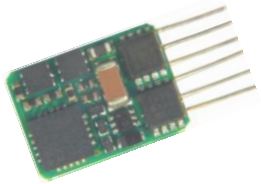
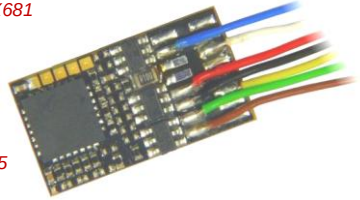
BETRIEBSANLEITUNG

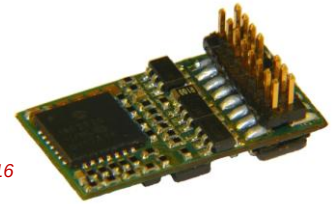
MX681



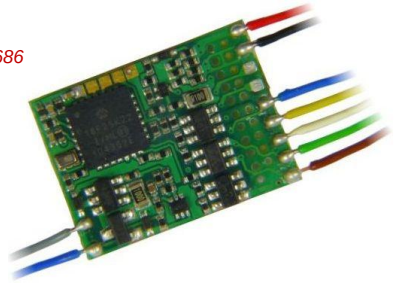
MX681N



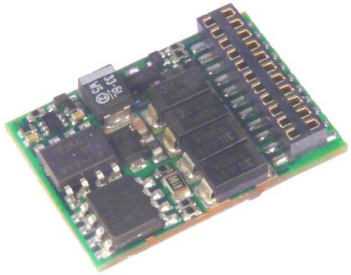
MX685



MX685P16



MX686



MX686D

MINIATUR - FUNKTIONS - DECODER

MX681, MX681N

FUNKTIONS - DECODER

MX685, MX685P16

FUNKTIONS - DECODER mit Energiespeicher-Anschaltung

MX686, MX686D

AUSGABEN

Erstausgabe dieser Betriebsanleitung --- 2011 08 15

1 Typen - Übersicht 2
2 Aufbau und technische Daten 2
3 Konfigurieren (Adressiern und Programmieren) 4
3.1 Programmieren in „Service mode“ (am Programmiergleis) 4
3.2 Programmieren im „Operational mode“ (on-the-main „PoM“) 4
3.3 Decoder-ID, Lade-Code, Decoder-Typ und SW-Version 5
3.4 Die (Erst-) Fahrzeugadresse(n) im Digitalbetrieb 5
3.5 Die Zweitadresse(n) im Einsatz als Funktions-Decoder 6
3.6 Der Analogbetrieb 6
3.7 „Virtuelle“ Motorsteuerung, Beschleunigen, Bremsen 7
3.8 Das Function mapping nach NMRA-DCC-Standard 9
3.9 „Einseitige Lichtunterdrückung“ 10
3.10 Dimmen und Abblenden, Richtungs-Bit auf Ausgänge 10
3.11 Der Blink-Effekt 11
3.12 F1-Pulsketten (Verwendung mit alten LGB Produkten) 12
3.13 Effekte für Funktions-Ausgänge (Lichteffekte, Raucherzeuger, Kupplungen, u.a.) 12
3.14 Konfiguration der elektrischen Entkupplung 13
3.15 SUSI-Schnittstelle und Logikpegel-Ausgänge 13
3.16 Konfiguration der Servo - Steuerleitungen 13
4 Rückmeldungen - „Bi-directional communication“ 14
5 Anwendung im Märklin MOTOROLA System 14
6 ZIMO Decoder - Software Update 15

HINWEIS:

ZIMO Decoder enthalten einen Mikroprozessor, in welchem sich eine Software befindet, deren Version aus den Konfigurationsvariablen CV # 7 (Versionsnummer), und CV # 65 (Subversionsnummer) ausgelesen werden kann. Die aktuelle Version entspricht möglicherweise nicht in allen Funktionen und Funktionskombinationen dem Wortlaut dieser Betriebsanleitung; ähnlich wie bei Computerprogrammen ist wegen der Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten eine vollständige herstellerseitige Überprüfung nicht möglich. Neue Software-Versionen (die Funktionsverbesserungen bringen oder erkannte Fehler korrigieren) können nachgeladen werden; das Software-Update der ZIMO Decoder ist auch vom Anwender selbst durchführbar; siehe dazu Kapitel „Software-Update“. Selbst durchgeführte Software-Updates sind kostenlos (abgesehen von der Anschaffung des Programmiergerätes). Update- und Umbau-Maßnahmen in der ZIMO Werkstätte werden im Allgemeinen nicht als Garantiereparatur ausgeführt, sondern sind in jedem Fall kostenpflichtig. Als Garantieleistung werden ausschließlich hardwaremäßige Fehler beseitigt, so ferne diese nicht vom Anwender bzw. von angeschlossenen Fahrzeug-Einrichtungen verursacht wurden.
Update-Versionen siehe www.zimo.at !

1 Typen - Übersicht

Funktions-Decoder sind **Fahrzeug-Decoder für nicht-angetriebene Fahrzeuge**, daher ohne Motorendstufe, aber mit einigen speziellen Eigenschaften für die Verwendung in Wagen, die sich meist im Zugverband mit einem angetriebenen Fahrzeug (Lokomotive) befinden.

Der Funktions-Decoder MX685 ist abgeleitet vom Lok-Decoder MX630 (Platine und Hardware fast identisch), der MX686 vom Lok-Decoder MX631, und der Miniatur-Funktions-Decoder MX681 vom Miniatur-Decoder MX621. Die Funktions-Decoder haben also jeweils die Abmessungen und die meisten Eigenschaften aus dieser Abstammung.

Eine Besonderheit aller ZIMO Funktions-Decoder ist die **programmierbare ZWEITADRESSE** (CV # 64 bis 68), mit welcher ein Wagen mit Funktions-Decoder auf einer alternativen Adresse angesprochen werden kann, die üblicherweise der Adresse des Triebfahrzeuges gleichgesetzt wird. Wenn auch die anderen Wagen des Zuges entsprechend ausgestattet sind, also alle über eine einzige Adresse erreichbar sind (um z.B. überall das Licht einzuschalten mit einem einzigen Tastendruck), ist dies die einfachste Form eines **(virtuellen) „Zug Bus“ („TrainBus“),** der in Zukunft sicher eine wesentliche Rolle in der Digitalisierung auf Zug-Ebene spielen wird.

*12 x 6,5 x 2 mm 0,7 A - 68 Fu-Ausgänge nur DCC und DC-Analog (**nicht** MOTOROLA)*

MX681 *Familie*	***Miniatur-Funktions-Decoder**,* mit reduzierten ZIMO Eigenschaften; in der Software fehlen: MM (Motorola), Servos, SUSI, ZIMO spez. Function mapping.

Anschluss-Varianten des MX681:

MX681	7 Anschlussleitungen für Schiene, 4 Funktionsausgänge (120 mm Länge); für die weiteren Funktionsausgänge sind Löt-Pads vorhanden.
MX681N	Wie MX621, aber **6-polige Digitalschnittstelle** nach NEM651 (= „small interface“ laut NMRA RP 9.1.1.), direkt angesetzt, d.h. 6 Stifte angelötet.
(MX681R) ***(MX681F)***	(Typen mit 8-poliger Schnittstelle nach NEM652 oder 6-poliger Schnittstelle werden nur bei Bedarf gefertigt)

20 x 11 x 3,5 mm 1,0 A - 8 Fu-Ausgänge - 2 Servos - SUSI

MX685 *Familie*	***Funktions-Decoder***, kompakte Bauweise, für den universellen Einsatz.

Anschluss-Varianten des MX685:

MX685	7 Anschlussleitungen für Schiene, 4 Funktionsausgänge (120 mm Länge). Löt-Pads für weitere Funktions-Ausgänge und 2 Servo-Steuerleitungen oder SUSI.
MX685P16	Wie MX685, aber mit **16-poliger PluX-Schnittstelle**, Stiftleise direkt auf Platine
(MX685R) ***(MX685F)***	(Typen mit 8-poliger Schnittstelle nach NEM652 oder 6-poliger Schnittstelle werden nur bei Bedarf gefertigt)

20,5 x 15,5 x 4 mm 1,2 A - 8 Fu-Ausgänge - 2 Servos - SUSI

MX686 *Familie*	***Funktions-Decoder**,* höhere Leistung, mit ***Energiespeicher-Anschaltung.***

Anschluss-Varianten des MX686:

MX686	7 Anschlussleitungen für Schiene, 4 Funktionsausgänge (120 mm Länge). Löt-Pads für weitere Funktions-Ausgänge und 2 Servo-Steuerleitungen oder SUSI.
MX686D	Wie MX686, mit **21-poliger “MTC“-Schnittstelle**, Buchsenleiste auf Platine.
(MX686R) ***(MX686F)***	(Typen mit 8-poliger Schnittstelle nach NEM652 oder 6-poliger Schnittstelle werden nur bei Bedarf gefertigt)

2 Aufbau und technische Daten

Zulässiger Bereich der Fahrspannung auf der Schiene **) ..... min. 10 V
MX681 ..... max. 35 V
MX685, MX686 ….. Digital-, DC-Analogbetrieb ..... max. 35 V
MX685, MX686 ….. AC-Analogbetrieb ..... Impuls max. 50 V

Maximaler Dauer-Summenstrom MX681 ..... 0,8 A
MX685 ..... 1,0 A
MX686 ..... 1,2 A

Betriebstemperatur ..... - 20 bis 100 °C

Abmessungen (L x B x H) ..... MX681, MX681N ..... 12 x 8,5 x 2 mm
MX685, MX685P16 ..... 20 x 11 x 3,5 mm
MX686, MX686D ..... 20,5 x 15,5 x 4 mm

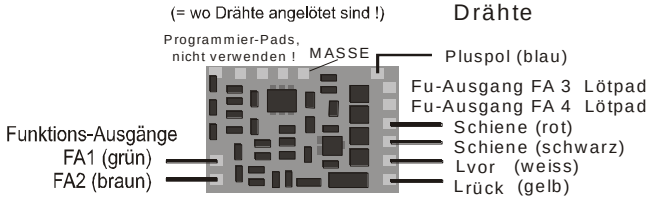
*) Die Überstrom-Überwachung wird jeweils für den Summenstrom der Funktionsausgänge. Zur Vermeidung eines Kaltstart-Problems von Glühlampen u.ä. (Stromspitze beim Einschalten, die zur Abschaltung führt), kann die Option Soft-Start (CV # 125 = “52”, usw.) herangezogen werden.

Software - Update:

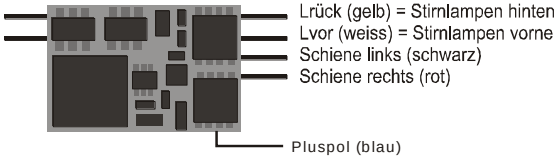
ZIMO Decoder sind darauf eingerichtet, dass Software-Updates vom Anwender selbst durchgeführt werden. Dazu wird ein Gerät mit Update-Funktion **(**ZIMO Decoder Update Gerät **MXDECUP,** ab 2011 **MXULF**, oder „Zentral-Fahrpult“ **MX31ZL** oder **Basisgerät MX10)** verwendet. Der Update-Vorgang vollzieht sich entweder über USB-Stick (MXULF, MX31ZL / MX10) oder über einen Computer mit der Software „ZIMO Sound Program“ **ZSP** oder das „ZIMO Rail Center“ **ZIRC (**MXDECUP**)**

Der Decoder braucht nicht ausgebaut zu werden; die Lok braucht auch nicht geöffnet zu werden ; sie wird ohne Veränderung auf das Update-Gleis (am Update-Gerät angeschlossen) gestellt, und der Vorgang vom Computer aus gestartet.

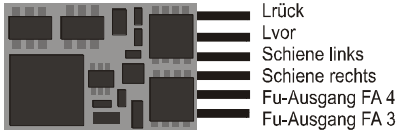
MX681, MX681R, MX681F
Anschluss-Seite
(= wo Drähte angelötet sind !)



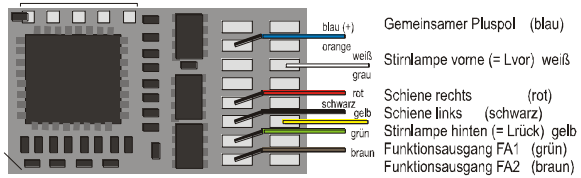
MX681, MX681R, MX681F
Blick auf Controller-Seite
(= Rückseite, wo Drähte ***nicht*** angelötet sind !)



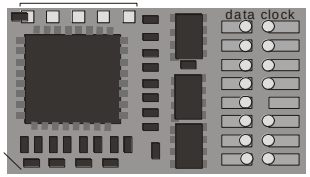
MX681N (= MX681 mit 6-poliger direkt angesetzter Stiftleiste)
Blick auf Controller-Seite
(in dieser Lage wird der Decoder in die Lok-Buchse eingesteckt !))



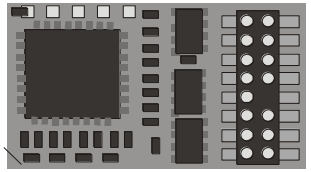
MX685 Oberseite bedrahtet



MX685 Oberseite

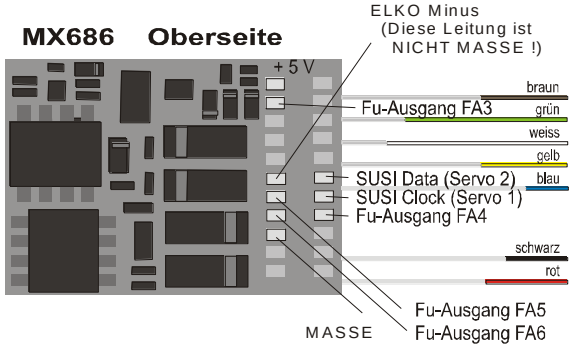


MX685P oder MX68516 Pad-Belegung



SUSI Data, Clock oder Servo's (2, 1)		
Gem. Pluspol (+)		MASSE
Fu-Ausgang FA 5		Lvor
Fu-Ausgang FA 6		Gem. Pluspol (+)
Schiene rechts		– (Index)
Schiene links		Lrück
Funktions-Ausgänge	FA1	FA3
Funktions-Ausgänge	FA2	FA4

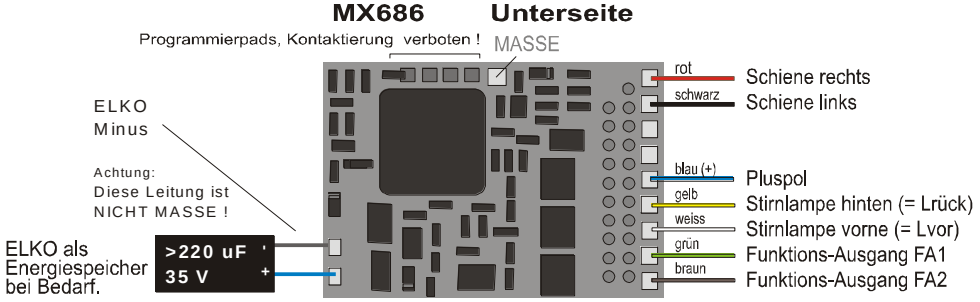
MX686 Oberseite



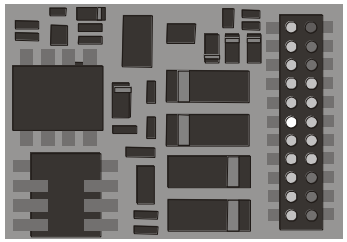
Funktions-Ausgang FA2
Funktions-Ausgang FA1
Stirnlampe vorne (= Lvor)
Stirnlampe hinten (= Lrück)
Gem. Pluspol (auch ELKO Plus)

Schiene links
Schiene rechts

MX686 Unterseite

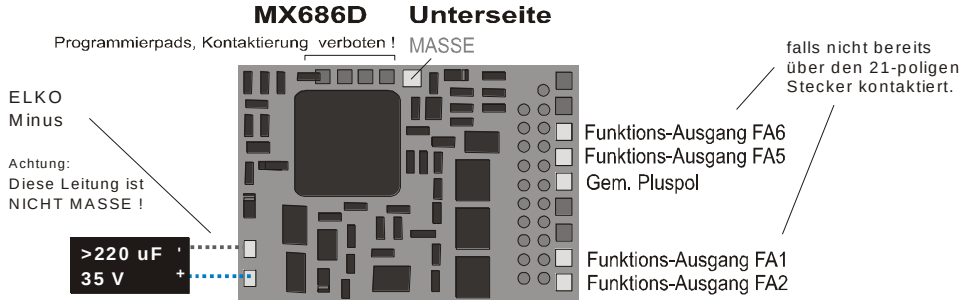


MX686D Oberseite



+ 5 V	Pin blockiert (Steckercodierung)
Funktions-Ausgang FA3	n.c.
Funktions-Ausgang FA2	n.c.
Funktions-Ausgang FA1	Stirnlampe vorne (= Lvor)
Gem. Pluspol	Stirnlampe hinten (= Lrück)
ELKO Minus	SUSI Data (Servo 2)
Funktions-Ausgang FA5	SUSI Clock (Servo 1)
Funktions-Ausgang FA6	Funktions-Ausgang FA4
MASSE	n.c.
Schiene links	n.c.
Schiene rechts	n.c.

MX686D Unterseite



3 Konfigurieren (Adressiern und Programmieren)

ZIMO Decoder können sowohl im

- **„Service mode“** (also am **Programmiergleis**) adressiert (= Einschreiben der Fahrzeugadresse) und programmiert (Schreiben und Auslesen der CV's - Konfigurationsvariablen) werden, als auch im
- **„Operational mode“** (auch „Programming-on-the-main“ = „PoM“, also auf der **Hauptstrecke**; das Programmieren der CV's im „operational mode“ ist immer möglich, das Bestätigen des Programmierens und das Auslesen hingegen nur, wenn das Digitalsystem **„RailCom“** beherrscht.

3.1 Programmieren in „Service mode“ (am Programmiergleis)

Damit Progammieren tatsächlich möglich ist muss die Programmiersperre aufgehoben sein, also

CV # 144 = 0 oder = 128 (128: in diesem Fall wäre Programmeren frei, nur Update gesperrt)

Dies (CV # 144 = 0) ist zwar default-mäßig ohnedies der Fall, aber in manchen Sound-Projekten ist die Programmier-Sperre als Schutz gegen versehentliche Veränderungen gesetzt. Daher ist deren Kontrolle sinnvoll, insbesondere wenn Programmierversuche bereits fehlgeschlagen sind.

Das Quittieren der erfolgten Programmiervorgänge sowie das Auslesen von CV-Werten werden am Programmiergleis durch Strom-Impulse bewerkstelligt, welche der Decoder durch kurzes Einschalten von Motor und/oder Stirnlampen erzeugt. Falls diese Verbraucher keinen Strom (weil nicht angeschlossen) oder zu wenig Strom verbrauchen, sind die Bestätigung der Programmierungen und Auslesen von CV's nicht möglich.

Als Abhilfe dagegen gibt es die Möglichkeit, durch CV # 112, Bit 1 ein Ersatz-Quittungsverfahren durch Hochfrequenz-Impulse der Endstufenschaltung für den Motorausgang zu aktivieren. Ob diese Methode im Einzelfall zum Erfolg führt, ist allerdings vom verwendeten Digitalsystem abhängig.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 144	Programmier- und Update-Sperren Hinweis: die Programmiersperre in CV # 144 wirkt nicht auf CV # 144 selbst; dadurch ist das Aufheben der Programmiersperre möglich.	Bits 6, 7	0 oder 255	= 0: keine Programmier- und Update-Sperre Bit 6 = 1: der Decoder kann im „Service mode“ nicht programmiert werden: Schutzmaßnahme gegen versehentliches Umprogrammieren und Löschen) Hinweis: Programmieren im “Operational mode” (“On-the-main”) wird nicht gesperrt (weil dies im betrieblichen Ablauf vorgenommen wird und gezielt eine Adresse angesprochen wird) Bit 7 = 1: Sperre des Software-Updates über MXDECUP, MX31ZL oder anderen Mitteln.
# 112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits	0 - 255	4 = 00000100 also Bit 1 = 0 (normal)	Bit 1 = 0: Normale Quittung im „Service mode“; also Einschalten der Motor- und Lichtausgänge. = 1: Hochfrequenz-Stromimpulse zur Quittung als Maßnahme, wenn Motor/Licht nicht ausreicht. Bit 2 = 0: Zugnummernimpulse ausgeschaltet usw,

3.2 Programmieren im „Operational mode“ (on-the-main „PoM“)

Programmieren im „Operational mode“, da historisch die jüngere Methode auch Bezeichnungen wie „Programming-on-the-main“ = PoM, “Programming-on-the-fly”.

Nach den bestehenden NMRA-DCC-Normen ist am Hauptgleis nur das CV-Programmieren und -Auslesen, nicht aber das Vergeben einer neuen Fahrzeugadresse möglich; bestimmte Digitalsysteme (z.B: ZIMO ab Generation MX10/MX32) erlauben aber dennoch zusammen mit „bi-directional communication“ auch die Modifikation der Adresse.

Alle ZIMO Decoder sind mit bidirektionaler Kommunikation („bi-directional communication“) nach dem **„RailCom“-**Verfahren ausgerüstet, sodass bei Verwendung eines entsprechenden Digitalsystems (u.a. ZIMO MX31ZL und alle Geräte ab Generation MX10/MX32) auch im „Operational mode“, also auf der Hauptstrecke, der Erfolg von Programmiervorgängen bestätigt wird sowie die in den CV's gespeicherten Werte ausgelesen werden können. Dafür muss „RailCom allerdings aktiviert sein; dies ist der Fall, wenn

CV # 29, Bit 3 = 1 UND CV # 28 = 3

Dies ist zwar default-mäßig ohnedies der Fall, innerhalb mancher Sound-Projekte oder OEM-CV-Sets aber standard-mäßig ausgeschaltet, und muss dann erst wieder eingeschaltet werden.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 28	RailCom Konfiguration	0 - 3	**3**	Bit 0 - RailCom Channel 1 (Broadcast) 0 = aus **1 = eingeschaltet** Bit 1 - RailCom Channel 2 (Daten) 0 = aus **1 = eingeschaltet**
# 29	Grundeinstellungen Configuration data	0 - 63	14 = 0000 **1**110 also Bit 3 = 1 („RailCom“ eingeschaltet)	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen Bit 2 - Automatische Umschaltung auf Analogbetrieb 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet **1 = eingeschaltet** Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV # 2, 5, 6 1 = freie Kennlinie nach CV # 67 … 94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse (DCC) 0 = „Kleine“ Adresse laut CV # 1 1 = „Große“) Adresse laut CV's # 17+18

3.3 Decoder-ID, Lade-Code, Decoder-Typ und SW-Version

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 250, 251, 252, 253	Decoder-ID beinhaltet auch einen Code (in CV # 250) für den Decoder-Typ	Kein Schreib-zugriff	-	Die Decoder-ID (= Serien-Nummer) wird automatisch bei der Produktion eingeschrieben: das erste Byte ist ein Code für den Decoder-Typ, die drei weiteren Bytes bilden eine laufende Nummer. Benötigt wird die Decoder-ID vor allem (ev. in Zukunft) für Anmeldeprozeduren an Digitalzentralen sowie in Zusammenhang mit dem Lade-Code für „coded“ Sound-Projekte (siehe CV's # 260 bis 263).
# 8	Hersteller-identifikation und HARD RESET durch CV # 8 = „8“ bzw. CV # 8 = 0 bzw. AKTIVIEREN von Spezial-CV-Set	Kein Schreib-zugriff ausgelesen wird immer “145” als ZIMO Kennung Pseudo-Programm. siehe Beschr, rechts	145 (= ZIMO)	Auslesen dieser CV ergibt die von der NMRA vergebene Herstellernummer; für ZIMO “145” (”10010001”). Gleichzeitig wird diese CV dazu verwendet, um mittels „Pseudo-Programmieren“ verschiedene Reset-Vorgänge auszulösen. ”Pseudo-Programmieren” heißt: programmierter Wert wird nicht gespeichert, sondern der Wert löst eine definierte Aktion aus. **CV # 8 = “8” → HARD RESET** (NMRA-standardisiert); alle CV's nehmen Werte des zuletzt aktiven **CV-Sets** an, oder (wenn zuvor kein solches aktiviert wurde oder bei Auslieferung aktiviert war) die Default-Wert, wie in dieser CV-Tabelle beschrieben CV # 8 = „9“ → Hard Reset und Setzen auf alte LGB-MZS-Technik (14 Fahrstufen, Pulsketten-Empfang) Weitere Möglichkeiten: siehe Kapitel „CV-Sets“ !
# 7	SW-Versionsnummer Siehe auch CV # 65 Subversionsnummer und Hilfsprozedur beim Programmieren über “Lokmaus-2” und ähnliche „Low level“ - Systeme	Kein Schreib-zugriff Pseudo-Programm. siehe Beschr, rechts	-	Auslesen dieser CV ergibt die Versionsnummer der aktuell im Decoder geladenen Software (Firmware). Gleichzeitig wird diese CV dazu verwendet, um mittels „Pseudo-Programmieren“ Digitalsysteme mit eingeschränktem Zahlenraum (typ. Beispiel: alte Lokmaus) zum Programmieren des Decoders nutzbar zu machen: Einerstelle = 1: Nachfolgender Programmierwert + 100 = 2: ... + 200 Zehnerstelle = 1: Nachfolgende CV-Nummer + 100 = 2: … + 200 usw. = 9: … + 900 Hunderterstelle = 0: Umwertung gilt für einen Vorgang = 1 … bis Power-off
# 65	SW-Subversionsnummer Siehe auch CV # 7 Versionsnummer	Kein Schreib-zugriff	-	Falls es zur SW-Version in CV # 7 noch Subversionen gibt, wird diese aus CV # 65 ausgelesen. Die gesamte Bezeichnung einer SW-Version setzt sich also zusammen aus CV's # 7 + # 65 (also z.B. 28.15).

3.4 Die (Erst-) Fahrzeugadresse(n) im Digitalbetrieb

Im Auslieferungszustand sind Decoder für gewöhnlich auf **Adresse 3,** d.h. **CV # 1 = 3**, eingestellt, sowohl für den DCC-Betrieb als auch für den MM-Betrieb. Der Betrieb auf dieser Adresse ist voll möglich, aber es ist zu empfehlen, möglichst bald eine andere Adresse zu wählen.

Im DCC-Betrieb geht der Adressraum über den Bereich einer einzelnen CV hinaus, nämlich bis 10239. Für Adressen ab 128 werden die beiden CV's # 17 + 18 verwendet. Durch CV # 29, Bit 5 wird bestimmt ob die „kleine“ Adresse in CV # 1 gültig ist, oder die „große“ in CV's 17 + 18.

☞ Übliche Digitalsysteme (möglicherweise mit Ausnahme von sehr alten oder simplen Produkten) verwalten die beteiligten CV's und das Bit 5 in der CV # 29 beim Einschreiben der Adresse (= „Adressieren“) selbst, sodass sich der Anwender nicht mit der Art der Codierung beschäftigen muss.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 1	Fahrzeugadresse	DCC: 1 - 127 MM: 1 - 80	3	Die “kleine” (oder „kurze“) Fahrzeugadresse (DCC, MM) Im Falle des DCC-Betriebes: Die Fahrzeugadresse laut CV # 1 gilt nur, wenn CV # 29 (Grundeinstellungen), Bit 5 = 0. Andernfalls gilt die Adresse laut CV # 17 + 18, also wenn CV # 29, Bit 5 = 1.
# 17 + 18	Erweiterte Adresse Extended address	128 - 10239	0	Die “große” (oder „lange“) Fahrzeugadresse (DCC), wenn eine Adresse ab 128 gewünscht wird.; Die Fahrzeugadresse laut CV's # 17 + 18 gilt, wenn CV # 29 (Grundeinstellungen), Bit 5 = 1.
# 29	Grundeinstellungen Configuration data	0 - 63	14 = 0000 1110 also Bit 5 = 0 („kleine“ Adresse)	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen Bit 2 - Automatische Umschaltung auf Analogbetrieb 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet 1 = eingeschaltet Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV # 2, 5, 6 1 = freie Kennlinie nach CV # 67 … 94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse (DCC) 0 = „Kleine“ Adresse laut CV # 1 1 = „Große“) Adresse laut CV's # 17+18

Decoder-gesteuerter Verbundbetrieb (auch:„Advanced consist“)

Verbundbetrieb („Traktionsbetrieb“), also dass Steuern zweier oder mehrerer Fahrzeuge (meist mechanisch gekuppelter) mit gleicher Geschwindigkeit kann entweder

- durch das Digitalsystem organisiert werden (bei ZIMO üblich, betrifft keine CV's des Decoders), oder
- durch die folgenden CV's der Decoder, welche einzeln programmiert werden können, oder (oft in amerikanischen Systemen üblich) durch das Digitalsystem verwaltet werden.

In diesem Kapitel geht es nur um den zweiten Fall, also um den decoder-gesteuerten Verbundbetrieb !

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 19	Verbundadresse consist address	0 - 127	0	Alternative Fahrzeugadresse für den Verbundbetrieb, auch „Traktionsbetrieb“ genannt, engl. „consist“. Wenn CV # 19 > 0: Die Geschwindigkeit wird über die Verbundadresse gesteuert (und nicht durch die Einzel-Adresse in CV # 1 oder # 17 + 18); die Funktionen werden wahlweise durch die Verbundadresse oder die Einzeladresse gesteuert; siehe dazu CV’s 21 + 22.
# 21	Funktionen F1 - F8 im Verbundbetrieb Consist address active for F1 - F8	0 - 255	0	Auswahl der Funktionen, die im Verbundbetrieb unter der Verbundadresse ansteuerbar sein sollen. Bit 0 = 0: F1 gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse Bit 1 = 0: F2 gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse …… F3, F4, F5, F6, F7 Bit 7 = 0: F8 gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse
, # 22	Funktionen F0 vorw, rückw im Verbundbetrieb Consist address active for FL	0 - 3	0	Auswahl, ob Stirnlampen unter der Einzeladresse oder der Verbundadresse ein- und abschaltbar sein sollen. Bit 0 = 0: F0 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse Bit 1 = 0: F0 (rückw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse Bit 2 = 0: F9 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse Bit 3 = 0: F10 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse Bit 4 = 0: F11 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse Bit 5 = 0: F12 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse

3.5 Die Zweitadresse(n) im Einsatz als Funktions-Decoder

Über die Zweitadresse

CV # 64 (kurz) oder CV # 67+68 (lang)

werden Wagen mit Funktions-Decoder auf einer alternativen Adresse angesprochen, die üblicherweise der Adresse des Triebfahrzeuges gleichgesetzt wird. Wenn alle Wagen des Zuges entsprechend ausgestattet sind, können also alle über eine einzige Adresse erreicht werden, um z.B. überall das Licht einzuschalten mit einem einzigen Tastendruck.

Siehe Kapitel über „Function mapping“ !
Die „virtuelle Motor-Steuerung“ folgt den Befehlen auf der Zweitadresse, falls diese vorhanden (d.h. > 0) ist.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 64	Kurze ZWEITADRESSE	1 - 127	0	Die “kurze” (1-byte) Zweitadresse; diese ist aktiv, wenn Bit 5 in CV #112 auf 0 gesetzt.
# 67 + 68	Lange ZWEITADRESSE	128 - 10239	0	Die “lange” (1-byte) Zweitadresse; diese ist aktiv, wenn Bit 5 in CV #112 auf 1 gesetzt. Hinweis: zum Unterschied von der „langen Erstadresse“ (CV # 17+18) kann für die Zweitadresse nicht auf die automatische Fahrpultprozedur zur korrekten Codierung in den beiden CV’s zurückgegriffen werden. Ersatzweise kann die gewünschte Adresse zunächst in Erstadresse programmiert werden, um so durch Auslesen der CV’s 17+18 die Codierung festzustellen, und diese Werte dann für die CV’s 67+68 zu verwenden.
# 112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits	0, 8, 32, 40	2	Bit 1 = 0: Normales „service mode“ Acknowledge = 1: Spezielles Acknowledge durch “interne Hochfrequenz-Kurzschlüsse”, weil typischerweise angeschlossene LEDs nicht genug Strom verbrauchen für Acknowl. Bit 5 = 0: Auswahl zwischen „kurzer“ und = 1: „langer“ Zweitadresse

3.6 Der Analogbetrieb

ZIMO Decoder (alle Typen) sind auch für konventionelle Anlagen (mit Modellbahn-Trafos, PWM-Fahrgeräten, usw.) geeignet, sowohl **Analog-Gleichstrom** als auch **Analog-Wechselstrom** (Märklin, auch mit Hochspannungspuls zur Richtungsumkehr).

Damit der Analogbetrieb möglich ist, muss

CV # 29, Bit 2 = 1

Beim Funktions-Decoder betrifft der Analogbetrieb nur die Funktions-Ausgänge, wofür es wie bei den Lok-Decodern Einstell-Möglichkeiten für die Funktions-Ausgänge gibt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 29	Grundeinstellungen Configuration data	0 - 63	14 = 0000 1110 also Bit 2 = 1 (Analog-betrieb möglich)	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen Bit 2 - Automatische Umschaltung auf Analogbetrieb 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet **1 = eingeschaltet** Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV # 2, 5, 6 1 = freie Kennlinie nach CV # 67 … 94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse (DCC) 0 = „Kleine“ Adresse laut CV # 1 1 = „Große“ Adresse laut CV’s # 17+18

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 13	Funktionen F1 - F8 im Analogbetrieb, auch als "VITRINENMODUS" Analog mode function status	0 - 255	0	Auswahl der Funktionen, die im Analogbetrieb ansteuerbar sein sollen. Bit 0 = 0: F1 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: …. eingeschaltet Bit 1 = 0: F2 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: …. eingeschaltet ……. F3, F4, F5, F6, F7 Bit 7 = 0: F8 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: …. eingeschaltet
# 14	Funktionen F0 (vorw, rückw), F9 - F12 im Analogbetrieb, auch als "VITRINENMODUS" und Beschleunigung/ Bremsen, Regelung im Analogbetrieb Analog mode function status	0 - 255	64 also Bit 6 = 1	Auswahl der Funktionen, die im Analogbetrieb ansteuerbar sein sollen. Bit 0 = 0: F0 (vorw) im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: …. eingeschaltet Bit 1 = 0: F0 (rückw) im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: …. eingeschaltet Bit 2 = 0: F9 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: …. eingeschaltet ……. F10, F11 Bit 5 = 0: F12 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: …. eingeschaltet Bit 6 = 0: Analogbetrieb mit Beschleunigungsverhalten laut CV's # 3 + 4; häufig sinnvoll für Sound = 1: Analogbetrieb **ohne** Wirkung von CV's # 3 + 4, also unmittelbare Reaktion auf Fahrspannung ähnlich klassisch analog. Bit 7 = 0: Analogbetrieb **ohne** Motorregelung. = 1: Analogbetrieb mit Motorregelung.

3.7 „Virtuelle" Motorsteuerung, Beschleunigen, Bremsen

Funktions-Decoder besitzen zwar keinen Motor-Anschluss, aber trotzdem können Parameter für eine **„virtuelle Motor-Steuerung"** angegeben werden, insbesondere wenn es das Beschleunigungsverhalten oder das Anhalten betrifft, damit sich Funktions-Decoder synchron mit dem Lok-Decoder im Zug verhalten, wenn die Erst- oder Zweitadresse des Funktions-Decoders identisch ist wie die-Adresse des Lok-Decoders, beispielsweise beim Richtungswechsel aus der Fahrt heraus.

Es gibt jedoch nur die Dreipunkt-Kennlinie, NICHT hingegen die 28-Punkt-Kennlinie, weil die betreffenden CV-Nummern gebraucht werden für die Zweitadresse. Daher ist auch das Bit 4 in CV # 29 nicht wirksam. Und natürlich sind CV's und Einstellungen, die sich auf die Rückwirkung des Motors beziehen, überflüssig. Sinnvoll ist die identische Einstellung dieser CV's wie im Lok-Decoder des Zuges.

Für viele Anwendungen spielen die CV's für die Motorsteuerung im Funktions-Decoder aber gar keine Rolle, oder es genügt, CV # 3 und 4 in etwa auf einen passenden Wert zu setzen.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 2	Anfahrspannung Vstart der Dreipunkt-Kennlinie, wenn CV # 29, Bit 4 = 0	1 - 255	1	Interne Fahrstufe (1 … 255) für **niedrigste** externe Fahrstufe (also Fahrstufe 1) (egal, ob 14, 28, oder 128 Fahrstufen) = 1: niedrigst-mögliche Anfahrgeschwindigkeit
# 5	Maximal-geschwindigkeit Vhigh der Dreipunkt-Kennlinie, wenn CV # 29, Bit 4 = 0	0 - 255	1 entspricht 255	Interne Fahrstufe (1 … 255) für **höchste** externe Fahrstufe (also für externe Fahrstufe 14, 28 bzw. 128 je nach Fahrstufensystem laut CV # 29, Bit 1 = 1: entspricht 255, höchst-mögliche Endgeschwindigkeit
# 6	Mitten-geschwindigkeit Vmid	1, ¼ bis ½ des Wertes in CV # 5	1 (bedeutet: ca. ein Drittel der Endgeschwindigkeit)	Interne Fahrstufe (1 … 255) für **mittlere** externe Fahrstufe (also für externe Fahrstufe 7, 14 bzw. 63 je nach Fahrstufensystem 14, 28,128 laut CV # 29, Bit 1) "1" = Default-Kennlinie (Mittengeschwindigkeit ist ein Drittel der Maximalgeschwindigkeit, d.h.: wenn CV # 5 = 255, dann gilt Kennlinie wie wenn CV # 6 = 85 wäre). Die sich aus den CV's # 2, 5, 6 ergebende Dreipunkt-Kennlinie wird automatische geglättet, daher kein Knick.
# 3	Beschleunigungszeit Acceleration rate	0 - 255	(2)	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt. Der tatsächlich wirksame Default-Wert entspricht meistens nicht dem hier angeführten Wert, sondern wird durch das geladene Sound- Projekt bestimmt.
# 4	Verzögerungszeit Deceleration rate	0 - 255	(1)	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Verzögerungsvorgang von voller Fahrt bis zum Stillstand. Der tatsächlich wirksame Default-Wert …. siehe oben !
# 23	Variation Beschleunig.	0 - 255	0	Für temporäre Erhöhung der Beschleunigungszeit laut CV # 3; wenn Bit 7 = 1: Reduktion statt Erhöhung.
# 24	Variation Verzögerung	0 - 255	0	Für temporäre Erhöhung der Verzögerungsszeit laut CV # 4; wenn Bit 7 = 1: Reduktion statt Erhöhung.
# 121	Exponentielle Beschleunigungskurve	0 - 99	0	Beschleunigungsverlauf nach einer annähernden Exponentialfunktion (besonders langsame Geschwindigkeitserhöhung im Niedriggeschwindigkeitsbereich). Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereichs, für die diese Kurve gelten soll. Einerstelle: Parameter (0 … 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion. Typische Versuchsreihe: CV # 121 = 11, 23, 25, ...
# 122	Exponentielle Bremskurve	0 - 99	0	Bremsverlauf nach einer annähernden Exponentialfunktion; das Gegenstück zu CV # 121. Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereichs, für die diese Kurve gelten soll. Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion. Wird häufig auf ähnlichen Wert wie CV # 121 gesetzt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 49	Signalabhängige (HLU) Beschleunigung	0 - 255	0	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“: Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt.
# 50	Signalabhängige (HLU) Bremszeit	0 - 255	0	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“: Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für Bremsvorgang aus voller Fahrt zum Stillstand
# 51 # 52 # 53 # 54 # 55	Signalabhängige (HLU) Geschwindigkeits-Limits # 52 für “U”, # 54 für “L”, # 51, 53, 55 Zwi.Stufen	0 - 255	20 40 (U) 70 110 (L) 180	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger): Damit wird für jede der 5 Geschwindigkeits-Limits, die durch „HLU“ erzeugt werden können, die tatsächlich anzuwendende interne Fahrstufe festgelegt.
# 59	Signalabhängige (HLU) Reaktionszeit	0 - 255	5	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“: Zeit in Zehntelsekunden, in der ein Beschleunigungsvorgang nach Empfang eines höheren signalabhängigen Limits als der bisher gültigen eingeleitet wird.
# 27	Positions-abhängiges Anhalten („vor rotem Signal“) durch „Asymmetrisches DCC - Signal“ (ABC)	0, 1, 2, 3	0	Bit 0 = 1: Anhalten erfolgt, wenn rechte Schiene (in Fahrtrichtung) höhere Spannung hat als linke Schiene. DIES, also CV # 27 = 1 IST DIE NORMALE ANWENDUNG (wenn Decoder bezüglich Stromabnehmer korrekt verdrahtet ist). Bit 1 = 1: Anhalten erfolgt, wenn linke Schiene (in Fahrtrichtung) höhere Spannung als rechte. Wenn also eines der beiden genannten Bits gesetzt ist (aber nicht beide) erfolgt das Anhalten richtungsabhängig, also nur in Fahrtrichtung auf das Signal zu, während die Durchfahrt in Gegenrichtung nicht beeinflusst wird. Bit 0 und Bit 1 = 1 (also CV # 27 = 3): Anhalten erfolgt unabhängig von Fahrtrichtung bei Asymmetrie.
# 134	Asymmetrie-Schwelle für das „Asymmetrische DCC - Signal“ (ABC)	1 - 14, 101 - 114, 201 - 214 = 0,1 - 1,4 V	106	Hunderterstelle: Glättungszeitkonstante; durch diese kann die Asymmetrie-Erkennung zuverlässiger (damit auch langsamer) oder schneller gemacht werden. = 0: schnelle Erkennung (aber höhere Gefahr von Fehlern, also z. unsicheres Anhalten). = 1: mittelschnelle Erkennung (ca. 0,5 sec), bereits ziemlich sicher (Default). = 2: langsame Erkennung (ca. 1 sec), sehr sicher

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 29, # 124, # 112	in diesen CV’s sind jeweils einzelne Bits für die korrekte Reaktion auf Gleichstrom- und „Märklin“-Bremsabschnitte verantwortlich.	-	-	Bei Verwendung von schienen-polaritätsabhängigen **Gleichstrom-Bremsabschnitten** muss CV # 29, Bit 2 = 0 und CV # 124, Bit 5 = 1 gesetzt werden ! Für polaritäts-unabhängiges Gleichstrom-Bremsen **(„Märklin-Bremsabschnitte“)** müssen ebenfalls CV # 29, Bit 2 = 0 und CV # 124 , Bit 5 = 1 und zusätzlich CV # 112, Bit 6 = 1 gesetzt werden !.
# 124	Rangiertasten-funktionen: Halbgeschwindigkeit und Beschleunigungsdeaktivierung HINWEIS: Erweiterte Auswahl für Rangiertasten in CV’s # 155, 156	Bits 0 - 4, 6	0	Auswahl einer Rangiertaste zur AKTIVIERUNG der HALBGESCHWINDIGKEIT: Bit 4 = 1 (und Bit 3 = 0): F3 als Halbgeschwind.-Taste Bit 3 = 1 (und Bit 4 = 0): F7 als Halbgeschwind.-Taste Auswahl einer Rangiertaste zur DEAKTIVIERUNG von BESCHLEUNIGUNGSZEITEN: Bit 2 = 0 (und Bit 6 = 0): MN-Taste als Beschleun.-Deakt Bit 2 = 1 (und Bit 6 = 0): F4 als Beschleun-Deaktivierung Bit 6 = 1 (Bit 2 belanglos): F3 als Beschleun.-Deaktiv. Wirkungsumfang der Taste (MN, F3 oder F4) zur DEAKTIVIERUNG von BESCHLEUNIGUNGSZEITEN: Bits 1,0 = 00: kein Einfluss auf Beschleunigungszeiten = 01: Taste deaktiviert Exponential + Adaptiv. = 10: reduziert Beschleunigungs-/Bremszeit auf ¼ der Werte laut CV‘s # 3,4. = 11: deaktiviert Beschleun./Bremszeit völlig.
# 155	Auswahl einer Funktionstaste für Halbgeschwindigkeit	0 - 19	0	In Erweiterung der Einstellungen der CV # 124, wenn die dortige Auswahl (Halbgeschwindigkeit auf F3 oder F7) nicht ausreicht, weil andere Taste gewünscht ist: Mehr Info: Siehe Betriebsanleitung Lok-Decoder !
# 156	Auswahl einer Funktionstaste für die Deaktivierung der Beschleunigungs- und Bremszeiten	0 - 19	0	In Erweiterung der Einstellungen der CV # 124, wenn die dortige Auswahl (Beschleunigungs-Deaktivierung auf F3, F4 oder MAN) nicht ausreicht (andere Tasten). Mehr Info: Siehe Betriebsanleitung Lok-Decoder !
# 157	Auswahl einer Funktionstaste für die MAN-Funktion Für Fälle, wo nicht die standardmäßig dafür vorgesehene MN-Taste am ZIMO Fahrpult zur Verfügung steht.	0 - 19	0	Die MAN-Funktion (bzw. MAN-Taste am ZIMO Fahrpult) ist eine ursprünglich allein für ZIMO Anwendungen geschaffene Funktion, um Halt und Geschwindigkeitslimits durch das HLU-System der „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ aufzuheben. In späteren Software-Erweiterungen wurde diese Funktion auch für den Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (Lenz ABC) ausgedehnt, In jenen Fällen, wo ein ZIMO Decoder innerhalb eines Fremdsystems (also Nicht ZIMO) verwendet wird (selten in HLU Anwendungen, häufiger mit ABC) kann nun per CV # 157 eine beliebige Taste verwendet werden, um die Zugbeeinflussung oder den Signalhalt aufzuheben.

3.8 Das Function mapping nach NMRA-DCC-Standard

ZIMO Decoder haben 4 bis 12 Funktionsausgänge (FA ..). Die angeschlossenen Einrichtungen (Lampen, Raucherzeuger, o.ä.) werden bekanntlich durch die Funktionstasten am Fahrpult (Handregler, ..) ein- und ausgeschaltet. Welche Funktion durch welche Taste zu betätigen ist, wird durch die CV's des „Function mapping" festgelegt.

Die *CV's # 33 bis # 46*

bilden das NMRA - gemäße "Function mapping" für die ***Erstadresse***; dabei bestehen allerdings Einschränkungen in der Zuordnung; für jede Funktion steht nur ein 8-bit-Register, also 8 Ausgänge zur Auswahl bereit. Außerdem sind einzig die Stirnlampen als richtungsabhängige Funktionen vorgesehen.

Funktionstaste am Fahrgerät	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpult	CV	Funktionsausgänge						Funktionsausgänge							
			FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne
F0	1 (L) vr	# 33							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	1 (L) rü	# 34							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	2	# 35							7	6	5	4	3	2●	1	0
F2	3	# 36							7	6	5	4	3●	2	1	0
F3	4	# 37				7	6	5	4	3	2	1●	0			
F4	5	# 38				7	6	5	4	3	2●	1	0			
F5	6	# 39				7	6	5	4	3●	2	1	0			
F6	7	# 40				7	6	5	4●	3	2	1	0			
F7	8	# 41	7	6	5	4	3	2●	1	0						
F8	9	# 42	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	0	# 43	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	↑1	# 44	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	↑2	# 45	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	↑3	# 46	7●	6	5	4	3	2	1	0						

In obiger Tabelle ist die Default Einstellung markiert; h.h. bei Auslieferung entspricht die F-Nummer der FA-Nummer. Default-mäßig sind also in den Konfigurationsvariablen folgende Werte eingetragen:

CV # 33 = 1
CV # 34 = 2
CV # 35 = 4
CV # 36 = 8
CV # 37 = 2
CV # 38 = 4
CV # 39 = 8
CV # 40 = 16
CV # 41 = 4
usw.

BEISPIEL für die Modifizierung des Function mappig: Mit der Funktionstaste F2 (ZIMO Taste 3) soll zusätzlich zum Funktionsausgang FA2 auch der Funktionsausgang FA4 geschaltet werden. Außerdem sollen mit F3 und F4 sollen NICHT FA3 und FA4, SONDERN die Ausgänge FA7 und FA8 (das könnten beispielsweise Kupplungen sein) geschaltet werden. In die betreffenden Konfigurationsvariable sind daher neue Werte zu programmieren;

CV # 36=40
CV # 37 = 32
CV # 38 = 64

F2	3	# 36						7	6	5●	4	3●	2	1	0	
F3	4	# 37			7	6	5●	4	3	2	1	0				
F4	5	# 38			7	6●	5	4	3	2	1	0				

Das *Function mapping für die **Zweitadresse*** ist in den

CV's # 69 bis # 82

festgelegt. Die Erstadress- und die Zweitadress-Befehle werden getrennt gelesen, und die nach dem jeweiligen „Function mapping" gewünschten Zustände der Funktionsausgänge gespeichert.

Nach Power-on (System-Einschalten, längere Kontakt-Unterbrechung) wird zunächst auf einen ZWEITADRESS-Befehl gewartet (sofern die Zweitadresse ungleich 0 ist); die Ausgänge werden auf Grund des Zweitadress-Befehls gesetzt. Erstadress-Befehle werden nur ausgeführt, wenn Änderungen bezüglich der Funktionszustände zwischen aufeinanderfolgenden Erstadresse-Befehlen auftreten. Im weiteren Betrieb gilt das **„Prinzip der jüngsten Änderung"** zwischen Erst- und Zweitadress-Befehlen.

Funktionstaste am Fahrgerät	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpult	CV	Funktionsausgänge						Funktionsausgänge							
			FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne
F0	1 (L) vr	# 69							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	1 (L) rü	# 70							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	2	# 71							7	6	5	4	3	2●	1	0
F2	3	# 72							7	6	5	4	3●	2	1	0
F3	4	# 73				7	6	5	4	3	2	1●	0			
F4	5	# 74				7	6	5	4	3	2●	1	0			
F5	6	# 75				7	6	5	4	3●	2	1	0			
F6	7	# 76				7	6	5	4●	3	2	1	0			
F7	8	# 77	7	6	5	4	3	2●	1	0						
F8	9	# 78	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	0	# 79	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	↑1	# 80	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	↑2	# 81	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	↑3	# 82	7●	6	5	4	3	2	1	0						

Tipp: Richtungsabhängige Rücklichter mit Hilfe der Effekt - CVs:

Normalerweise (nach dem NMRA „function mapping“) ist nur die Funktion F0 richtungsabhängig vorgesehen, d.h. je nach Fahrtrichtung auf die Stirnlampen „vorne“ oder „hinten“ zugewiesen. Alle Funktionen F1 .. F12 (und weiter) sind hingegen nur richtungsunabhängig zu verwenden.

Die Effekt-CV’s # 125 …132, # 259. # 160 (siehe Kapitel „Effkte der Funktions-Ausgänge“), die jeweils einem Funktions-Ausgang (bis FA8) zugeordnet sind, ermöglichen hingegen die Richtungsabhängigkeit weiterer Funktionen. Für diese Anwendung werden in den Effekt-CV’s nur die Richtungs-Bits (0, 1) verwendet, während die eigentlichen Effekt-Bits leer (also 0) bleiben.

BESPIEL 1: An den Funktionsausgängen FA1, FA2 sind die **roten Rücklichter** vorne bzw. hinten angeschlossen; beide sollen über die Funktionstaste F1 ein- und ausgeschaltet werden, aber auch mit der Fahrtrichtung wechseln. Zu dem Zweck wird die

CV # 35 = “12” gesetzt (also für F1; Bit 2 für FA1, und Bit 3 für FA2), weiters die

Effekt-CV‘s CV # 127 = “1” (für FA1) und CV # 128 = “2” (für FA2)

somit kommt FA1 nur bei Vorwärtsfahrt, FA2 nur rückwärts (und nur wenn Funktion F1 eingeschaltet).

BEISPIEL 2: Es sollen *nicht* wie im obigen Bespiel die Rücklichter getrennt von den Stirnlampen richtungsabhängig eingeschaltet werden, sondern es sollen die beiden Stirnseiten (jeweils für weiß *und* rot gültig) unabhängig voneinander mit F0 bzw. F1 ein- und ausgeschaltet werden (je nachdem, ob und auf der betreffenden Seite Wagen angekuppelt sind) - **„einseitiger Lichtwechsel“.**

Dies kann auf folgende Weise gelöst werden:

Anschaltung: Weiße Lampen vorne an Funktionsausgang „Stirn vorne“ /
Rote Lampen vorne an Funktionsausgang FA2 /
Weiße Lampen hinten an Funktionsausgang FA1 /
Rote Lampen hinten an Funktionsausgang „Stirn hinten“ (!).

CV # 33 = 1 und CV # 34 = 8 (weiße Lampen vorne „normal“, rote Lampen vorne auf F0 rückw !),
CV # 35 = 6 (sowohl weiße als auch rote Lampen hinten auf F1 !)

CV # 126 = 1 / CV # 127 = 2
(Richtungsabhängigkeit für weiße, rote Lampen hinten durch Effekt-CV’s).

Alternative Möglichkeit: CV’s # 107, 108 zur „Einseitigen“ Lichtunterdrückung, siehe unten !

3.9 „Einseitige Lichtunterdrückung“

Dies ist eine weitere Möglichkeit zur Erfüllung des häufigen Wunsches, die Stirn- und sonstigen Lampen auf einer Seite der Lok per Tastendruck gemeinsam.

CV	*Bezeichnung*	*Bereich*	*Default*	*Beschreibung*
# 107	Licht-Ausschaltung (d.h. „Stirn vorne“ UND zusätzlich definierbarer Funktions-Ausgang) auf Seite des Führerstands 1 (vorne) …..	0 - 255	0	Der Wert dieser CV wird wie folgt berechnet: Nummer eines Funktions-Ausgangs (FA1 .. FA28) **x** 32 + Nummer einer Funktionstaste (F1, F2, … F28) → Wert der CV # 107 Funktionstaste: Jene Taste (F1 … F28), mit welcher ALLE Lichter auf Seite des Führerstandes 1 ausgeschaltet werden soll, also Ausgang „Stirn vorne“ UND Funktions-Ausgang: z.B. Rücklichter auf dieser Seite.
# 108	Führerstands 2 (hinten)	0 - 255	0	Wie CV # 107, aber für andere Seite der Lok.

3.10 Dimmen und Abblenden, Richtungs-Bit auf Ausgänge

Die Funktions-Einrichtungen dürfen oft nicht mit der vollen Schienen-Spannung betrieben werden, beispielsweise 18 V - Lämpchen, wenn die Fahrspannung bis 24 V geht (bei Großbahnen durchaus üblich). Oder es soll einfach die Helligkeit reduziert werden.

Die beste Lösung für diese Fälle ist der Anschluss des Pluspoles solcher Einrichtungen an einer Funktions-Niederspannungen des Decoders; siehe Kapitel „ Einbau und Anschließen). Diese sind überdies stabilisiert, d.h. sie schwanken nicht mit der Schienenspannung (Belastung, usw.).

Ersatzweise oder zusätzlich (die Dimmung wirkt nicht nur, wenn der Verbraucher am Pluspol mit der vollen Schienenspannung angeschlossen ist, sondern auch relativ zu einer Funktions-Niederspannung) steht die Spannungsreduktion per PWM-Dimmung (Pulsweiten-Modulation) zur Verfügung, mit der

CV # 60,

welche das PWM-Tastverhältnis definiert. Natürlich ist diese Art der Spannungs-Reduktion auch deswegen interessant, weil sie jederzeit per CV # 60 leicht veränderbar ist.

☞ ACHTUNG: Glühbirnchen mit Nennspannungen bis etwa 12 V herab können ohne Schaden durch die PWM- Dimm-Funktion eingestellt werden, auch wenn die Schienenspannung deutlich höher ist; **nicht** jedoch z.B. 5 V - oder 1,2 V - Lämpchen; diese müssen statt am „normalen“ Pluspol des Decoders an einer Funktions-Niederspannung angeschlossen werden; siehe Kapitel “Einbau und Anschließen“).

☞ LED’s hingegen brauchen zwar auf jeden Fall einen Vorwiderstand; wenn dieser aber beispielsweise auf 5 V – Betrieb ausgelegt ist, ist die PWM-Dimmung auch bei einer Schienenspannung von 25 V ausreichend (in diesem Fall wäre die Einstellung CV # 60 = 50, also Reduktion auf ein Fünftel).

Generell wirkt die CV # 60 auf alle Funktions-Ausgänge. Wenn die Wirkung nur auf bestimmte Ausgänge beschränkt werden soll, werden dafür die Dimm-Masken-CV’s herangezogen; siehe Tabelle.

CV	*Bezeichnung*	*Bereich*	*Default*	*Beschreibung*
# 60	Dimmen der Funktions-ausgänge = Spannungsreduktion der Funktionsausgänge per PWM Grundsätzlich gültig für alle Funktionsausgänge.	0 - 255	0	Reduktion der effektiven Spannung an den Funktions-Ausgängen durch PWM (Pulsweiten-Modulation); damit wird z.B. die Helligkeit der Lampen reduziert BEISPIELSWERTE: CV # 60 = 0: (entspricht 255) volle Ansteuerung CV # 60 = 170: Zweidrittel-Helligkeit CV # 60 = 204: 80-prozentige Helligkeit
# 114	Dimm-Maske 1 = Ausschluss bestimmter Funktionsausgänge von der Dimmung nach CV # 60 Siehe auch Fortsetzung in CV # 152	Bits 0 - 7	0	Angabe jener Funktionsausgänge, welche **nicht** mit reduzierter PWM-Spannung (Helligkeit) nach CV # 60 betrieben werden soll, sondern mit der direkten Spannung des verwendeten Pluspols, also volle Schienenspannung oder Funktions-Niederspannung. Bit 0 - für Stirnlampen vorne, Bit 1 - für Stirnlampen hinten, Bit 2 - für Funktions-Ausgang FA1, Bit 3 - FA2, Bit 4 - für Funktions-Ausgang FA3, Bit 5 - FA4 Bit 6 - für Funktions-Ausgang FA5, Bit 7 - FA6 Jeweiliges Bit = 0: Ausgang wird, wenn eingeschaltet, mit Dimm-Spannung laut CV # 60 betreiben. Jeweiliges Bit = 1: Ausgang wird vom Dimmen ausgenommen, d.h. er wird, wenn eingeschaltet, mit voller Spannung betrieben.

# 152	Dimm-Maske 2 (Ausschluss bestimmter Funktionsausgänge von der Dimmung) Fortsetzung der CV # 114 und FA3, FA4 als Richtungs-Ausgänge	Bits 0 - 5 und Bit 6, Bit 7	0 0	… Fortsetzung der CV # 114. Bit 0 - für Funktions-Ausgang FA7, Bit 1 - für Funktions-Ausgang FA8, Bit 2 - für Funktions-Ausgang FA9, Bit 3 - für Funktions-Ausgang FA10, Bit 4 - für Funktions-Ausgang FA11, Bit 5 - für Funktions-Ausgang FA12. Bit 6 = 0: „normal“ = 1: „Richtungs-Bit“ auf FA3, FA4, d.h. FA3 wird eingeschaltet, wenn Rückwärtsfahrt, FA4 wird eingeschaltet, wenn Vorwärtsfahrt. („normales“ Mapping für FA3, FA4 ungültig)

Fernlicht / Abblendlicht mit Hilfe der Abblend-Maske

Als „Abblend-Taste“ kann eine der Funktionstaste F6 (CV # 119) oder F7 (CV # 120) definiert werden. Ja nach Bedarf können bestimmte Ausgänge bei ein- oder ausgeschalteter Funktion (Bit 7, invertierte Wirkung) abgeblendet werden.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 119	Abblend-Maske F6 = Zuordnung von Funktionsausgänge als (beispielsweise) Abblend-/Fernlicht ACHTUNG: Bei bestimmten Einstellungen der CV # 154 („Spezial Ausgangskonfigurationen“) ändert sich die Bedeutung der CV‘s # 119, 120, d.h. dann nicht mehr Abblend-Maske,.	Bits 0 - 7	0	Angabe jener Funktionsausgänge, welche auf bei eingeschalteter Funktion F6 in den Abblendzustand (d.h. gedimmt laut CV # 60) gehen sollen Typische Anwendung: Fern-/Abblend-Licht. Bit 0 - für Stirnlampen vorne, Bit 1 - für Stirnlampen hinten, Bit 2 - für Funktions-Ausgang FA1, Bit 3 - für Funktions-Ausgang FA2, Bit 4 - für Funktions-Ausgang FA3, Bit 5 - für Funktions-Ausgang FA4. Jeweiliges Bit = 0: Ausgang wird nicht abgebendet, Jeweiliges Bit = 1: Ausgang soll bei Betätigung von F6 auf Wert laut CV # 60 abgeblendet werden. Bit 7 = 0: normale Wirkung von F6. = 1: Wirkung von F6 invertiert. BEISPIEL: CV # 119 = 131: Stirnlampen sollen mit F6 zwischen Abblend- und Fernlicht (F6 = 1) umgeschaltet werden.
# 120	Abblend-Maske F7	Bits 0 - 7		Wie CV # 119, aber mit F7 als Abblend-Funktion.

Ein „Zweiter Dimmwert“ mit Hilfe der Kupplungs-CV

Falls die durch CV # 60 einstellbare Spannungsreduktion nicht reicht, sondern für andere Funktions-Ausgänge zusätzlich ein unterschiedlicher Wert gebraucht wird, und die Entkuppel-Funktion bei dem Fahrzeug nicht gebraucht wird, kann die „Kupplungs-CV“

CV # 115

als alternative Dimm-Einstellung verwendet werden. Den betreffenden Funktions-Ausgängen muss dafür in einer der

CV‘s # 125 … # 132, # 159, # 160

der Effekt-Code „Entkuppler-Betätigung“ zugewiesen werden (Kapitel „Effekte für Funktions-Ausgänge“.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 115	(Kupplungsansteuerung Einschaltezeit) oder „Zweiter Dimmwert“	0 - 9	0	Wirksam, falls in CV # 125 …132, 159, 160 der Funktions-Effekt “Entkupplung” (also Wert “48”) gesetzt ist: Zehnerstelle = 0: bei Anwendung als Dimmwert Einerstelle (0 bis 9): PWM - Reduktion (0 - 90 %)
# 127 - # 132 # 159 # 160	Effekte auf FA1, FA2, FA3, FA4, FA5, FA6 auf FA7, FA8		0 0	= 48 bei Anwendung als Dimmwert # 127 → FA1 # 128 → FA2 # 129 → FA3 # 130 → FA4 # 131 → FA5 # 132 → FA6 # 159 → FA7 # 160 → FA8

3.11 Der Blink-Effekt

„Blinken“ ist eigentlich ein Licht-Effekt wie alle anderen, die in den CV’s ab # 125 zusammengefasst sind; aus historischen Gründen werden aber dafür die eigenen CV’s 117, # 118 verwendet.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 117	Blinken Funktionsausgänge laut CV # 118 Blink-Maske	0 - 99	0	Tastverhältnis der Blinkfunktion: Zehnerstelle: Einschalt- / Einerstelle: Ausschaltphase = 100 msec, 1 = 200 msec, …, 9 = 1 sec BEISPIEL: CV # 117 = 55: 1:1 - Blinken im 1 sec - Takt, d.h. identisches Ein- und Ausschaltzeiten
# 118	Blink-Maske = Zuordnung der Funktionsausgänge zum Blink-Rhythmus laut CV # 117.	Bits 0 - 7	0	Angabe jener Funktionsausgänge, welche im eingeschalteten Zustand blinken sollen. Bit 0 - für Stirnlampen vorne, Bit 1 - für Stirnlampen hinten, Bit 2 - für Funktions-Ausgang FA1, Bit 3 - … FA2 Bit 4 - … FA3, Bit 5 - für Funktions-Ausgang FA4. Jeweiliges Bit = 0: Ausgang soll nicht blinken, jeweiliges Bit = 1: soll - wenn eingeschaltet - blinken. Bit 6 = 1: FA2 soll invers blinken ! Bit 7 = 1: FA4 soll invers blinken ! (dadurch kann Wechselblinken erzeugt werden) BEISPIELE: CV # 118 = 12: Funktionsausgänge FA1 und FA2 sind für Blink-Lampen vorgesehen. CV # 118 = 168: Ausgänge FA2 und FA4 sollen wechselweise blinken - wenn beide eingeschaltet.

3.12 F1-Pulsketten (Verwendung mit alten LGB Produkten)

# 112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits	0 - 255	4 = 00000100 also Bits 4 und 7 = 0)	.... Bit 3 = 0: **12-Funktions-Modus** = 1: **8-Funktions-Modus** Bit 4 = 0: kein Pulskettenempfang = 1: Pulskettenempfang (von alten LGB Systemen) ... Bit 7 = 0: keine Pulskettenerzeugung = 1: Pulskettenerzeugung für LGB-Sound-Module

3.13 Effekte für Funktions-Ausgänge

(amerikanische und sonstige Lichteffekte, Raucherzeuger, Kupplungen, u.a.)

Insgesamt 10 Funktions-Ausgängen können „Effekte“ zugeteilt werden; dies geschieht mit den

CV's # 125, # 126, # 127 … # 132, # 159, # 160

für Stirn vorne, Stirn hinten, FA1 ..... FA6 , FA7 , FA8

Die Werte, welche in die die Effekt - CV's programmiert werden können, bestehen aus

dem eigentlichen 6-bit - Effekt - Code und dem 2-bit - Richtungs - Code

Bits 1,0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer)
= 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt (+ 1)
= 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt (+ 2)

Bits 7 ... 2 =
= 000000xx kein Effekt, nur + Richtung = **(0), 1, 2** (richtungsunabhängig, vorw., rückw.)
= 000001xx Mars light + Richtung = **4, 5, 6** (richtungsunabhängig, vorw., rückw.)
= 000010xx Random Flicker + Richtung = **8, 9, 10** (…, …, …)
= 000011xx Flashing headlight + Richtung = **12, 13, 14** …
= 000100xx Single puls strobe + Richtung = **16, 17, 18**
= 000101xx Double puls strobe + Richtung = **20, 21, 22**
= 000110xx Rotary beacon simul + Richtung = **24, 25, 26**
= 000111xx Gyralite + Richtung = **28, 29, 30**
= 001000xx Ditch light type 1, right + Richtung = **32, 33, 34**
= 001001xx Ditch light type 1, left + Richtung = **36, 37, 38**
= 001010xx Ditch light type 2, right + Richtung = **40, 41, 42**
= 001011xx Ditch light type 2, left. + Richtung = **44, 45, 46**

= 001100xx Entkuppler-Betätigung: Zeit-/Spannungsbegrenzung in CV #115, = **48, 49, 50**
automatisches Abrücken beim Entkuppeln in CV # 116

= 001101xx “Soft start” = langsames Aufdimmen des Funktionsausgangs = **52, 53, 54**

= 001110xx Autom. Bremslicht für Straßenbahnen, Nachleuchten im Stillstand variabel,
Nachleuchtzeit siehe CV # 63. = **56, 57, 58**

= 001111xx Automatisches Abschalten des Funktions-Ausganges bei Fahrstufe > 0
(z.B. Ausschalten der Führerstandsbeleuchtung in Fahrt). = **60, 61, 62**

= 010000xx Automatisches Abschalten des Funktions-Ausgangs nch 5 min = **64, 65, 66**
(z.B. zum Schutz eines Raucherzeugers vor Überhitzung).

= 010001xx wie oben, aber automatisches Abschalten nach 10 min. = **68, 69, 70**

= 010010xx Geschwindigkeits- oder last abhängige **Raucherzeugung** . = **72, 73, 75**
für **DAMPF-Loks** laut CV's **#** 137 - 139 (Vorheizen im Stillstand,
starker Rauch bei Schnellfahrt oder Belastung). Automatische
Abschaltung laut CV # 353.

= 010100xx Fahrzustands-abhängige **Raucherzeugung** für **DIESEL-Loks** = **80, 81, 82**
laut CV's 137 - 139 (Vorheizen im Stillstand, starker
Rauchstoß beim Motor-Starten und Beschleunigung).

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 125[1]	Effekte Amerikanische Lichteffekte, und andere Effekte, Kupplungen, Raucher-zeuger, u.a. auf Funktionsausgang “Stirn vorne”, Einstellungen und Modifizierungen der Effekte durch CVs # 62, 63, 64, und CV # 115, # 116 (für Kupplung).		0	Bits 1, 0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer) = 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt = 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt ACHTUNG: im Falle CV # 125 oder 126: CV's **#** 33, 34 („Function mapping“ für F0, vorw. und rückw.) müssen angepasst werden, damit es mit der obigen Rich-tungsabhängigkeit übereinstimmt Bits 7, 6, 5, 4, 3, 2 = Effekt-Code BEISPIELE (Effekt - Wert der in CV # 125 programmiert wird) Mars light, only forward - 00000101 = “5” Gyralite, independent of direction - 00011100 = “28” Ditch type 1 left, only forward - 00100101 = “37” **Entkuppler-Ansteuerung - 00110000 = “48”** **Soft-Start für Ausgang - 00110100 = “52”** **Autom. Bremslicht - 00111000 = „56“** Autom. Führerstandsabschaltung - 00111100 = „60“ Geschw./last-abh. Raucherzeugung - 01001000 = „72“ Geschw./last-abh. Diesel-Rauch - 01010000 = „80“
# 126	Effekte auf Funktionsausgang “Stirn hinten”		0	wie CV # 125
# 127 - # 132	Effekte auf auf FA1, FA2, FA3, FA4, FA5, FA6		0	wie CV # 125 # 127 → FA1 # 128 → FA2 # 129 → FA3 # 130 → FA4 # 131 → FA5 # 132 → FA6
# 159, # 160	Effekte auf FA7, FA8		0	wie CV # 125 # 159 → FA7 # 160 → FA8
# 62	Modifizieren Lichteffekte	0 - 9	0	Veränderung des Minimum-Dimm- Wertes
# 63	Modifizieren der Lichteffekte oder Nachleuchtdauer Bremslicht	0 - 99 0 - 255	51	Zehnerstelle: Veränderung der Zykluszeit für diverse Effekte (0 - 9, default 5), bzw. für Soft start Aufdimmen bei 001101 (0 - 0,9 sec) Einerstelle: Ausschaltzeit-Verlängerung Im Falle Bremslicht (Code 001110xx in CV # 125 oder **#** 126 oder **#** 127 …): Nachleuchten in Zehntel-sec (also Bereich bis 25 sec) im Stilltand nach Anhalten.
# 64	Modifizieren Lichteffekte	0 - 9	5	Ditch light off time modification
# 353	Automatisches Abschalten des Raucherzeugers	0 - 255 = 0 - 106 min	0	Für Effekte „010010xx“ oder „010100xx“ (Raucher-zeuger): Schutz vor Überhitzung: Abschaltung ½ min bis ca. 2 h. = 0: keine automatische Abschaltung, = 1 bis 255: autom. Abschaltung nach 25 sec / Einheit

[1] Spezieller Hinweis zu den ditch lights: Diese sind nur aktiv, wenn die Stirnlampen (F0) eingeschaltet sind und die Funktion F2; dies entspricht dem amerikani-schem Vorbild. Die “ditch lights” funktionieren nur, wenn die entsprechenden Bits in CV **#** 33 und # 34 gesetzt sind (die Definition in CV # 125 - 128 ist nicht aus-reichend, sondern zusätzlich notwendig). Beispiel: Wenn ditch lights definiert sind für FA1 und FA2 , müssen die Bits 2, 3 in CVs # 33, 34 entsprechend ge-setzt sein (i.e. CV # 33 = 00001101, CV # 34 = 00001110).

3.14 Konfiguration der elektrischen Entkupplung

„System KROIS" und „System ROCO"

Wenn einem der Funktions-Ausgänge (oder zwei der Funktions-Ausgänge) **FA1 … FA6** (nicht FA7, FA8) der Funktions-Effekt „Entkuppler-Betätigung" zugeordnet ist (CV # 127 für FA1, usw.), erfolgen die Einstellungen für die Kuppplungs-Ansteuerung und den gesamten Entkuppel-Vorgang durch die

CV # 115 und CV # 116

Es geht dabei um die Begrenzung der Einschalt-Dauer (Schutz vor Überhitzung), die Definition einer eventuellen Haltespannung (System „ROCO") sowie um automatisches Andrücken und Abdrücken.

Beim "**System Krois**" ist **CV # 115 = "60", "70" oder "80"** zu empfehlen; dies bedeutet eine Begrenzung des Kupplungsimpulses (mit Vollspannung) auf 2, 3 oder 4 sec; Definition einer Restspannung ist für das System „KROIS" ist nicht notwendig (daher Einerstelle "0").

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 115	Kupplungsansteuerung Einschaltezeit oder CV # 115 alternativ verwendbar als „zweiter Dimmwert" (indem Zehnerstelle auf "0" gesetzt wird) von 0 bis 90 % (laut Einerstelle)	0 - 99	0	Wirksam, falls in einer der CV's # 125 …132 Funktions-Effekt "Entkupplung" (also "48") gesetzt ist: Zehnerstelle (0 bis 9): Zeitintervall (in sec) nach folgen der Tabelle, in welchem die Kupplung mit voller Spannung angesteuert wird: Wert: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 **sec: 0 0,1 0,2 0,4 0,8 1 2 3 4** 5 Einerstelle (0 bis 9): Restspannung (0 bis 90 %) für Ansteuerung der Kupplung während der restlichen Einschaltzeit (für ROCO-Kupplung, nicht für KROIS).

3.15 SUSI-Schnittstelle und Logikpegel-Ausgänge

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Decoder (mit Ausnahme des MX681) haben Anschlüsse, die alternativ für die SUSI-Schnittstelle oder für Logikpegel-Ausgänge oder für Servo-Steuerleitungen verwendet werden können. Diese befinden sich auf Löt-Pads oder auf den Steckern (MTC oder PluX), siehe dazu die diversen Anschluss-Zeichnungen ab ca. Seite 5.

Standardmäßig sind auf diesen Anschlüssen die SUSI-Data- und Clock-Leitungen aktiv, nach Umschaltung in *CV # 124 (Bit 7)* oder in den *CV's # 181, 182* (siehe nächstes Kapitel „Konfiguration der Servo-Steuerleitungen") die alternativen Anwendungen.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 124	Rangiertasten-funktionen: Umschaltung SUSI – Logikpegel-Ausgänge	Bits 0 - 4, 6	0	Bits 0 - 4, 6: Auswahl einer Rangiertaste zur AKTIVIERUNG der HALBGESCHWINDIGKEIT: **Bit 5 = 1:** "Gleichstrom-Halteabschnitte" **Bit 7 = 0:** SUSI-Schnittstelle aktiv **= 1**: FU-Ausgänge anstelle SUSI aktiviert.

3.16 Konfiguration der Servo - Steuerleitungen

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 161	Servo-Ausgänge Protokoll	0 - 3 0 Hinweis: Für **Smart Servo RC-1** muss CV # 161 = 2 gesetzt werden !	0	Bit 0 = 0: Servo-Protokoll mit positiven Impulsen. = 1: Servo-Protokoll mit negativen Impulsen. Bit 1 = 0: Steuerleitung aktiv während Bewegung = 1: … immer aktiv (verbraucht Strom, zittert manchmal, aber hält die Stellung auch bei mechanischer Belastung); diese Einstellung muss u.a. gewählt werden, wenn **SmartServo** (mit Memory-Draht) eingesetzt wird ! Bit 2 = 0: im Falle der Zweitastenbedienung (laut CV # 161) mit Mittelstellung, wenn beide Funktionen 0. = 1: im Falle der Zweitastenbedienung (laut CV # 161) läuft Servo nur während der Tastenbetätigung.
# 162	Servo 1 Endstellung links	0 - 255	49 = 1 ms Servopuls	Definition des auszunützenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servo's. „links" ist symbolisch zu verstehen; bei entsprechenden Werten kann „links" zu „rechts" werden.
# 163	Servo 1 Endstellung rechts	0 - 255	205	Definition des auszunützenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servo's.
# 164	Servo 1 Mittelstellung	0 - 255	127	Definition der Mittelstellung für den Fall des Dreistellungseinsatzes.
# 165	Servo 1 Umlaufzeit	0 - 255	30 = 3 sec	Geschwindigkeit der Stellbewegung; Zeit zwischen den definierten Endstellungen in Zehntel sec (also Bereich bis 25 sec, Default 3 sec).
# 166 - 169	Wie oben, aber für Servo 2			
# 181 # 182	Servo 1 Servo 2 Funktionszuordnung	0 - 28 90 - 93 101-114	0 0 0 0	= 0: Servo nicht in Betrieb = 1: Eintastenbedienung mit F1 = 2: Eintastenbedienung mit F2 usw. = 28: Eintastenbedienung mit F28 = 90: Servo abhängig von Richtungsfunktion vorwärts = Servo links; rückwärts = rechts = 91: Servo abhängig von Stillstand und Richtung d.h: Servo rechts bei Stillstand und Richtung auf Vorwärts eingestellt, sonst Servo links = 92: Servo abhängig von Stillstand und Richtung d.h: Servo rechts bei Stillstand und Richtung auf Rückwärts eingestellt, sonst Servo links = 93: Servo abhängig von Stillstand oder Fahrt d.h: Servo rechts bei Stillstand, Servo links bei Fahrt; eingestellte Richtung ohne Wirkung.

				= 101: Zweitastenbedienung F1 + F2 = 102: Zweitastenbedienung F2 + F3 usw. = 127: Zweitastenbedienung F27 + F28 = 111: Zweitastenbedienung F11 + F12 = 112: Zweitastenbedienung F3 + F6 = 113: Zweitastenbedienung F4 + F7 = 114: Zweitastenbedienung F5 + F8 (Zweitastenbedienung kaut CV # 161, Bit 2)

Anschließen der Servo's am Decoder: *siehe Betriebsanleitung der Lok-Decoder !*

4 Rückmeldungen - „Bi-directional communication"

ZIMO Decoder aller Typen sind schon seit dem Start in der DCC Welt mit Formen der Rückmeldung ausgestattet; dies war und ist ein wesentlicher Unterschied zu Produkten des Mitbewerbs:

- die ***ZIMO Zugnummernerkennung*** ist seit 1997 in DCC Decodern eingebaut, bereits seit ca. 1990 im (heute nicht mehr gebräuchlichen) ZIMO eigenen Datenformat. Sie ist nur innerhalb von ZIMO Digitalsystemen (MX1, ... MX10, MX31ZL, MX32ZL, …) und zusammen mit ZIMO Gleisabschnitts-Modulen (MX9 und Nachfolger) wirksam: der Decoder sendet nach dem Empfang eines an ihn selbst adressierten DCC Paketes Quittungsimpulse aus, welche dazu benützt werden, den Decoder auf dem entsprechenden Gleisabschnitt zu erkennen und zu melden.
- Die ***„Bi-directional communication"*** nach ***„RailCom"*** ist in allen ZIMO Decodern seit 2004 vorbereitet; in den Großbahn-Decodern MX695, MX696, MX697 von Beginn an in Betrieb (Grundfunktionen und laufender Ausbau).

"Bi-directional" bedeutet, dass im Rahmen des DCC Protokolls ein Informationsfluss nicht nur in Richtung zu den Decodern stattfindet, sondern auch in die umgekehrte Richtung; also nicht nur Fahrbefehle, Funktionsbefehle, Stellbefehle, usw. an die Decoder, sondern auch Meldungen wie Empfangs-Quittungen, Geschwindigkeitsmessungen, sonstige Zustandsinformation, CV-Auslesen aus den Decodern.

Die grundsätzliche Funktionsweise von RailCOm beruht darauf, dass in den ansonsten kontinuierlichen DCC - Energie- und Datenstrom, also in das DCC - Schienensignal, welches von der Systemzentrale (also vom Basisgerät MX1) auf die Schiene gelegt wird, kurze Lücken ("Cutouts", max. 500 microsec) geschnitten werden, wo die Decoder ihrerseits Zeit und Gelegenheit haben, einige Datenbytes auszusenden, welche von ortsfesten Detektoren ausgewertet werden.

Gerade im Jahr 2011 (in welchem Jahr diese Betriebsanleitung herausgegeben wird) ist die Zukunft von „RailCom" unklar, da die Fa. ESU seit 2010 (nach Verlust wichtiger OEM-Lieferanten-Verträge) bestrebt ist, das RailCom-Verfahren für die Wiedererlangung der eigenen Vorherrschaft zu nutzen. Unter Ausnützung eines Patentes von Lenz (der mit ESU eine enge Kooperation eingegangen ist) sollen die anderen Marktteilnehmer entweder von der Anwendung des RailCom-Verfahrens überhaupt ferngehalten werden, oder durch Kontrollen und Sanktionen zur Befolgung der von ESU ausgegebenen Spezifikationen (nach Bedarf eigener Zentralen) gezwungen werden.

Daher bereitet ZIMO ein Alternativ-Verfahren vor, das derzeit (Juni 2011) noch keinen Namen hat:

- Das zu RailCom ***alternative Verfahren*** (Arbeitstitel „**ZACK**")basiert auf der oben erwähnten ZIMO Zugnummernerkennung, d.h. es realisiert unter Verwendung derer Grundidee, aber mit den aktuellen technologischen Mitteln ein umfassendes Rückmelde-System. Der Leistungsumfang wird ähnlich oder in manchen Belangen sogar größer sein als jener von RailCom. Aus Sicht des Anwenders, der nicht die physikalische Ebene der Datenübertragung sieht, sondern nur die logische Struktur der übermittelten Daten, wird der Unterschied zu RailCom nicht allzu groß sein. Daher ist die folgende Beschreibung sowohl für RailCom als auch für das alternative Verfahren gültig.

„RailCom" ist ein eingetragenes Warenzeichen der Lenz Elektronik GmbH.

Mit Hilfe der ***„bi-directional communication"*** nach RailCom oder nach dem zukünftigen alternativen Verfahren werden

empfangene Befehle durch die Decoder quittiert -

- dies erhöht die Betriebssicherheit und die "Bandbreite" des DCC Systems, weil bereits quittierte Befehle nicht mehr wiederholt werden müssen;

aktuelle Daten aus Decodern zur Zentrale (zum „globalen Detektor") gemeldet -

- z.B. "echte" (gemessene) Geschwindigkeit des Zuges, Belastung des Motors, Routing- und Positions-Codes, "Treibstoffvorrat", aktuelle Werte der CVs auf Anfrage) aus den Decodern zur Zentrale (d.h. zum "globalen Detektor" im Basisgerät);

durch "lokale Detektoren" Decoder-Adressen erkannt -

- an einzelnen isolierten Gleisabschnitten angeschlossen, in Zukunft im Gleisabschnitts-Modul MX9 (Nachfolger) integriert, werden die aktuellen Positionen der Fahrzeuge festgestellt (= Zugnummernerkennung), was allerdings durch die ZIMO eigene Zugnummernerkennung schon seit langer Zeit (auch ohne RailCom) möglich ist.

RailCom und/oder das alternative Verfahren werden sich stetig weiterentwickeln und neuen Anwendungen erschließen (was natürlich entsprechende Software-Updates Decodern und Geräten notwendig machen wird). Die

Noch im Jahr 2011 wird ZIMO die neuen Basisgeräte MX10 ausliefern, mit integrierten Detektoren für RailCom und das alternative Verfahren. Das Fahrpult MX32 8seit Anfang 2011 im Verkauf) nützt von Beginn an Rückmelde-Funktionen (Geschwindigkeitsanzeige, CV-Auslesen), bis zum Erscheinen des MX10 allerdings nur in Zusammenhang mit MX31ZL verfügbar.

In ZIMO Decodern wird RailCom aktiviert durch

CV # 29, Bit 3 = 1 UND CV # 28 = 3

Dies ist zwar default-mäßig ohnedies gesetzt; innerhalb mancher Sound-Projekte oder OEM-CV-Sets ist RailCom aber standard-mäßig ausgeschaltet, und muss daher erst wieder eingeschaltet werden.

5 Anwendung im Märklin MOTOROLA System

Siehe Betriebsanleitung der Lok-Decoder !

6 ZIMO Decoder - Software Update

Sämtliche aktuellen ZIMO Decoder können vom Anwender selbst mit Hilfe des Decoder-Update-Gerätes MXDECUP (bzw. MXDECUPU = mit USB-Konverter), oder mit Hilfe des MX31ZL, oder mit dem Basisgerät MX10 (ab Ende 2011) oder MXULF (ebenfalls 2011) mit neuen Software-Versionen ausgestattet werden.
Die neuen Software-Versionen werden auf www.zimo.at (unter UPDATE) kostenlos zur Verfügung gestellt, und enthalten neue Features, Verbesserungen und Korrekturen gegenüber den vorangehenden Versionen.

Zunächst wird aus www.zimo.at, Bereich UPDATE das sogenannte „**Decoder-Software-Sammelfile“** heruntergeladen, meistens jenes mit der Kennzeichnung **„aktuell“**. Ein solches Sammelfile enthält die Software für **sämtliche Typen von ZIMO Decodern**, die Ausgabe „aktuell“ die jeweils neuesten SW-Versionen; erst im Zuge des eigentlichen Update-Vorgangs (also des Ladens der Software in den Decoder) wird automatisch aus dem Sammelfile die Software für den angeschossenen Decoder-Typ entnommen.

Der Update-Vorgang selbst kann auf verschiedene Arten vorgenommen werden:

- Vom **Computer** her über das **Decoder-Update-Gerät MXDECUP,**

  in der Lieferform MXDECUP mit serieller Schnittstelle,
  bzw. in der Lieferform MXDECUPU mit USB-Seriell-Converter.

Das *MXDECUP(U)* wird mit dem Computer verbunden, am Schienen-Ausgang wird das Update-Gleis angeschlossen, auf welches das Fahrzeug mit dem Decoder gestellt wird. Am Computer wird das das ***"ZIMO Rail Center" ZIRC*** gestartet. ZIRC entnimmt die Software für den Decoder aus dem Decoder-Software-Sammelfile. Das Laden der neuen Software wird von ZIRC aus kontrolliert.

Alternativ kann auch das ***"ZIMO Sound Program" ZSP*** verwendet werden; dieses ist - wie der Name sagt - die ZIMO Software für die Erstellung von Sound-Projekten, für das Laden von Sound Projekte in die ZIMO Sound Decoder UND auch für die Durchführung von Software-Updates aller ZIMO Decoder (mit und ohne Sound, sowohl Fahrzeug- als auch Magnetartikel-Decoder).

Die Programme ***ZIRC*** und ***ZSP*** werden auf www.zimo.at kostenlos zum Download angeboten.

- Vom **Computer** her über das **Zentral-Fahrpult MX31ZL,**

  über die USB-Schnittstelle des MX31ZL.

Das MX31ZL wird praktisch wie ein MXDECUP (siehe oben) eingesetzt, die Kontrolle des Update-Vorgangs erfolgt ebenfalls vom Computer her mittels ***ZIRC*** oder ***ZSP***.
Vorteilhaft ist dies vor allem für den ZIMO System-Anwender, weil der Mehrpreis eines MX31ZL gegenüber einem "normalen" Fahrpult MX31 nicht mehr kostet als ein Update-Gerät. Das MX31ZL ist aber auch für das Update ohne Computer geeignet (siehe unten), und vor allem ist es auch ein eigenständiges DCC-System.

- Aus den **USB-Stick** mit dem **Zentral-Fahrpult MX31ZL,**

in diesem Fall wird das aktuelle **Decoder-Software-Sammelfile** von der ZIMO Website (siehe oben) in einen **USB-Stick** geladen. Dann wird der USB-Stickwerden am MX31ZL angesteckt (mit Hilfe des beiligenden Adapters), und mit dem MX31ZL beliebig viele Decoder (auch unterschiedlichen Typs, aber nur ZIMO Decoder) auf den neuesten Software-Stand gebracht. Dazu braucht man also keinen Computer herbeischaffen, hochfahren, anschließen, usw. Die Kontrolle des Vorganges geschieht vollständig über Tastatur und Display des "Zentral-Fahrpults" MX31ZL (siehe Betriebsanleitung.

- Aus den **USB-Stick** mit dem **Basisgerät MX10** (sobald verfügbar)**,**

ähnlicher Vorgang wie mi MX31ZL; weitere Informationen siehe Betriebsanleitung MX10.

MXDECUP

RS-232 – DSUB-9-Stecker

Anschluss Update-Gleis

Betriebskontroll-LED's hinter der Buchse

Buchse für Netzgerät

MX31ZL mit USB-Stick

Das Update-Gerät MXDECUP(U) wird zusammen mit einem passenden Netzgerät, mit einem RS-232 Kabel und - wenn gewünscht - mit einem USB-Konverter geliefert (= Ausführung „MXDECUPU“).

Inbetriebnahme und Anwendung des MXDECUP:

Ein **Stück Schiene** wird als “Update-Gleis” an der 2-poligen Schraubklemme des MXDECUP angeschlossen, auf dieses wird das Fahrzeug mit dem betreffenden Decoder gestellt. Natürlich ist auch ein direkter Anschluss des Decoders möglich; über dessen Anschlüsse “Stromabnehmer” oder “Schiene”.

Zum Unterschied von Programmiervorgängen im Sinne der CV-Programmierungen ist der Update-Vorgang und die dazugehörigen Quittierungen nicht abhängig von am Decoder angeschlossenen Verbrauchern (solche sind hier weder notwendig noch hinderlich).

Zu beachten …

Kritisch können u.U. **Verbraucher in der Lok** sein, die nicht am Decoder angeschlossen sind (und daher von diesem nicht abgeschaltet werden können) - wegen Begrenzung durch eine Stromquellenschaltung im MXDECUP. Als Grenzwert hierfür gelten 150 mA. In solchen Fällern kann der Update-Vorgang misslingen; dann müssen die betreffenden Verbraucher in der Lok abgekoppelt werden oder es muss der Decoder zum Update aus der Lok entnommen werden.

Bei Verwendung von **externen Energiespeicher**-Kondensatoren am Decoder, wie sie zur Überbrückung von stromlosen Streckenabschnitten (siehe Kapitel 17) verwendet werden, ist unbedingt darauf zu achten, dass die dort empfohlene Drossel-Spule tatsächlich verwendet wird; ohne eine solchen ist das Quittierungsverfahren des Decoders gegenüber MXDECUP nicht möglich.

Nun wird zunächst das ***Netzgerät*** an MXDECUP angeschlossen, daraufhin leuchtet eine grüne LED (sichtbar durch die Stecker-Ausnehmung); danach wird die Verbindung mit dem ***Computer*** hergestellt (über RS-232-Kabel oder Kabel und USB-Konverter), die grüne LED erlischt.

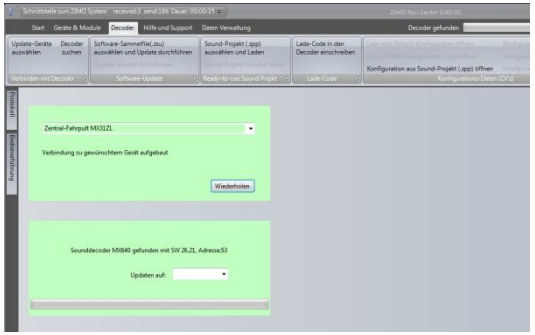
Computer während des Update-Vorganges; dies ist hier nicht beschrieben, siehe Betriebsanleitung MX31.

Der Einsatz des „ZIMO Rail Centers“ ZIRC zum Software-Update und Sound-Laden:

Das Programm ZIRC wird zusammen mit MXDECUP verwendet oder zusammen mit MX31ZL; Anschluss und Inbetriebnahme MXDECUP siehe oben; für MX31ZL siehe Betriebsanleitung.

Bemerkung: MX31ZL kann auf zwei Arten für das Decoder-Update eingesetzt werden: in der hier beschriebenen mit Computer und ZIRC (wo sich das MX31ZL wie ein MXDECUP verhält), oder mit dem USB-Stick ohne Computer während des Update-Vorganges; dies ist hier nicht beschrieben, siehe Betriebsanleitung MX31.

Software-Update ZIMO Decoder



Die Vorgangsweise (Kurzdarstellung):

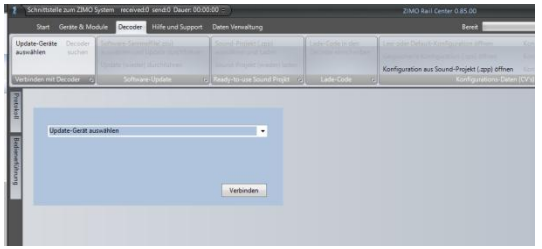
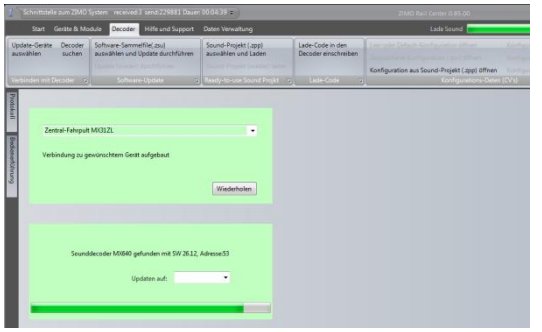
ZIRC wird in diesem Fall zusammen mit MXDECUP mit MX31ZL (in Zukunft mit MX10) verwendet.

- In der Start-Auswahl am Willkommens-Bildschirm (Verzweigung nach „Geräte & Module“ oder „Decoder“) wird **„Decoder“** gewählt.

- Danach entscheidet der Anwender,
  - ob zunächst Daten vorbereitet werden sollen (Aufgabenbereich „Konfigurations-Daten (CV's) siehe oberer Abschnitt ! oder
  - ob sofort SW-Updates vorgenommen bzw. fertige („Ready-to-use“) Sound-Projekte geladen werden sollen (**„Verbinden mit Decoder“**).

ZIRC baut die Verbindung zum angeschlossenen Update-Gerät auf (MX31ZL, MXDECUP, MX10, ..) und zeigt dieses an. Anschließend wird automatisch der am Update-Gerät angeschlossene Decoder identifiziert.

Nun wird ausgeählt, ob ein **"Decoder-Update"** oder **„Sound-Projekt-Laden“** vorgenommen werden soll (nicht beides gleichzeitig !).

Das Decoder-Software-Sammelfile kann entweder automatisch aus dem ZIMO WebSpace heruntergeladen werden (wenn der Computer eine Internet-Verbindung hat) oder bereits am eigenen Computer vorhanden sein (oder auch USB-Stick, ..) und von dort her in ZIRC übernommen werden.

Zum Laden eines „Ready-to-use Sound-Projekts“ wird zunächst die gewünschte (vorbereitete) .zpp-Datei gesucht und ausgewählt. Beim "Öffnen" der Datei wird automatisch der Ladevorgang in den Decoder gestartet.