einschalten	128																																									
29	Konfigurationsregister	Die komplexeste CV innerhalb der DCC-Norm. In diesem Register werden wichtige Informationen zusammengefasst, die allerdings teilweise nur im DCC-Betrieb relevant sind		30																																							
		<table><tr><th>Bit</th><th>Funktion</th><th>Wert</th></tr><tr><td>0</td><td>Normales Fahrtrichtungsverhalten</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>Umgekehrtes Richtungsverhalten</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>14 Fahrstufen im DCC-Betrieb</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>28 oder 128 Fahrstufen im DCC-Betrieb</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>Analogbetrieb ausschalten</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>Analogbetrieb erlauben</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>RailCom® ist ausgeschaltet</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>RailCom® erlauben</td><td>8</td></tr><tr><td>4</td><td>-</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>16</td></tr><tr><td>5</td><td>Kurze Adressen (CV 1) im DCC-Betrieb</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>Lange Adressen (CV 17+18) im DCC-Betrieb</td><td>32</td></tr></table>	Bit	Funktion	Wert	0	Normales Fahrtrichtungsverhalten	0		Umgekehrtes Richtungsverhalten	1	1	14 Fahrstufen im DCC-Betrieb	0		28 oder 128 Fahrstufen im DCC-Betrieb	2	2	Analogbetrieb ausschalten	0		Analogbetrieb erlauben	4	3	RailCom® ist ausgeschaltet	0		RailCom® erlauben	8	4	-	0			16	5	Kurze Adressen (CV 1) im DCC-Betrieb	0		Lange Adressen (CV 17+18) im DCC-Betrieb	32		
Bit	Funktion	Wert																																									
0	Normales Fahrtrichtungsverhalten	0																																									
	Umgekehrtes Richtungsverhalten	1																																									
1	14 Fahrstufen im DCC-Betrieb	0																																									
	28 oder 128 Fahrstufen im DCC-Betrieb	2																																									
2	Analogbetrieb ausschalten	0																																									
	Analogbetrieb erlauben	4																																									
3	RailCom® ist ausgeschaltet	0																																									
	RailCom® erlauben	8																																									
4	-	0																																									
		16																																									
5	Kurze Adressen (CV 1) im DCC-Betrieb	0																																									
	Lange Adressen (CV 17+18) im DCC-Betrieb	32																																									

CV	Name	Beschreibung	Bereich	Wert
49	Erweiterte Konfiguration	Weitere wichtige Einstellungen des Decoders	0 - 255	17
		Bit Beschreibung Wert		
		0 Lastregelung Aktiv		
		0 Lastregelung Aus		
		1 Reserviert		
		2 Reserviert		
		3 Märklin® Folgeadressen, „low“-Bit		
		0		
		8		
		4 Auto Fahrstufenerkennung DCC Format ausgeschaltet		
50	Analog Modus	Auto Fahrstufenerkennung DCC Format eingeschaltet	0 - 3	3
		5 LGB® Funktionstasten Modus abgeschaltet		
		5 LGB® Funktionstasten Modus eingeschaltet		
		6 Reserviert		
		64		
		7 Märklin® Folgeadressen, „high“-Bit		
		0 Beachten Sie Kapitel 5.3.3.1. für Erklärung Bit 3, 7		
		128		
		Bestimmt, welche Analogmodi zugelassen sind		
		Bit Funktion Wert		
51	„K Slow“ Cutoff	Interne Fahrstufe, bis zu der „K Slow“ gilt	0 - 255	30
52	Lastregelung Parameter „K Slow“	„K slow“ Anteil des internen PI-Reglers für die niedrigen Fahrstufen.	0 - 255	50
53	Regelungsreferenz	Bestimmt die Höhe der EMK-Spannung, die der Motor bei maximaler Geschwindigkeit liefern soll. Je besser der Wirkungsgrad des Motors, desto höher kann dieser Wert sein. Wenn die Lok nicht die Höchstgeschwindigkeit erreicht, diesen Parameter erhöhen	0 - 255	130
54	Lastregelung Parameter „K“	„K“-Anteil des internen PI-Reglers. Bestimmt die Härte der Regelung. Je größer der Wert, desto stärker regelt der Decoder den Motor.	0 - 255	25
55	Lastregelung Parameter „I“	„I“-Anteil des internen PI-Reglers. Bestimmt die Trägheit des Motors. Je träger der Motor ist (wenn also viel Schwungmasse vorhanden ist, oder der Motor einen großen Durchmesser hat), desto kleiner muss der Wert sein.	0 - 255	35
56	Regelungseinfluss bei V Min	0 – 100 % Bestimmt, wie stark die Lastregelung bei der kleinsten Fahrstufe ist.	0 - 255	255
63	Mastervolume	Gesamtlautstärke des Decoders	0 - 192	192
67-94	Geschwindigkeitstabelle	Ordnet den Fahrstufen eine Motorspannung zu. Die dazwischen liegenden Werte werden interpoliert.	0 - 255	-
113	Power Fail Bypass	Zeit, die der Decoder nach einer Stromunterbrechung aus dem PowerPack überbrückt. Einheit: Vielfaches von 0.016384 Sekunden	0 - 255	92
116	EMK-Messperiode (Abtastrate) bei Vmin	Häufigkeit der EMK-Messung in 0,1 Millisekunden bei Fahrstufe 1.	25 - 200	60
117	EMK-Messperiode (Abtastrate) bei Vmax	Häufigkeit der EMK-Messung in 0,1 Millisekunden bei Fahrstufe 255.	25 - 200	60
118	Länge der Austastlücke der EMK-Spannung bei Vmin	Länge der Messlücke in 0,1 Millisekunde bei Fahrstufe 1.	3 - 40	15
119	Länge der Austastlücke der EMK-Spannung bei Vmax	Länge der Messlücke in 0,1 Millisekunde bei Fahrstufe 255.	3 - 40	20
125	Anfahrspannung Analog DC		0 - 255	90
126	Höchstgeschwindigkeit Analog DC		0 - 255	130
127	Anfahrspannung Analog AC		0 - 255	90
128	Höchstgeschwindigkeit Analog AC		0 - 255	130
253	Konstanter Bremsmodus	Bestimmt die Art des Konstanten Bremsmodus. Nur aktiv, wenn CV254 >0	0 - 255	0
254	Konstanter Bremsweg	Funktion		
		CV 253 = 0: Decoder brems linear CV 253 > 0: Decoder brems konstant linear		
		Ein Wert > 0 gibt einen Bremsweg vor, der unabhängig von der Geschwindigkeit eingehalten wird.	0 - 255	0

10. Hersteller-Garantie

24 Monate Gewährleistung ab Kaufdatum

Sehr geehrter Kunde,

herzlichen Glückwunsch zum Kauf eines ESU Produkts. Dieses hochwertige Qualitätsprodukt wurde mit fortschrittlichsten Fertigungsverfahren hergestellt und sorgfältigen Qualitätskontrollen und Prüfungen unterzogen.

Daher gewährt die Firma ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG Ihnen beim Kauf eines ESU Produktes über die Ihnen gesetzlich zustehenden, nationalen Gewährleistungsrechte gegenüber Ihrem ESU-Fachhändler als Vertragspartner hinaus zusätzlich eine

Hersteller - Garantie von 24 Monaten ab Kaufdatum

Garantiebedingungen:

Diese Garantie gilt für alle ESU-Produkte, die bei einem ESU-Fachhändler gekauft wurden.

Garantieleistungen werden nur erbracht, wenn ein Kaufnachweis beiliegt.

Es wird empfohlen, die Kaufquittung aufzubewahren.

Inhalt der Garantie / Ausschlüsse

Die Garantie umfasst nach Wahl der Firma ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG die kostenlose Beseitigung oder den kostenlosen Ersatz des schadhaften Teils, die nachweislich auf Konstruktions-, Herstellungs-, Material-, oder Transportfehler beruhen. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen.

Die Garantieansprüche erlöschen:

1. Bei verschleißbedingter Abnutzung bzw. bei üblicher Abnutzung von Verschleißteilen.
2. Bei Umbau von ESU-Produkten mit nicht vom Hersteller freigegebenen Teilen.
3. Bei Veränderung der Teile, insbesondere fehlendem Schrumpfschlauch oder direkt am Decoder verlängerten Kabeln.
4. Bei Verwendung zu einem anderen als vom Hersteller vorgesehenen Einsatzzweck.
5. Wenn die von der Firma ESU electronic solutions ulm GmbH in der Betriebsanleitung enthaltenen Hinweise nicht eingehalten wurden.

Aus Haftungsgründen können an Bauteilen, die in Loks oder Wagen eingebaut sind, keine Untersuchungen bzw. Reparaturen vorgenommen werden. Die Garantiefrist verlängert sich durch die Instandsetzung oder Ersatzlieferung nicht.

Die Garantieansprüche können entweder bei Ihrem Händler oder durch Einsenden des reklamierten Produkts zusammen mit dem Kaufnachweis und der Fehlerbeschreibung direkt an die Firma ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG gestellt werden.

Informationen zur Serviceabwicklung finden Sie auf unserer Homepage www.esu.eu