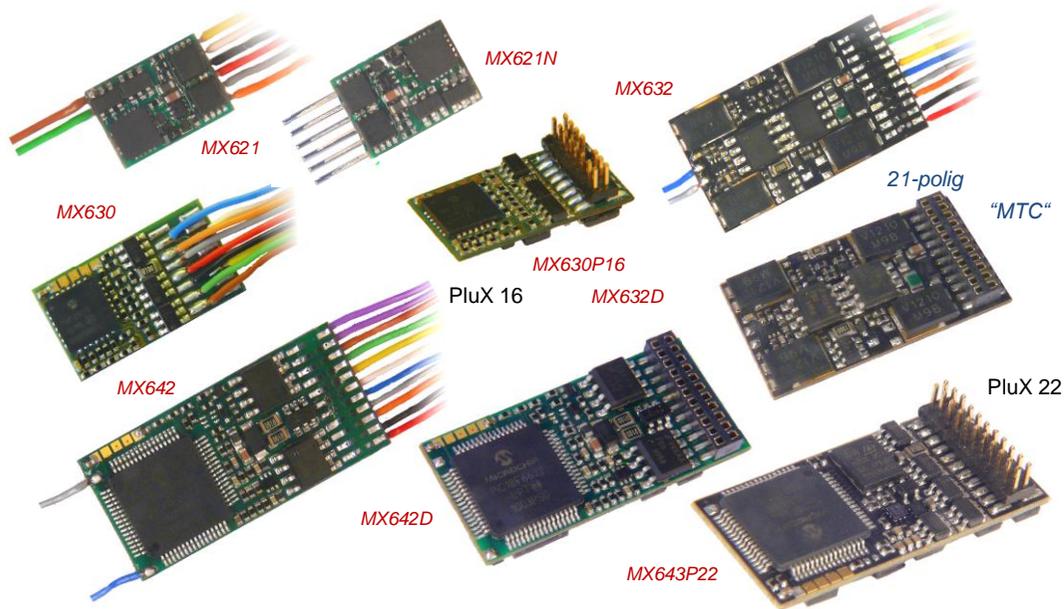


# BETRIEBSANLEITUNG



## MINIATUR - DECODER

**MX621, MX621N, MX621R, MX621F**

## H0 - DECODER

**MX630, MX630R, MX630F, MX630P16**

## H0, (0) - DECODER für HÖHERE LEISTUNG

**MX631, MX631R, MX631F, MX631D, MX631C**

## H0, 0 - HOCHLEISTUNGS- und SPEZIALDECODER

**MX632, MX632R, MX632D, MX631C, MX632V, W**

## H0, (0) - SOUND DECODER

**MX640, MX640R, MX640F, MX640D, MX640C,  
MX642, MX642R, MX642F, MX642D, MX642C,  
MX643P16, MX643P22**

## AUSGABEN

Erstausgabe dieser Betriebsanleitung, SW-Version 25.0 für MX620, MX630, MX64D, MX640	---	2009 07 15
Korrektur bezüglich Typen für C-Sinus, und Dimm-Maske 2	---	2009 07 25
SW-Version 26.0	---	2009 09 26
Neue Familie MX632 inkludiert	---	2009 12 05
Neue Familie MX631 inkludiert und CV-Ergänzungen	---	2010 03 01
Neue Familie MX643 (PluX-Version des MX642)	---	2010 05 01
SW-Version 27.0	---	2010 07 25

1. Typen - Übersicht.....	2
2. Aufbau und technische Daten .....	3
3. Adressieren und Programmieren .....	6
4. Ergänzende Hinweise zu den Konfigurationsvariablen (CV's) .....	20
5. „Function mapping“ nach NMRA Standard & ZIMO - Erweiterung .....	30
6. ZIMO SOUND - Auswählen & Programmieren.....	36
7. „Bi-directional communication“ = „RailCom“ .....	46
8. Einbau und Anschließen des ZIMO Decoders .....	47
9. MX632C, MX640C für C-Sinus, Softdrive-Sinus.....	56
10. Anwendung in Fremdsystemen.....	57
11. Vorbereitete CV - Sets .....	58
12. Umrechnung Dual- / Dezimalsystem .....	59
13. Anwendung im Märklin MOTOROLA System.....	59
14. DC - Analogbetrieb.....	60
15. AC - Analogbetrieb (Wechselstrom-Trafo) .....	60
16. ZIMO Decoder - Software Update .....	61

Eine gedruckte Betriebsanleitung gehört nicht zum Lieferumfang eines einzelnen Decoders; einige Exemplare werden bei Lieferungen an Fachhändler kostenlos beigelegt, sonst auf Anforderung gegen Kostenbeitrag erhältlich. Kostenloses Download (pdf) aller Betriebsanleitungen - [www.zimo.at](http://www.zimo.at)

## 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 herstellereitige 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 Garantireparatur 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](http://www.zimo.at) !

## 1. Typen - Übersicht

Die Decoder der hier beschriebenen Familien sind zum Einbau in Triebfahrzeuge der Baugrößen N, H0e, H0m, TT, H0, 00, 0m, Spur 0 und ähnliche vorgesehen. Sie sind geeignet für Lokomotiven mit Standardmotoren als auch für solche mit Glockenankermotoren (Faulhaber, Maxxon, u.a.).

Diese Decoder arbeiten primär nach dem genormten **NMRA-DCC-Datenformat** und sind daher sowohl im Rahmen des ZIMO Digitalsystems als auch mit DCC Fremdsystemen verschiedenster Hersteller einsetzbar, daneben auch nach dem **MOTOROLA-Protokoll** zwecks Anwendung mit Märklin-Systemen und anderen MOTOROLA Zentralen. ZIMO Decoder sind auch im **Gleichstrom-Analogbetrieb** (Modellbahn-Trafo's, PWM-Geräte, Labornetzgeräte) einsetzbar, wobei es mit SW-Versionen ab Juli 2009 wesentliche Verbesserungen gibt, MX630 und MX632 auch im **Wechselstrom-Analogbetrieb** (Märklin-Trafo's mit Überspannungs-Impuls zum Richtungswechsel).

<b>MX621</b> Familie	<b>Miniatur-Decoder</b> , vollständig ausgestattet mit allen ZIMO Eigenschaften und Features, Software-identisch mit den größeren Typen. TYPISCHE ANWENDUNG: Triebfahrzeuge der Baugrößen N, H0e, H0m; und H0-Fahrzeuge bei beengten Platzverhältnissen .
-------------------------	--

Anschluss-Varianten des MX621:

<b>MX621</b>	7 Anschlussleitungen (hochflexible Litzendrähte) für Schiene, Motor, 2 Funktionsausgänge (120 mm Länge). Für die beiden weiteren Funktionsausgänge sind Löt-Pads vorhanden.
<b>MX621N</b>	Wie MX621, aber 6-polige Digitalschnittstelle nach NEM651 (= „small interface“ laut NMRA RP 9.1.1.), direkt angesetzt, d.h. 6 Stifte angelötet, keine Drähte.
<b>MX621R</b>	Wie MX621, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm - Litzen.
<b>MX621F</b>	Wie MX621, aber 6-polige Schnittstelle nach NEM651) an 70 mm - Litzen.

<b>MX630</b> Familie	<b>H0-Decoder</b> , kompakte Bauweise, für den universellen Einsatz. TYPISCHE ANWENDUNG: H0-Fahrzeuge. Durch besondere Spannungsfestigkeit (50 V) auch für Analogbetrieb mit alten Märklin-Trafo's geeignet.
-------------------------	---

Anschluss-Varianten des MX630:

<b>MX630</b>	9 Anschlussleitungen (hochflexible Litzendrähten) für Schiene, Motor, 4 Funktionsausgänge (120 mm Länge). Löt-Pads für 2 weitere Funktions-Ausgänge, Logikpegel-Ausgänge oder Servo-Steuerleitungen, sowie SUSI.
<b>MX630R</b>	Wie MX630, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm - Litzen.
<b>MX630F</b>	Wie MX630, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM651 an 70 mm - Litzen.
<b>MX630P</b>	Wie MX630, aber mit <b>16-pol. PluX - Schnittstelle</b> (Stiftleise direkt auf Platine.

<b>MX631</b> Familie	<b>H0-Decoder</b> , ähnlich MX630, höhere Leistung, <b>Energiespeicher-Anschaltung</b> TYPISCHE ANWENDUNG: H0-Fahrzeuge, kleine Spur 0. Durch Spannungsfestigkeit (50 V wie MX630), auch für Analogbetrieb mit Märklin-Trafo's geeignet
-------------------------	--

Anschluss-Varianten des MX631:

<b>MX631</b>	11 Anschlussleitungen (120 mm) für Schiene, Motor, 4 Fu-Ausgänge, Löt-Pads für 2 weitere Fu-Ausg., Logikpegel-Ausgänge, Servo-Steuerleitungen, SUSI.
<b>MX631R</b>	Wie MX631, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm - Litzen.
<b>MX631F</b>	Wie MX631, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM651 an 70 mm - Litzen.
<b>MX631D</b>	Wie MX631, aber mit <b>21-poliger „MTC“ - Schnittstelle</b> direkt auf Platine.
<b>MX631C</b>	Wie MX631D, für <b>Märklin-, Trix-, u.a.</b> Fahrzeuge; FA3, FA4 Logikpegel.

<b>MX632</b> Familie	<b>Hochleistungs-Decoder</b> , <b>8 Fu-Ausgänge</b> , <b>Energiespeicher-Anschaltung</b> . TYPISCHE ANWENDUNG: H0 - und Spur 0 - Fahrzeuge sowie ähnliche Baugrößen, besonders auch für Fahrzeuge mit Niedervolt-Lämpchen (1,5 oder 5 V)
-------------------------	---

Anschluss-Varianten und Spezial-Bauformendes MX632:

<b>MX632</b>	11 Anschlussleitungen (120 mm) für Schiene, Motor, 4 Fu-Ausgänge, Löt-Pads für 4 weitere Fu-Ausg., Logikpegel-Ausgänge, Servo-Steuerleitungen, SUSI.
<b>MX632R</b>	Wie MX632, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm - Litzen.
<b>MX632D</b>	Wie MX632, aber mit <b>21-poliger „MTC“ - Schnittstelle</b> direkt auf Platine.
<b>MX632C</b>	Wie MX632D, für <b>Märklin-, Trix , u.a.</b> Fahrzeuge; FA3, FA4 Logikpegel.
<b>MX632V, VD</b> <b>MX632W, WD</b>	Ausführungen mit <b>Niederspannungsversorgung</b> für die <b>Fu-Ausgänge</b> : ...V - 1,5 V ...W - 5 V ...VD bzw. ...WD - mit 21-poliger Schnittstelle.

<b>MX640, 642, 43</b> Familien	<b>H0-Decoder mit SOUND</b> ; nur <b>MX642, 43: Energiespeicher-Anschaltung</b> . TYPISCHE ANWENDUNG: für H0-Fahrzeuge, Spur 0 sowie ähnliche Baugrößen als Ersatz für Großbahn-Decoder. 1,1 Watt bzw. <b>3 Watt Audio (MX642)</b> .
-----------------------------------	---

Anschluss-Varianten und Spezial-Bauformen der MX640, MX642

<b>MX640, MX642</b>	11 Anschlussleitungen (120 mm) für Schiene, Motor, 4 Fu-Ausgänge, Lautsprecher, Löt-Pads für 2 weitere Fu-Ausgänge, Logikpegel-Ausgänge, SUSI.
<b>MX640R, ..2R</b>	Wie MX640 (..42), aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 an 70 mm - Litzen.
<b>MX640F, ..2F</b>	Wie MX640 (42R), aber 8-polige Schnittstelle nach NEM651 an 70 mm - Litzen
<b>MX640D, ..2D</b>	Wie MX640 (42F), aber mit <b>21-poliger „MTC“ - Schnittstelle</b> direkt auf Platine
<b>MX640C, ..2C</b>	Wie MX640D, aber für <b>Märklin-, Trix, u.a.</b> Fahrzeuge; FA3, FA4 Logikpegel.
<b>MX643P16,..22</b>	Wie MX640, aber mit <b>PluX16</b> -bzw. <b>PluX22</b> - Schnittstelle.

## 2. Aufbau und technische Daten

Zulässiger Bereich der Fahrspannung auf der Schiene **)	(min. 10 V)
MX621	max. 40 V
MX640	max. 24 V
MX630, MX631, MX632, MX642, MX643 Digital-, DC-Analogbetrieb	max. 30 V
MX630, MX631, MX632, MX642, MX643 AC-Analogbetrieb	Impuls max. 50 V
Maximaler Dauer-Motorstrom	
MX621	0,8 A
MX630	1,0 A
MX631, MX640, MX642, MX643	1,2 A
MX632	1,6 A
Maximaler Spitzen-Motorstrom	
MX621	1,5 A
MX630, MX631, MX632, MX640, MX642 für ca. 20 sec.	2,5 A
Maximaler Dauer-Summenstrom der Funktionsausgänge *)	
MX621	0,5 A
MX630, MX631, MX632, MX640, MX642, MX643	0,8 A
Maximaler Dauerausgangsstrom der LED-Funktionsausgänge	nur MX640, MX642 je 10 mA
Maximaler Dauer-Summenstrom des Decoders	= Maximaler Dauer-Motorstrom
Betriebstemperatur	- 20 bis 100 °C
MX640, MX642, MX643: Speicherkapazität für Sound Samples	32 Mbit (= 180 sec bei 22 kHz)
MX640, MX642, MX643: Sample rate	je nach Eigenschaft der Sound Samples 11 oder 22 kHz
MX640, MX642, MX643: Anzahl der unabhängig abspielbaren Sound-Kanäle	4
MX640, MX642, MX643: Sound-Ausgangsleistung(Sinus)	(MX640) 1,1 W (MX642) 3 W
Impedanz der anzuschließenden Lautsprecher (MX640)	min. 8 Ohm (MX642, MX643) min. 3 Ohm
Betriebstemperatur	- 20 bis 100 °C
Abmessungen (L x B x H)	
MX621, MX621N (ohne Anschluss-Stifte)	12 x 8,5 x 2 mm
MX630, MX630P (Höhe ohne Stiftleiste)	20 x 11 x 3,5 mm
MX631	20,5 x 15,5 x 4 mm
MX632	28 x 15,5 x 4 mm
MX640	32 x 15,5 x 6 mm
MX642, MX643P (Höhe ohne Stiftleiste)	30 x 15 x 4,5 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.

\*\*) Hinweis zum Betrieb mit DiMAX Systemzentralen (Massoth): DiMAX 1200Z sollte laut Spezifikation eine Spannung von 24 V auf die Schiene legen (was die DCC-Norm nur unwesentlich überschreiten würde); tatsächlich gibt das Gerät (besonders frühe Exemplare) jedoch eine mit der Belastung schwankende Spannung ab, beginnend bei 30 V im Leerlauf (abhängig von der Netzspannung). ZIMO Decoder halten diese Überspannung großteils problemlos aus, zum Teil (MX640) knapp, in einem Fall (MX620) nicht (wobei DiMAX und MX620 zusammen kaum vorkommen); für die Regelung ist es vorteilhaft, die Spannung durch eine künstliche Dauerbelastung (ca. 0,5 A) auf ein zulässiges Maß abzusenken.

\*\*) Ebenfalls zur Überspannung im Leerlauf (in geringerem Ausmaß, etwa bis 26 V) neigen Roco Lokmaus-Systeme; dies kann ein Problem für MX620 darstellen, für die anderen ZIMO Typen nicht.

### Haftungs-Ausschluss im Zusammenhang mit Märklin/Trix Fahrzeugen (insbes. C-Sinus):

Märklin/Trix nimmt keinerlei Rücksicht auf die Kompatibilität ihrer Fahrzeuge mit Fremdprodukten; die Schnittstellen-Bedingungen ändern sich häufig und ohne Hinweis. ZIMO kann daher keine Gewährleistung übernehmen, dass die beschriebene Anschluss- und Betriebsweise tatsächlich mit jedem Fahrzeug möglich ist, und kann auch keine Haftung für den Fall übernehmen, falls Fahrzeug und/oder Decoder beschädigt oder zerstört 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** oder „Zentral-Fahrpult“ **MX31ZL** oder **Basisgerät MX10**) verwendet. Der Update-Vorgang vollzieht sich entweder über USB-Stick / SD-Karte (MX31ZL / MX10) oder über einen Computer mit der Software „ZIMO Sound Program“ **ZSP** oder das „ZIMO Rail Center“ **ZIRC**.

Die identische Hardware- und Software-Anordnung wird auch zum Laden von Sound-Projekten in ZIMO Sound Decoder eingesetzt.

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.

Hinweis: Lok-Einrichtungen, die direkt mit der Schiene verbunden sind (also nicht vom Decoder versorgt werden) können den Update-Vorgang behindern; ebenso Energie-Speicher, wenn nicht die Maßnahmen laut Kapitel „Einbau und Anschließen ..“, Abschnitt „Verwendung eines externen Energie-Speichers“, Drossel !“ eingehalten werden.

Mehr Informationen zum Decoder-Update: siehe **letztes Kapitel** und [www.zimo.at](http://www.zimo.at) !

Natürlich werden Software-Updates bei Bedarf auch als Dienstleistung in der ZIMO Werkstätte oder bei Fachhändlern durchgeführt.

### Überlastschutzmaßnahmen und Übertemperaturschutz:

Die Motor- und Funktionsausgänge der ZIMO Decoder sind bezüglich ihrer Leistungsreserven großzügig ausgelegt und überdies mit Schutzeinrichtungen gegen Kurzschluss und Überstrom ausgestattet. Im Falle einer Überlastung kommt es zu Abschaltungen.

---

**Diese Schutzmaßnahmen dürfen nicht mit einer Unzerstörbarkeit des Decoders verwechselt werden !**

**Falsches Anschließen des Decoders** (Verwechslung der Anschlussdrähte) und nicht getrennte elektrische Verbindungen zwischen Motorklemme und Chassis werden nicht immer erkannt und führen zu Beschädigungen der Endstufen oder manchmal auch zur Totalzerstörung des Decoders.

**Ungeeignete oder defekte Motoren** (z.B. mit Windungs- oder Kollektorkurzschlüssen) sind nicht immer an zu hohem Stromverbrauch erkennbar (weil eventuell nur kurze Spitzen auftreten) und können zur Beschädigung des Decoders führen, mitunter Endstufendefekte durch Langzeitwirkung.

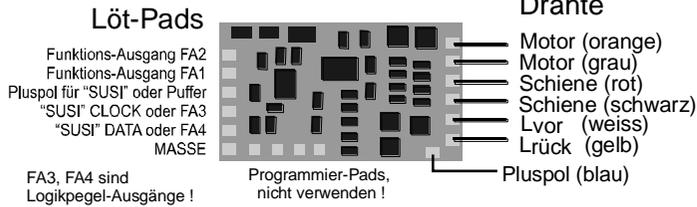
Die Endstufen der Decoder (Motor und Funktionsausgänge) sind nicht nur durch Überströme gefährdet, sondern auch (in der Praxis wahrscheinlich sogar häufiger) durch **Spannungsspitzen durch induktiven Verbraucher**. Diese Spitzen sind in Abhängigkeit von der Fahrspannung bis zu einigen Hundert Volt hoch, und werden von Überspannungsableitern im Decoder abgesaugt, deren Kapazität aber begrenzt ist. Daher sollte die Fahrspannung nicht unnötig hoch gewählt werden, also nicht höher als für das betreffende Fahrzeug vorgesehen.

---

ZIMO Decoder sind mit einem Messfühler zur Feststellung der aktuellen Temperatur ausgestattet. Bei Überschreiten des zulässigen Grenzwertes (ca. 100 °C auf Platine) wird die Motoransteuerung abgeschaltet. Zur Kenntlichmachung dieses Zustandes blinken die Stirnlampen in schnellem Takt (ca. 5 Hz). Die Wiedereinschaltung erfolgt automatisch mit einer Hysterese von ca. 20 °C (also bei Absinken der Temperatur auf ca. 80 °C) nach ca. 30 sec.

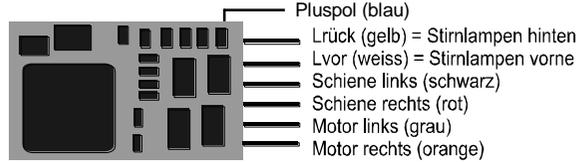
**MX620, MX620R, MX620F**  
**Anschluss-Seite**

(= wo Drähte angelötet sind !)



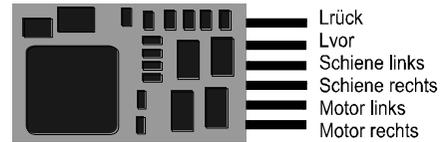
**MX620, MX620R, MX620F**  
**Blick auf Controller-Seite**

(= Rückseite, wo Drähte *nicht* angelötet sind !)



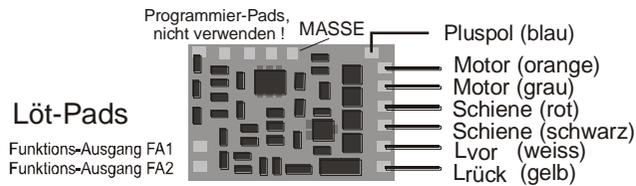
**MX620N (= MX620 mit 6-poliger direkt angesetzter Stiftleiste)**  
**Blick auf Controller-Seite**

(in dieser Lage wird der Decoder in die Lok-Buchse eingesteckt !)



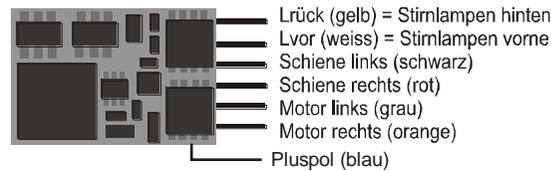
**MX621, MX621R, MX621F**  
**Anschluss-Seite**

(= wo Drähte angelötet sind !)



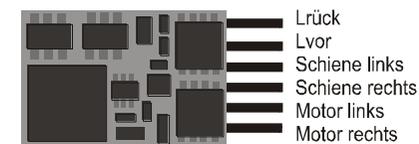
**MX621, MX621R, MX621F**  
**Blick auf Controller-Seite**

(= Rückseite, wo Drähte *nicht* angelötet sind !)

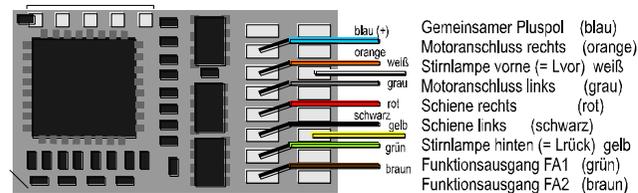


**MX621N (= MX621 mit 6-poliger direkt angesetzter Stiftleiste)**  
**Blick auf Controller-Seite**

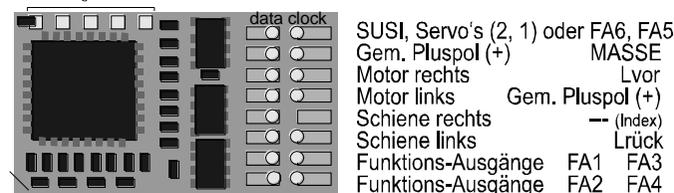
(in dieser Lage wird der Decoder in die Lok-Buchse eingesteckt !)



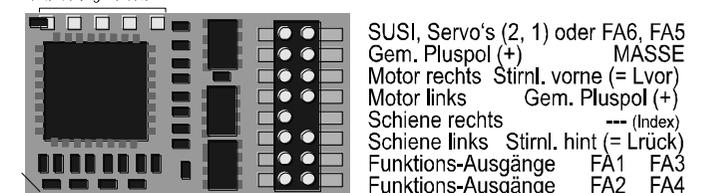
**MX630 Oberseite bedrahtet**

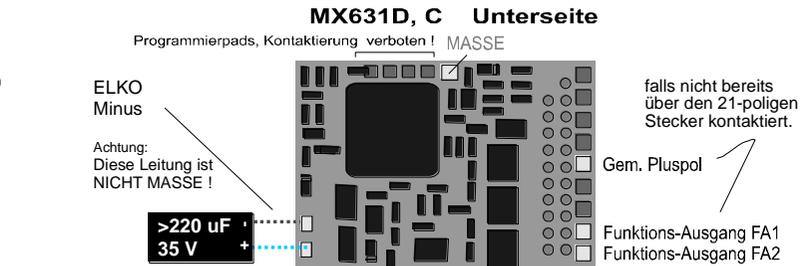
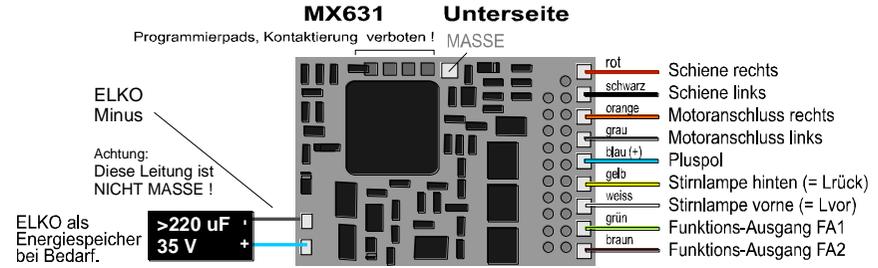
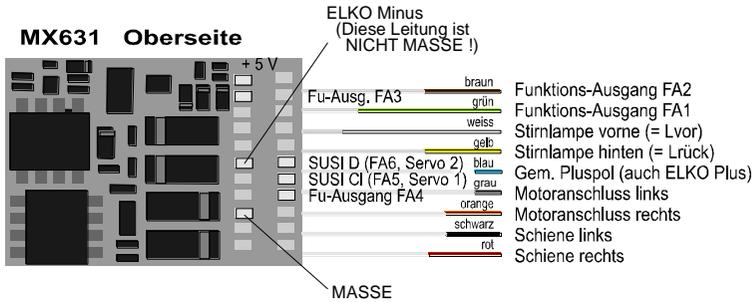


**MX630 Oberseite Pad-Belegung**

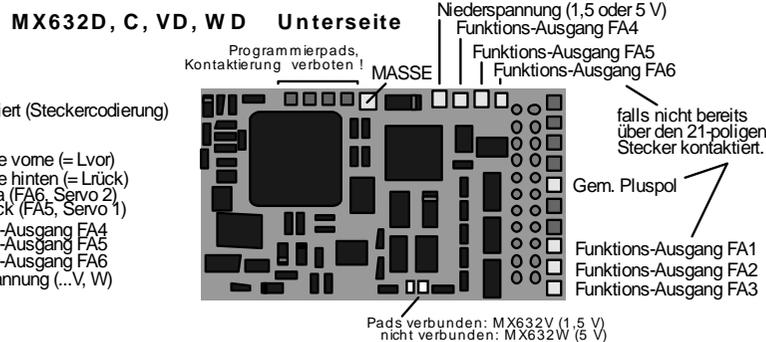
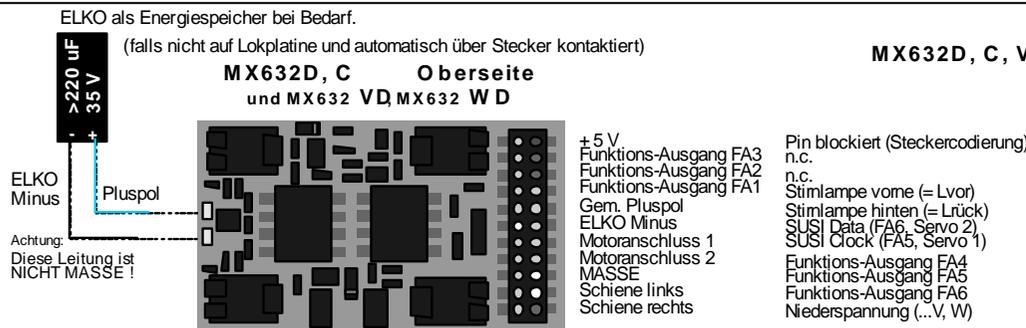
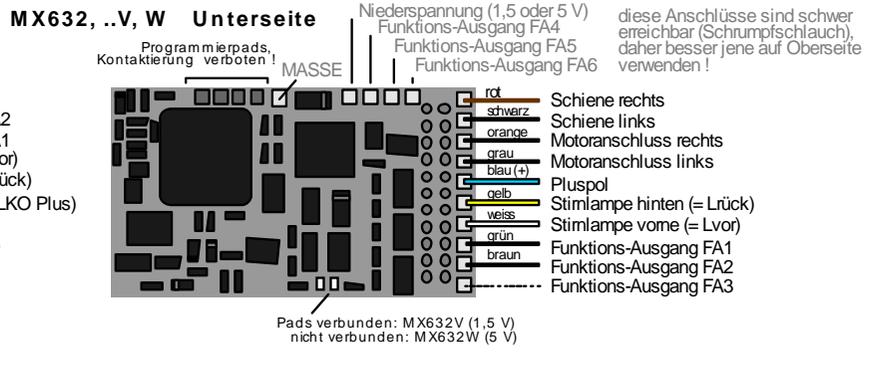
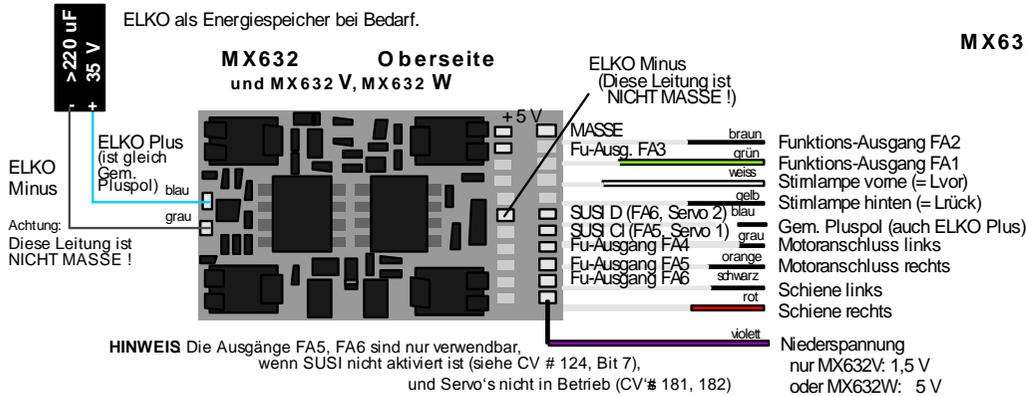


**MX630P (mit PluX16)**

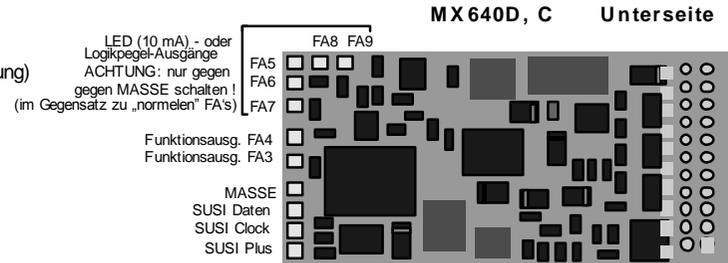
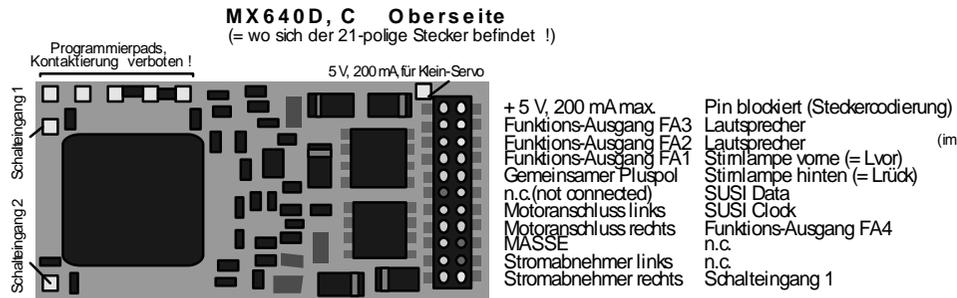
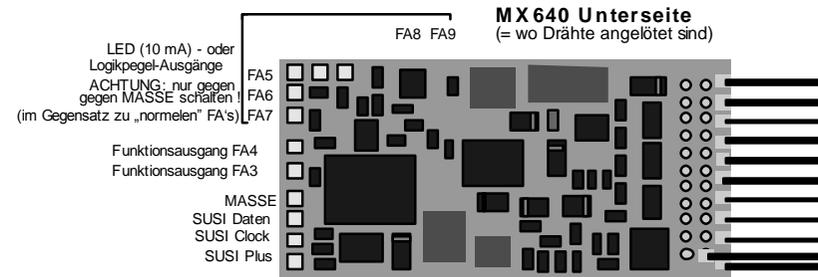
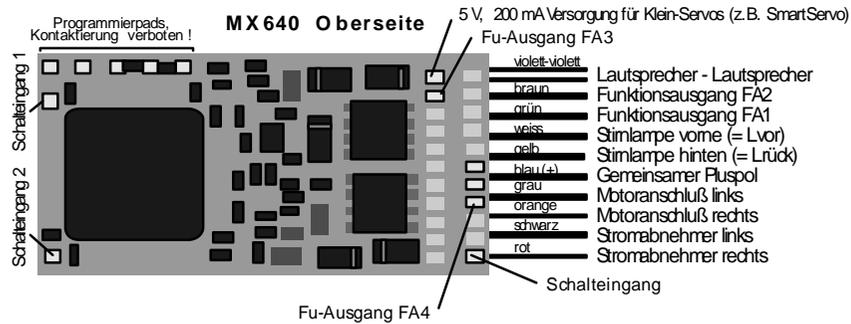




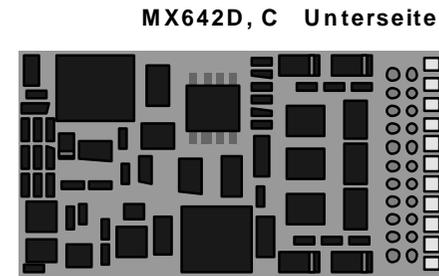
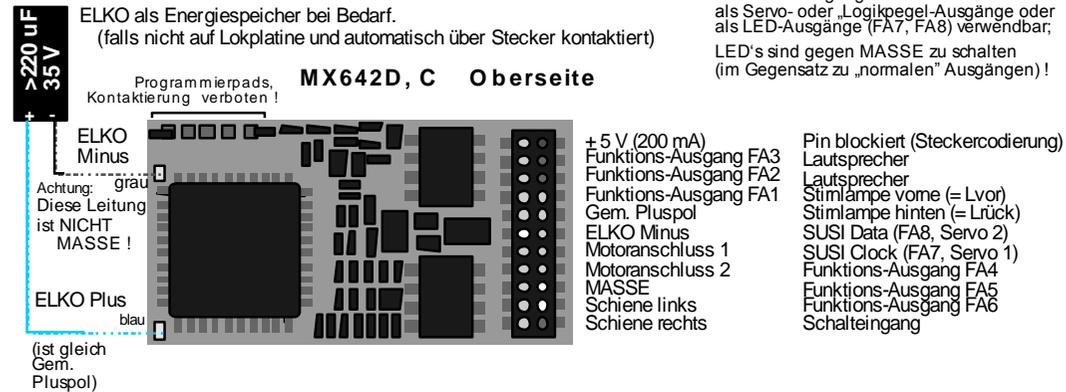
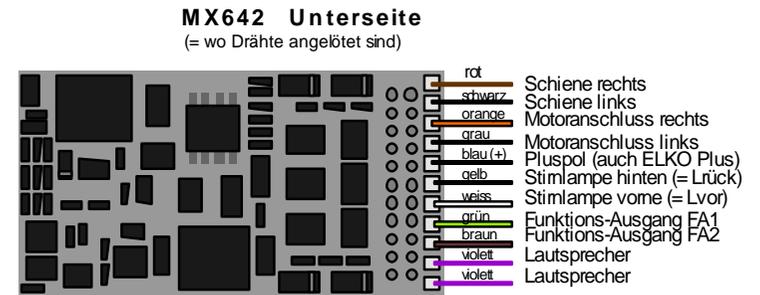
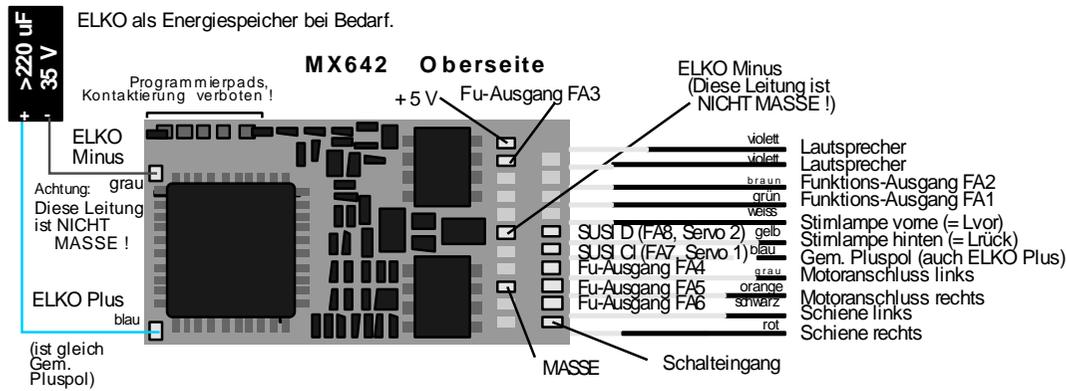
„C“-Typen unterscheiden sich von „D“-Typen durch die Ausführung der Fu-Ausgänge F3 und F4:  
 MX631D: F3 und F4 sind „normale“ Ausgänge (wie Lvr, Lrück, F1, ...).  
 MX631C: F3 und F4 sind „Logikpegel“-Ausgänge-



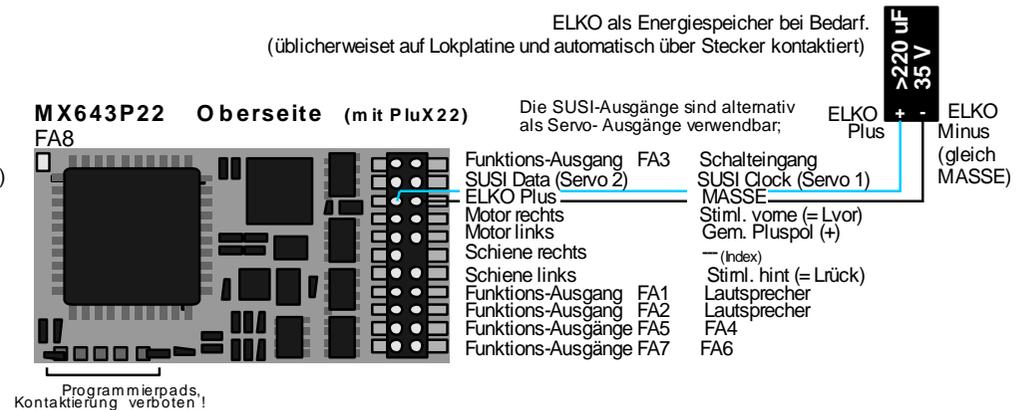
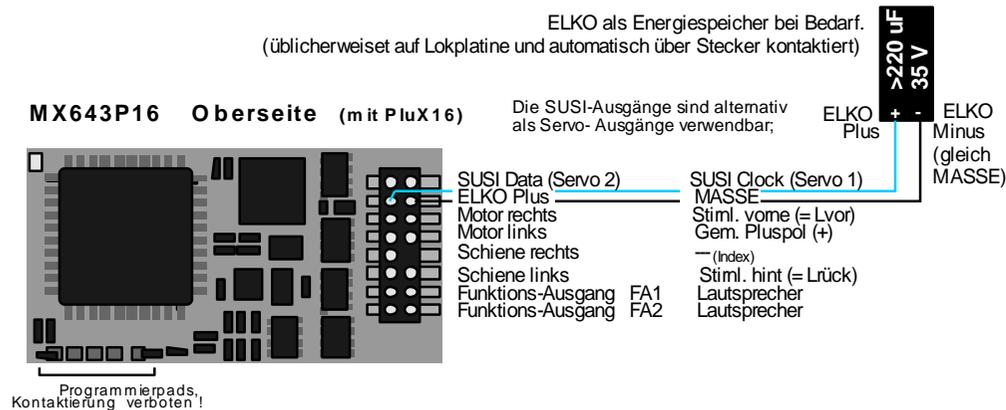
„C“-Typen unterscheiden sich von „D“-Typen durch die Ausführung der Fu-Ausgänge F3 und F4:  
 MX632D: F3 und F4 sind „normale“ Ausgänge (wie Lvr, Lrück, F1, ...).  
 MX632C: F3 und F4 sind „Logikpegel“-Ausgänge-



**ACHTUNG:**  
Es gibt Lokomotiven, bei denen der MX640D mit der Oberseite nach oben gesteckt werden muss, und andere, wo die "Oberseite" unten



ACHTUNG:  
Es gibt Lokomotiven, bei denen der MX640D mit der Oberseite nach oben gesteckt werden muss, und andere, wo die "Oberseite" unten zu liegen kommt.



## Adressieren und Programmieren

Für jeden Decoder bzw. das betreffende Fahrzeug muss zunächst eine Fahrzeugadresse festgelegt werden, auf welche er von den Fahrpulten her ansprechbar sein soll. **Im Auslieferungszustand sind alle DCC - Decoder auf die Adresse 3 eingestellt** (laut NMRA Standardisierung).

### EINBAU DES DECODERS IN DIE LOK:

Der neue Decoder wird in die Lok eingebaut (siehe Kapitel "Einbau und Anschließen") und auf der Auslieferungsadresse 3 testweise in Betrieb genommen. Es müssen dabei zumindest entweder der Motor oder die beiden Stirnlampen (besser sowohl - als auch) angeschlossen sein, damit später die erfolgte Adressierung quittiert werden kann. Es ist aber durchaus auch zweckmäßig, sofort die komplette Lok-Umrüstung vorzunehmen, um danach die fertige Lok zu adressieren.

### DIE ADRESSIER- UND PROGRAMMIERPROZEDUR:

Die **Bedienungsprozedur** zum Programmieren und Auslesen von Adresse und Konfigurationsvariablen ist in der **Betriebsanleitung für das Fahrpult (MX21, MX31, . . .)**, ausführlich beschrieben. Anwender von Fremdsystemen finden die entsprechenden Angaben in deren Betriebsanleitungen.

Noch komfortabler: Programmieren mit Computer und Software P.F.u.SCH. (von E.Sperrer) !

#### Hinweise zur Quittierung im Zuge der Programmierprozedur und zum Auslesen (im „service mode“):

Beim Programmieren und Auslesen von CVs über das System oder auch vom Computer aus werden erfolgreiche Programmierschritte vom Decoder quittiert; dies wiederum wird am Gerät oder am Bildschirm ersichtlich gemacht.

Die Funktionsweise der Quittungen basiert auf Stromstößen, die vom Empfänger durch kurzzeitiges Einschalten von Verbrauchern wie Motor und Stirnlampen ausgelöst werden und im Basisgerät (Ausgang Programmiergleis) oder einer anderen Systemzentrale erkannt werden. Quittieren und Auslesen funktionieren also nur, wenn Motor und Stirnlampen (oder zumindest entweder-oder) am Empfänger angeschlossen sind und diese in Summe genügend Strom verbrauchen.

Falls die Stirnlampen durch einen Wert kleiner oder gleich "40" in der Konfigurationsvariablen # 60 gedimmt sind, werden diese jedoch sicherheitshalber (es handelt sich in solchen Fällen meistens um Niedervoltlampchen) für Quittungen nicht verwendet, sodass nur noch der Motor zur Verfügung steht.

Auf den folgenden Seiten:

#### ▲ Tabelle der Konfigurationsvariablen CV's # 1 bis max. 255

danach (Kapitel 4, 5):

#### ▲ ERGÄNZENDE HINWEISE ("ERG. HINW.") und „Function mapping“, gültig für alle Decoder MX640, zur Anwendung der Konfigurationsvariablen CV's # 1 bis max. 255.

danach (Kapitel 6, nur gültig für Sound Decoder):

#### ▲ ZIMO SOUND Auswählen und Programmieren; Beschreibung der grundsätzlichen Funktionsweise, der Bedienungsprozeduren, und

#### ▲ Tabelle der Konfigurationsvariablen CV's # 256 bis max. 511, gültig für die Decoder der Familie MX640 (Sound Decoder)

### DIE KONFIGURATIONSVARIABLEN:

Der Decoder beinhaltet eine Reihe von Konfigurationsvariablen, mit deren Hilfe das Fahrverhalten (und bei Sound-Decodern zusätzlich die Sound-Wiedergabe) optimiert wird und viele anwendungsspezifische Einstellungen vorgenommen werden.

Die Bedeutung der einzelnen Konfigurationsvariablen (engl.: "Configuration Variables", "CV") ist zum Teil durch die NMRA DCC RECOMMENDED PRACTICES, RP-9.2.2 standardisiert; daneben gibt es auch solche Konfigurationsvariable, die nur für ZIMO Decoder oder auch nur für einen bestimmten Typ existieren.

Grundsätzlich sollte bei der Programmierung aber unbedingt nach den Spezifikationen für den konkreten Decoder (also in diesem Fall nach der nachfolgenden Tabelle) vorgegangen werden, da auch bei standardisierten Konfigurationsvariablen die Wertebereiche von Hersteller zu Hersteller durchaus unterschiedlich sind.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 1	Fahrzeugadresse	1 - 127	3	Die "kleine" (1-byte) Fahrzeugadresse; Diese ist aktiv, wenn Bit 5 in CV # 29 (Grundeinstellungen) auf 0 gesetzt
# 2	Anfahrspannung Vstart	1 - 252 (Siehe ERG.HINW.)	1	Interne Fahrstufe für unterste externe Fahrstufe (also externe Fahrstufe 1). Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt (und damit Dreipunkt-Kennlinie nach CV's # 2, 5, 6 gilt).
# 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. Sound-Decoder: CV # 3 durch Sound-Projekt bestimmt.
# 4	Bremszeit Deceleration rate	0 - 255	1	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Bremsvorgang von voller Fahrt bis zum Stillstand. Sound-Decoder: CV # 5 durch Sound-Projekt bestimmt.
# 5	Maximalgeschwindigkeit Vhigh	0 - 252 (Siehe Kapitel 4)	1 (= 252)	Interne Fahrstufe für höchste externe Fahrstufe (also für externe Fahrstufe 14, 28 bzw. 128 je nach Fahrstufensystem, das in CV # 29 eingestellt ist); "0" und "1" = keine Wirkung. Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt (und damit Dreipunkt-Kennlinie nach CV's # 2, 5, 6 gilt).
# 6	Mittengeschwindigkeit Vmid	1, ¼ bis ½ des Wertes in CV # 5  (Siehe Kapitel 4)	1  ( bedeutet: ca. ein Drittel der Endgeschwindigkeit)	Interne Fahrstufe für mittlere externe Fahrstufe (also für externe Fahrstufe 7,14 bzw. 63 je nach Fahrstufensystem, das in CV # 29 eingestellt ist) "1" = Default-Kennlinie (Mittengeschwindigkeit ist ein Drittel der Maximalgeschwindigkeit, d.h.: wenn CV # 5 = 255, dann gilt Kennlinie wie wenn CV # 6 = 85 wäre, wenn CV # 5 < 255, wie wenn entsprechend niedriger). Die sich aus den CV's # 2, 5, 6 ergebene Dreipunkt-Kennlinie wird automatisch geglättet; daher ist Knick im Bereich der Mittengeschwindigkeit nicht merkbar! Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 7	<p>Versionsnummer</p> <p>und für Hilfsprozedur beim Programmieren über "Lokmaus-2" und ähnliche „Low level - Systeme“. Siehe dazu auch Anhang zu dieser Betriebsanleitung "Anwendung mit Fremdsystemen" !</p> <p>und für Hilfsprozedur beim Programmieren von CV's mit höheren Nummern über „medium level - Systeme“ wie Intellibox oder Lenz; vor allem für Sound-Sample Auswahl und Sound-CV's. Um z.B. CV # 300 = 100</p> <p><b>SIEHE AUCH CV # 65</b> Subversionsnummer</p>	<p>Kein Schreibzugriff</p> <p>ausgelesen wird immer Versionsnummer</p> <p>Pseudo-Programm. auf Werte für Lokmaus 2 - Anwender 1, 2, 10, 11, 12, 20, 21, 22 und Sound-Prog: 110, 120, 130, 210, 220, 230 (siehe Kapitel 6)</p>		<p>Der Inhalt der <b>CV # 7</b> gibt an, welche <b>Software-Version</b> im Decoder geladen und aktiv ist. Zur vollen Information ist jedoch auch die <b>CV # 65 Subversionsnummer</b> nötig</p> <p><b>Speziell für Lokmaus-2 - Anwender:</b></p> <p>Pseudo-Programmieren ("Pseudo" heißt: programmierter Wert wird nicht wirklich abgespeichert) als Voraussetzung zum Programmieren oder Auslesen "höherer" (d.h. # &gt; 99) CV's und/oder höherer (&gt; 99) Werte mit Digitalsystemen, welche nur eingeschränkte CV-Nummern- und Wertebereiche beherrschen.</p> <p>Einerstelle = 1: Bei nachfolgendem Programmiervorgang wird Programmierwert um 100 erhöht. = 2: .... um 200 erhöht</p> <p>Zehnerstelle = 1: Bei nachfolgendem Programmiervorgang wird CV-Nummer um 100 erhöht, = 2: .... um 200 erhöht, = 3: .... um 300 erhöht.</p> <p>Hunderterstelle = 1: Oben beschriebene Umwertung der CV-Nummer gilt nicht nur für nachfolgenden Programmiervorgang, sondern wird beibehalten bis zum nächsten Ausschalten des Decoders. = 2: .... wird darüber hinaus beibehalten bis zur Aufhebung durch Pseudo-Prog bis CV # 7 = 0.</p> <p><i>Lokmaus-2 - Anwendungen: siehe dazu auch Kapitel „Anwendung in Fremdsystemen“ !</i></p>
# 8	<p>Herstelleridentifikation</p> <p>und</p> <p><b>HARD RESET</b> durch CV # 8 = „8“ bzw. CV # 8 = 0</p> <p>bzw.</p> <p><b>AKTIVIEREN</b> von Spezial-CV-Set</p>	<p>Kein Schreibzugriff</p> <p>ausgelesen wird immer "145" als ZIMO Kennung</p> <p>Pseudo-Programm. siehe Beschr. rechts</p> <p><b>ACHTUNG: vor</b> SW 27.0 A war Bedeutung von CV # 8 = 0 und = 8 genau umgekehrt !!!</p>	145 (= ZIMO)	<p>Der Inhalt der CV gibt die von der NMRA vergebene Herstellernummer an; für ZIMO "145" ("10010001").</p> <p>Pseudo-Programmieren ("Pseudo" heißt: programmierter Wert wird nicht gespeichert, sondern löst Aktion aus)</p> <p><b>CV # 8 = "8" -&gt; HARD RESET</b> (NMRA-standardisiert); alle CV's nehmen Werte des zuletzt aktiven <b>CV-Sets</b> an, oder (wenn zuvor kein solches aktiviert wurde oder bei Auslieferung aktiviert war) die Default-Wert, wie in dieser CV-Tabelle beschrieben</p> <p>CV-Set im Nicht-Sound-Decoder: siehe unten CV-Set in Sonud-Decoder: aus dem Sound-Projekt</p> <p><b>CV # 8 = "0" -&gt; HARD RESET</b> (ZIMO speziell); alle alle CV's nehmen Werte die Default-Wert, wie in dieser CV-Tabelle beschrieben, unabhängig davon, ob CV-Set aktiviert war oder Sound-Projekt geladen war. D.h. es handelt sich um den Auslieferungszustand, wenn der Decoder ohne aktives CV-Set oder Sound- Projekt ausgeliefert wurde.</p> <p><b>CV # 8 = „xx“ -&gt; CV-SET AKTIVIEREN</b>, falls dieses in der Decoder-Software vorhanden ist (meistens handelt es sich um länder- oder modellspezifische Werte, z.B. für die Fahrzeuge eines bestimmten Herstellers). <b>Siehe Kapitel „Spezial-CV-Sets“.</b></p> <p><b>CV # 8 = "9" -&gt; HARD RESET</b> für LGB-Betrieb (14 Fahrstufen, Pulskettenempfang); sonst wie CV # 8 = 0.</p>

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 9	<p>Motoransteuerungsperiode bzw. -frequenz und EMK-Abtast-Algorithmus (Abtastrate, Messlücke)</p> <p>Total PWM period</p> <p><b>Empfehlung für MAXXON, FAULHABER: CV # 9 = 22 oder 21</b> meistens zusammen mit CV # 56 = 100</p>	<p>55</p> <p>Hochfrequenz, mittlerer Abtast-Algorithmus.</p> <p>55</p> <p>Hochfrequenz, mittlerer Abtast-Algorithmus</p> <p>(frühere SW-Versionen: Default 0, mit Wirkung wie 55)</p> <p>255-176</p> <p>Niederfrequenz</p> <p>Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE ("Strategie")</p>		<p>= 55 : Default-mäßige Motoransteuerung mit Hochfrequenz (20 / 40 kHz), mittlerer Abtastrate der Motor-EMK-Messung, die automatisch von 200 (Langsamfahrt) bis 50 Hz variiert, und mittlerer EMK-Messlücke.</p> <p>&lt;-&gt; 55 : Modifikation der automatischen Optimierung, jeweils getrennt nach Zehnerstelle (für Abtastrate) und Einerstelle (Messlücke).</p> <p>Zehnerstelle 1 - 4: Abtastrate begrenzt gegenüber default-mäßiger (weniger Antriebsgeräusch !)</p> <p>Zehnerstelle 6 - 9: Abtastrate höher als default-mäßige (eine Maßnahme gegen Ruckeln !)</p> <p>Einerstelle 1 - 4: EMK-Messlücke kürzer als default-mäßig (gut bei Faulhaber, Maxxon, .. weniger Antriebsgeräusch, mehr Leistung)</p> <p>Einerstelle 5 - 9: EMK-Messlücke länger als default-mäßig (ev. nötig bei 3-pol-Motor o.ä.)</p> <p><b>BEISPIEL:</b> Typische Versuchsreihe bei Ruckel-Problem: CV # 9 = 55 (default), 83, 85, .. ... für großen Faulhaber (Spur 0): CV # 9 = 55 (default), 11, 22, ...</p> <p>= 255 - 178: Niederfrequenz (nur für alte Motoren ! ) – Periode nach Formel "131+ mantisse*4)*2exp". Bit 0-4 ist "mantisse", Bit 5-7 ist "exp". Motorfrequenz (in Hz) ist Reziprokwert der Periode.</p> <p>Beispielswerte für Niederfrequenz: CV # 9 = 255: Motorfrequenz 30 Hz, CV # 9 = 208: Motorfrequenz 80 Hz, CV # 9 = 192: Motorfrequenz 120 Hz.</p>
# 10	<p>Regelungs-Cutoff EMF Feedback Cutoff HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht</p>	<p>0 - 252 (Siehe ERG.HINW.)</p>	0	<p>Interne Fahrstufe, bei welcher die Ausregelungskraft auf den unter CV# 113 definierten Wert absinken soll (bildet zusammen mit den CVs # 58 und # 113 eine Dreipunktkurve).</p> <p>= 0: Default-Verlauf der Ausregelung.</p>
# 13	<p>Funktionen im Analogbetrieb "VITRINENMODUS"</p>	<p>0 - 255</p>	0	<p>Auswahl jener Funktionsausgänge (F1 - F8), die im Analogbetrieb eingeschaltet werden sollen; jedes Bit entspricht einer Funktion: (Bit 0 = F1, Bit 1 = F2, ..., Bit 7 = F8.</p>
# 14	<p>Funktionen im Analogbetrieb "VITRINENMODUS" und Beschleunig/Bremsen, Regelung im Analogbetrieb Analog mode function status</p>	<p>0 - 127</p>	64 (Bit 6 = 1)	<p>Bits 5 bis 0: Auswahl jener Funktionsausgänge (F12 - F9, FLr, FLv ), die im Analogbetrieb eingeschaltet werden sollen; jedes Bit entspricht einer Funktion (Bit 0 = Stirnlampe vorne, Bit 1 = Stirnlampe hinten, Bit 2 = F9, ... Bit 5 = F12).</p> <p>Bit 6 = 1: Analogbetrieb ohne durch CV # 3, 4 eingestellte Beschleunigungs-/Bremswerte, also unmittelbare Reaktion ähnlich klassisch analog. = 0: ... mit Beschl.-Werten laut CV # 3, 4.</p> <p>Bit 7 = 0: Analogbetrieb ohne Motorregelung. = 1: Analogbetrieb mit Motorregelung.</p>

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 17 + 18	Erweiterte Adresse Extended address	128 - 10239	0	Die "lange" (2-byte) Fahrzeugadresse (wenn eine Adresse ab 128 gewünscht), alternativ zur Adresse in CV # 1 (die bis 127 geht); Diese ist aktiv, wenn Bit 5 in CV # 29 (Grundeinstellungen) auf 1 gesetzt.
# 19	Verbundadresse consist address	0 - 127	0	Zusätzliche Fahrzeugadresse, die dazu verwendet wird, um mehrere Loks im Verbund zu steuern. Bei Verwendung des ZIMO Digitalsystems wird die Verbundadresse nicht oft gebraucht (da Mehrfachtraktion komfortabler von Fahrpulven her kontrollierbar, über die „normalen“ Einzeladressen); aber besonders bei amerikanischen Systemen beliebt.
# 21	Funktionen F1 - F8 im Verbundbetrieb Consist address active for F1 - F8	0 - 255	0	Auswahl jener Funktionsausgänge F1 - F8, die im Verbundbetrieb unter der Verbundadresse ansteuerbar sein sollen (Bit 0 für F1 zuständig, Bit 1 für F2, usw.) jeweiliges Bit = 0: Funktionsausgang steuerbar durch Einzeladresse jeweiliges Bit = 1: Funktionsausgang steuerbar durch Verbundadresse
# 22	Funktionen FO vorw., rückw. im Verbundbetrieb Consist address active for FL	0 - 3	0	Auswahl, ob Stirnlampen im Verbundbetrieb unter der Einzeladresse oder der Verbundadresse ein- und abschaltbar sein sollen (Bit 0 für Stirnlampen vorne zuständig, Bit 1 für Stirnlampen hinten) jeweiliges Bit = 0: Funktionsausgang steuerbar durch Einzeladresse jeweiliges Bit = 1: Funktionsausgang steuerbar durch Verbundadresse
# 23	Beschleunigungsvariation Acceleration adjustment  HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht	0 - 255	0	Eine Möglichkeit zur temporären Anpassung des Beschleunigungsverhaltens, z.B. an die Zuglast oder im Verbundbetrieb. Bit 0 - 6: Wert für Beschleunigungszeit, die zum Wert in CV # 3 dazu-addiert oder davon abgezogen werden soll. Bit 7 = 0: Obigen Wert dazu-addieren! = 1: Obigen Wert abziehen!
# 24	Bremszeit Variation Deceleration adjustment HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht	0 - 255	0	Eine Möglichkeit zur temporären Anpassung des Bremsverhaltens, z.B. an die Zuglast oder im Verbundbetrieb. Bit 0 - 6: Wert für Bremszeit, die zum Wert in CV # 4 dazu-addiert oder davon abgezogen werden soll. Bit 7 = 0: Obigen Wert dazu-addieren! = 1: Obigen Wert abziehen!
# 27	Positionsabhängiges Anhalten („vor rotem Signal“)	0, 1, 2, 3	0	Aktivierung des automatischen positions-abhängigen Anhaltens durch die Methode „asymmetrisches DCC-Signal“ (auch bekannt unter Lenz „ABC“). Bit 0 = 1: Anhalten erfolgt, wenn rechte Schiene

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	durch Asymmetrisches DCC – Signal (Methode Lenz „ABC“)			(in Fahrtrichtung) höhere Spannung hat als linke Schiene. DIES, also CV # 27 = 1 IST DIE NOR MALE ANWENDUNG für dieses Feature (wenn Decoder bezüglich Stromabnehmer korrekt verdrahtet ist). Bit 1 = 1: Anhalten erfolgt, wenn linke Schiene (in Fahrtrichtung) höhere Spannung als rechte Schiene. 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. Falls das Verhalten der Lok genau gegenteilig sein sollte, muss das jeweils andere Bit verwendet werden! Bit 0 <u>und</u> Bit 1 = 1 (also CV # 27 = 3): Anhalten erfolgt unabhängig von der Fahrtrichtung im Falle jeder Asymmetrie. Hinweis: Siehe CV # 134 bezüglich Einstellung der wirksamen Asymmetrie-Schwelle (für den Fall, dass es Probleme gibt - Zug hält nicht bei Asymmetrie oder stoppt fälschlich auf freier Strecke).
# 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 HINWEIS: Die CV # 28 wurde durch die „Arbeitsgruppe RailCom“ zwischenzeitlich <b>abgeschafft</b> , und dann leicht modifiziert wieder eingeführt!
# 29	Grundeinstellungen Configuration data  Berechnung des Wertes für CV # 29 erfolgt durch Addition der einzelnen Bitwerte, gewichtet nach ihrer jeweiligen Stellung auf Grund folgender Liste: Bitwert = 0, = 1 Gewichtungen für Bit 0: Wert 0 oder 1 Bit 1: Wert 0 oder 2 Bit 2: Wert 0 oder 4 Bit 3: Wert 0 oder 8 Bit 4: Wert 0 oder 16 Bit 5: Wert 0 oder 32 Bit 6: Wert 0 oder 64 Bit 7: Wert 0 oder 128	0 - 63	14 = 0000 1110	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen Hinweis: Das Fahrstufensystem für 128 ist immer aktiv, wenn entsprechende DCC packets empfangen werden. Bit 2 - Autom. Konv.-Umschaltung = 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: 0 = 1-byte („kurze“) Adresse laut CV # 1 1 = 2-byte („lange“) Adresse laut CV # 17+18 Hinweis: Bit 5 wird beim Adressieren meistens vom System automatisch gesetzt. <b>BEISPIELSWERTE:</b> CV # 29 = 2: normales Richtungsverhalten, 28 Fahrstufen, kein Analogbetrieb, Kennlinie nach CV's # 2, 5, 6, kurze Adresse. CV # 29 = 14 wie oben, aber mit automatischer Umschaltung auf Analogbetrieb, RailCom.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	In ZIMO Fahrpulten MX21, MX31, ... erfolgt die CV-Darstellung auch bitweise, also Berechnung aus den Bit-Werten nicht notwendig			CV # 29 = 22: wie oben, aber mit Analogbetrieb und freie Geschwindigkeitskennlinie laut CVs # 67 - 94. CV # 29 = 0: 14 (statt 28) Fahrstufen (notwendig für einige ältere Fremdsysteme). *) Bei Verwendung von schienen-polaritätsabhängigen <b>Gleichstrom-Bremsabschnitten</b> muss <b>CV # 29, Bit 2 = 0 und CV # 124, Bit 5 = 1</b> gesetzt werden! *) für polaritäts-unabhängiges Gleichstrom-Bremsen („ <b>Märklin-Bremsabschnitte</b> “) müssen ebenfalls CV # 29, Bit 2 = 0, CV # 124, Bit 5 = 1, aber zusätzlich CV # 112, Bit 6 = 1 gesetzt werden!
# 33 # 34 # 35 # 36 # 37 # 38 # 39 # 40 # 41 # 42 # 43 # 44 # 45 # 46	Funktionszuordnungen nach NMRA Standard  Output locations	Siehe Kapitel „Function mapping“	1 2 4 8 2 4 8 16 4 8 16 32 64 128	„Function mapping“ für Funktionsausgänge laut NMRA-DCC Standard: # 33 - 42 = 1, 2, 4, ... : Die Ausgänge sind defaultmäßig auf die Funktionen F0 bis F12 zugeordnet, d.h. Stirnlampen richtungsabhängig und durch F0 schaltbar, Funktions-Ausgang FA1 durch Funktion F1 schaltbar, Funktions-Ausgang FA2 durch Funktion F2 schaltbar, Funktions-Ausgang FA3 durch Funktion F3 schaltbar, usw. Siehe Tabelle „NMRA function mapping“ im Kapitel „Function mapping“!
# 49	Signalabhängige Beschleunigung	0 - 255	0	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Anwendung der Anhaltefunktion durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (= Lenz ABC): Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt.
# 50	Signalabhängige Bremszeit	0 - 255	0	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Anwendung der Anhaltefunktion durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (= Lenz ABC): Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den Brwmsvorgang aus voller Fahrt zum Stillstand.
# 51 #52 #53 #54 #55	Signalabhängige Geschwindigkeitsbegrenzungen # 52 für „U“, # 54 für „L“, # 51, 53, 55 für Zwischenstufen	0 - 252	20 40 (U) 70 110 (L) 180	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger): Damit wird für jede der 5 Geschwindigkeitslimits, die im Rahmen der „ZIMO signalabhängigen Zugbeeinflussung“ erzeugt werden können, die anzuwendende interne Fahrstufe festgelegt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 56	P- und I- Wert der EMK-Lastausgleichsregelung  <b>Empfehlung für MAXXON, FAULHABER:</b> <b>CV # 56 = 100</b> (Default „55“ nicht geeignet) meistens zusammen mit CV # 9 = 22 oder 21	55  Hochfrequenz, mittlerer Abtast-Algorithmus.  0 - 199 modifizierte Einstellungen  Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE („Strategie“)	55  Hochfrequenz, mittlerer Abtast-Algorithmus  (frühere SW-Versionen: Default 0, mit Wirkung wie 55)	Parameter der PID-Regelung (PID = Proportional/Integral/Differential); = 55: Decoder stellt sich weitgehend automatisch ein; in bestimmten Fällen kann es sinnvoll sein, die Regelcharakteristik durch Modifikation dieser Werte zu optimieren. = 0 - 99: modifizierte Einstellungen für „normale“ Motoren (Roco, etc.) = 100 - 199: modifizierte Einstellungen für MAXXON, Faulhaber, usw. Zehnerstelle: Proportional (P) - Wert; default-mäßig (0) auf mittlerem Wert und automatische Anpassung, die ein möglichst ruckfreien Fahrens anstrebt („0“ entspricht „5“). Mit 1 - 4 und 6 - 10 (anstelle 0) kann Proportional-Wirkung modifiziert werden. Einerstelle: Integral (I) - Wert; default-mäßig auf mittleren Wert gesetzt („0“ entspricht „5“). Mit 1 - 9 (anstelle 0) kann der Integralwert selbst gewählt werden. <b>BEISPIEL:</b> Typische Versuchsreihe bei Ruckel-Problem: CV # 56 = 55 (default), 33, 77, 73, 73, ..
# 57	Regelungsreferenz	0 - 255  Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE („Strategie“)	0	Absolute Motoransteuerungsspannung in Zehntel-Volt, die bei voller Fahrt (Fahrregler ganz oben) am Motor anliegen soll. CV # 57 = 0: in diesem Fall erfolgt automatische Anpassung an die aktuelle Schienenspannung (relative Referenz). HINWEIS: Die Default-Einstellung CV # 57 = 0 ist nur in Zusammenhang mit stabilisierter Fahrspannung zweckmäßig (wie sie z.B. von ZIMO Systemen angelegt wird). Bei Systemen mit belastungsabhängiger Schienenspannung sollte CV # 57 auf die Schienenspannung bei voller Belastung gesetzt werden. BEISPIEL: Schienenspannung im Leerlauf 22 V (ist nicht maßgeblich); bei voller Belastung aber nur 16 V: sinnvolle Einstellung CV # 57 = 140 bis 160. Dann versucht der Decoder, die Geschwindigkeit unabhängig von der Schienenspannung konstant zu halten, d.h. als wenn die Schienenspannung dauernd 14 V oder 16 V (je nachdem ob CV # 57 = 140 oder 160) wäre. CV # 57 hat „nebenbei“ eine ähnliche Wirkung wie CV # 5; viele Anwender bevorzugen die Einstellung der Maximalgeschwindigkeit auf diese Art!
# 58	Regelungseinfluss	0 - 255	145  (= ZIMO)	Ausmaß für die Ausregelungskraft durch die EMK-Lastausgleichsregelung bei Niedrigstgeschwindigkeit. Bei Bedarf – meistens nicht notwendig – ist zusätzlich Regelungseinfluss für Mittelgeschwindigkeit durch CV # 10 und CV # 113 definierbar - zusammen bilden

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
		Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE ("Strategie")		dann diese drei CVs (# 58, # 10, # 113) eine Dreipunkt-kurve für die Regelung. <u>BEISPIELSWERTE:</u> CV # 58 = 0: keine Regelung (wie unregelter Decoder), CV # 58 = 150: mittelstarke Ausregelung, CV # 58 = 255: möglichst starke Ausregelung.
# 59	Signalabhängige Reaktionszeit	0 - 255	5	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Anwendung der Anhaltefunktion durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (= Lenz ABC): Zeit in Zehntelsekunden, in der ein signalabhängiger Beschleunigungsvorgang nach Empfang eines höheren signalabhängigen Geschwindigkeitslimits als der bisher gültigen eingeleitet wird.
# 60	Dimmen der Funktionsausgänge = Spannungsreduktion der Funktionsausgänge per PWM  Grundsätzlich gültig für alle Funktionsausgänge; falls bestimmte Ausgänge ausgeschlossen werden sollen: siehe CV # 114 (Dimm-Maske)	0 - 255	0	PWM-Tastverhältnis an Funktionsausgängen im eingeschalteten Zustand; damit kann z.B. die Helligkeit der Lampen nach Bedarf reduziert werden. <u>BEISPIELSWERTE:</u> CV # 60 = 0: (wie 255) volle Ansteuerung CV # 60 = 170: Zweidrittel-Helligkeit CV # 60 = 204: 80-prozentige Helligkeit HINWEIS: Glühbirnen mit Nennspannungen bis etwa 12 V herab können ohne Schaden durch diese Dimmfunktion eingestellt werden, auch wenn die Schienenspannung deutlich höher ist; nicht jedoch z.B. 5 V - oder 1,2 V - Lämpchen; diese müssen durch eine echte Niederspannung versorgt werden, wie sie beispielweise MX630V oder MX64DV bietet.
# 61	Spezielle Funktionszuordnungen für ZIMO Decoder	0 - 7, 97, 98, 99  Siehe Kapitel „Function mapping“	0	Für Anwendungen, die nicht durch das "NMRA function mapping" (CV # 33 - # 46) abgedeckt sind, z.B. Schweizerische Loks. Siehe Kapitel „Function mapping“ ! = 97: Alternative „function mapping“ ohne „Linksverschiebungen“ (siehe Kapitel „Function mapping“) = 98: Dies leitet eine flexible Funktionszuordnungs-Prozedur für richtungsabhängige Funktionen ein.
# 65	Sub-Versionsnummer	Kein Schreibzugriff		Falls es zur SW-Version laut CV # 7 noch Unterversionen gibt, ist die aktuelle her bezeichnet; (z.B.: CV # 7 = 4, CV # 65 = 2 bedeutet Version 4.2. 0 - 99: Normale Unterversionen 100 - 199: Beta-Versionen 200 - 255: Spezialversionen (meist für Hersteller)
# 67-94	Freie Geschwindigkeitskennlinie	0 - 252 (Siehe ERG.HINW.)	**)	Interne Fahrstufe für jede der 28 externen Fahrstufen (bei Verwendung von 128 Fahrstufen wird interpoliert). Wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 1 gesetzt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 66 # 95	Trimmen der Geschwindigkeit nach Fahrtrichtung	0-255 0-255	0 0	Multiplikation der aktuellen Fahrstufe mit "n/128" (n ist der hier angegebene Trimmwert) bei Vorwärts- (CV # 66) bzw. Rückwärtsfahrt (CV # 95).
#105 #106	Benutzerdaten	0 - 255 0 - 255	0 0	Speicherplätze zur freien Verfügung des Anwenders.
# 112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits	0 - 255	4 = 0000100  ACHTUNG: in einigen SW-Versionen ist Bit 2 = 0 (d.h. Zugnummernimpulse ausgeschaltet).	Bit 1 = 0: Normales Quittungsverfahren im „Service mode“; also ACKnowledgement nur durch Einschalten der Motor- und Leichtausgänge. = 1: Falls das normale Quittungsverfahren im „Service mode“ nicht funktioniert, weil Motor und/oder Stirnlampen nicht angeschlossen sind oder zu wenig Strom ziehen, können durch Bit 1 Hochfrequenz-Hochstromimpulse als zusätzliches ACKnowledgement aktiviert werden; dies ist zumindest in ZIMO Umgebung hilfreich; bei Fremdsystemen ist Wirksamkeit nicht generell bekannt.  HINWEIS: Bit 1 der CV # 112 hat in früheren SW-Versionen die Motorbremse aktiviert (diese Einrichtung ist auf CV # 151 übersiedelt !). Bit 2 = 0: Zugnummernpulse ausgeschaltet = 1: ZIMO Zugnummernpulse aktiv (Ausschalten sinnvoll, falls Zugnummernerkennung nicht gebraucht wird, um eventuelle Knackgeräusche zu verhindern); in Anwendungen außerhalb von ZIMO Digitalsystemen sind die Zugnummernpulse in jedem Fall automatisch ausgeschaltet. Bit 3 = 0: spricht nur auf (neues) NMRA-MAN-Bit an, <b>12-Funktions-Modus</b> = 1: spricht auch auf altes MAN-Bit an, <b>8-Funktions-Modus</b> Bit 4 = 0: kein Pulskettenempfang = 1: Pulskettenempfang bei Verwendung unter einem LGB System Bit 5 = 0: Motoransteuerung mit 20 kHz = 1: ... mit 40 kHz Bit 6 = 0: normal (siehe auch CV # 129) = 1: Gleichstrom-Bremmung richtungsunabhängig („Märklin-Bremsmodus“) Bit 7 = 0: keine Pulskettenenerzeugung = 1: Pulskettenenerzeugung für LGB-Sound-Module auf Funktionsausgang AF1.  Nur im fas MOTOROLA Format: Bit 3 = 0: normal (jede Adresse hat 4 Funktionen) = 1: Folgeadresse wird zur Ansteuerung von weiteren 4 Funktionen verwendet, wodurch für die Lok insgesamt 8 Funktionen zur Verfügung stehen, was sonst bei MOTOROLA nicht möglich ist.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 113	Regelungs-Cutoff <small>HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht</small>	0 - 255  Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE	0	Ausmaß der Ausregelungskraft, auf welche diese auf jener Fahrstufe, die in CV # 10 definiert ist, absinken soll (bildet zusammen mit CV # 58 und CV # 10 eine Dreipunktkurve).  = 0: tatsächliches Cutoff bei Fahrstufe laut CV # 10. Meistens ist auch CV # 10 = 0, Default-Verlauf der Ausreglung.
# 114	Dimm-Maske 1 = Ausschluss bestimmter Funktionsausgänge von der Dimmung nach CV # 60  Siehe auch Fortsetzung (Dimm-Maske 2) für höhere Funktionsausgänge in CV # 152	Bits 0 - 7	0	Angabe jener Funktionsausgänge, welche <b>nicht</b> auf die reduzierte PWM-Spannung (Helligkeit) nach CV # 60 gesetzt werden sollen.  Bit 0 - Ausgang für Stirnlampen vorne, Bit 1 - Ausgang für Stirnlampen hinten, Bit 2 - Ausgang FA1, Bit 3 - Ausgang FA2, Bit 4 - Ausgang FA3, Bit 5 - Ausgang FA4, Bit 6 - Ausgang FA5, Bit 7 - Ausgang FA6.  Jeweiliges Bit = 0: Ausgang wird - wenn eingeschaltet - nicht mit voller Schienenspannung betrieben, sondern reduziert auf Dimm-Wert laut CV # 60. Jeweiliges Bit = 1: Ausgang wird vom Dimmen ausgenommen, d.h. er soll - wenn eingeschaltet - mit voller Schienenspannung betrieben werden.  <u>BEISPIEL:</u> CV # 114 = 60: FA1, FA2, FA3, FA4 werden nicht gedimmt; d.h. nur die Stirnlampen werden reduziert.
# 115	Kupplungsansteuerung (KROIS und ROCO) Einschalzeit  <small>CV # 115 alternativ verwendbar als zweiter Dimmwert (indem Zehnerstelle auf "0" gesetzt wird) von 0 bis 90 % (laut Einerstelle)</small>	0 - 99  Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE	0	Wirksam, falls in CV # 125 ...132 der Funktions-Effekt "Entkupplung" (also Wert "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).
# 116	Automatisches Abrücken beim Entkuppeln = „Kupplungs-Walzer“	0 - 99, 0 - 199  Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE	0	Zehnerstelle (0 bis 9): Dauer, während der Lok vom Zug wegfahren soll; Codierung wie CV # 115.  Einerstelle (0 bis 9) = x 4: interne Fahrstufe für Abrücken (Beschleunigung auf diese lt. CV # 3)  Hunderterstelle = 0: kein Andrücken vor Abrücken. = 1: Andrücken zur Kupplungsentlastung.  <u>BEISPIEL:</u> CV # 115 = 60 (2 sec), CV # 116 = 155 (langsam, 1 sec)
# 117	Blinken Funktionsausgänge laut CV # 118  Blink-Maske	0 - 99	0	Tastverhältnis für Blinkfunktion: Zehnerstelle: Einschalt- / Einerstelle: Ausschaltphase = 100 msec, 1 = 200 msec, , ..., 9 = 1 sec  <u>BEISPIEL:</u> CV # 117 = 55: Gleichgewichtetes Blinken in 1 sec - Takt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 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 - Ausgang für Stirnlampen vorne, Bit 1 - Ausgang für Stirnlampen hinten, Bit 2 - Ausgang FA1, Bit 3 - Ausgang FA2, Bit 4 - Ausgang FA3, Bit 5 - Ausgang FA4.  Jeweiliges Bit = 0: Ausgang soll nicht blinken, Jeweiliges Bit = 1: Ausgang soll - wenn eingeschaltet - blinken.  Bit 6 = 1: FA2 soll invers blinken ! Bit 7 = 1: FA4 soll invers blinken !  <u>BEISPIELE:</u> 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..
# 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. nicht Abblend-Maske, sondern Wirkung im Rahmen der Konfiguration.	Bits 0 - 7	0	Angabe jener Funktionsausgänge, welche auf Tastendruck F6 in den Abblendzustand (gedimmt laut CV # 60) gehen sollen  Typische Anwendung: FERN-/ABBLENDLICHT.  Bit 0 - Ausgang für Stirnlampen vorne, Bit 1 - Ausgang für Stirnlampen hinten, Bit 2 - Ausgang FA1, Bit 3 - Ausgang FA2, Bit 4 - Ausgang FA3, Bit 5 - Ausgang FA.  Jeweiliges Bit = 0: Ausgang nicht abblendbar, 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.  <u>BEISPIEL:</u> CV # 119 = 131: Stirnlampen sollen durch F6 zwischen Abblend- und Fernlicht (F6 = 1) umschaltbar sein
# 120	Abblend-Maske F7	Bits 0 - 7		Wie CV # 119, aber mit F7 als Abblend-Funktion.
# 121	Exponentielle Beschleunigungskurve	0 - 99  Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE	0	Beschleunigungsverlauf nach einer annähernden Exponentialfunktion (langsamere Geschwindigkeitserhöhung im Niedriggeschwindigkeitsbereich).  Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereichs, für die diese Kurve gelten soll.  Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion.  <u>BEISPIEL:</u> CV # 121 = 11 oder 25: typische Anfangswerte für weitere Versuche.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 122	Exponentielle Bremskurve	0 - 99  Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE	0	Bremsverlauf nach einer annähernden Exponentialfunktion (langsamere Geschwindigkeitserhöhung im Niedriggeschwindigkeitsbereich). Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereichs, für die diese Kurve gelten soll. Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion. <u>BEISPIEL:</u> CV # 122 = 11 oder 25: typische Anfangswerte für weitere Versuche.
# 123	Adaptives Beschleunigungs- und Bremsverfahren	0 - 99  Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE	0	Die Erhöhung bzw. Absenkung der Sollgeschwindigkeit soll erst nach einer definierten Annäherung an die bisher vorgegebene Sollgeschwindigkeit erfolgen. Die CV # 123 enthält den Fahrstufenabstand, der erreicht werden muss (je kleiner, desto weicher die Beschleunigung). = 0: kein adaptives Verfahren Zehnerstelle: 0 - 9 für Beschleunigung Einerstelle: 0 - 9 für Bremsung <u>BEISPIELE:</u> CV # 123 = 11: die stärkste Wirkung: manchmal wird da durch das Anfahren behindert (Lok „kommt nicht weg“) CV # 123 = 22: typische Einstellung.
# 124	Rangiertasten-funktionen:  Halbgeschwindigkeit  und  Beschleunigungs-deaktivierung  und  Gleichstrom-Halteabschnitte  siehe Beschreibung der CV # 29	Bits 0 - 4, 6  und  Bit 5 für Gleichstrom-Halteabschnitte  und  <b>Bit 7</b> Umschaltung Ausgänge zwischen SUSI und Logikpegel Funktionen	0	Auswahl einer Rangiertaste (Funktion) 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 Beschleun./Bremszeit auf ¼ der Werte laut CV's # 3,4. = 11: deaktiviert Beschleun./Bremszeit völlig. <b>Bit 5 = 1:</b> "Gleichstrom-Halteabschnitte" siehe CV # 29 <b>Bit 7 = 0:</b> SUSI aktiv (nicht FU-Ausgänge auf gem. Pins) <b>= 1:</b> FU-Ausgänge anstelle SUSI aktiviert. <u>BEISPIELE:</u> F3 als Halbgeschwindigkeits-Taste ergibt: CV # 124 = 16 F3 als Halbgeschwindigkeits-Taste, und F4 zur völligen Deakt. von Beschleunigungs-/Bremszeit ergibt: Bits 0, 1, 2, 4 = 1, also CV # 124 = 23. F3 als Halbgeschwindig.-Taste <u>und</u> zur Beschl.-Deakt. ergibt: Bits 0, 1, 4, 6 = 1, also CV # 124 = 83.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 125 <sup>1</sup>	Effekte  Amerikanische Lichteffekte oder Entkuppler-Effekt (Zeitbegrenzung der Aktivierung), automatisches Ein- und Abschalten nach diversen Kriterien, "Soft start" (= Aufdimmen beim Einschalten der Funktionsausgänge)  auf Funktionsausgang "Stirn vorne", defaultmäßig mit F0 vorw. zu betätigen, per "function mapping" auch anders zuzuordnen Einstellungen und Modifizierungen der Effekte durch CVs # 62 - 64 und CV # 115 (für Kupplung).		0	Die folgende Beschreibung für die Codierung der Effekte gilt für die CV's 125 ... 132 gleichermaßen; sie ist beispielhaft in der Tabellen-Zeile für den Funktionsausgang „Stirn vorne“ (also hier, CV # 125) enthalten, obwohl die Effekte in der Praxis hier selten benutzt werden (weil an „Stirn vorne“ meistens einfach reguläre Stirnlampen angeschlossen werden). 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 Richtungsabhängigkeit übereinstimmt  Bits 7, 6, 5, 4, 3, 2 = Effekt-Code 7 6 5 4 3 2 1 0 (xx = Bits 1, 0, Richtungsabhängigkeit, siehe oben !) = 000001xx Mars light = 000010xx Random Flicker = 000011xx Flashing headlight = 000100xx Single puls strobe = 000101xx Double puls strobe = 000110xx Rotary beacon simul = 000111xx Gyalrite = 001000xx Ditch light type 1, right = 001001xx Ditch light type 1, left = 001010xx Ditch light type 2, right = 001011xx Ditch light type 2, left. = 001100xx Entkuppeln mit Zeitbegrenz. CV #115 = 001101xx "Soft start" = langsames Aufdimmen des Funktionsausganges = 001110xx Autom. Bremslicht für Straßenbahnen Nachleuchten im Stillstand variabel, siehe CV # 63. = 001111xx Autom. Abschalten des Funktionsausganges bei Fahrstufe > 0 (z.B. Aus der Führerstandsbeleuchtung in Fahrt). = 010000xx Automatische Abschalten des Funktionsausganges nach 5 min (z.B. zum Schutz eines Raucherzeugers vor Überhitzung). = 010001xx Automatische Abschalten nach 10 min. = 010010xx Geschwindigkeits- oder lastabhängige Raucherzeugung für <b>DAMPF-Loks</b> laut CV's # 137 - 139 (Vorheizen im Stillstand, starker Rauch bei Schnellfahrt oder Belastung). Automatische Abschaltung laut CV # 353; nach Abschalten Wieder-Einschalten nur durch neue Funktions-Betätigung. = 010100xx Fahrzustands-abhängige Raucherzeugung für <b>DIESEL-Loks</b> laut CV's 137 - 139 (Vorheizen im Stillstand, starker Rauchstoß beim Starten des Motorsounds und bei Beschleunigung). Pas-

<sup>1</sup> Spezieller Hinweis zu den ditch lights: Diese sind nur aktiv, wenn die Stirnlampen (F0) eingeschaltet sind und die Funktion F2; dies entspricht dem amerikanischen 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 ausreichend, sondern zusätzlich notwendig). Beispiel: Wenn ditch lights definiert sind für FA1 und FA2, müssen die Bits 2, 3 in CVs # 33, 34 entsprechend gesetzt sein (i.e. CV # 33 = 00001101, CV # 34 = 00001110).

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				<p>sende Ansteuerung des Ventilators an FA4 siehe CV # 133. Automatische Abschaltung laut CV # 353; nach Abschalten Wieder-Einschalten nur durch neue Funktions-Betätigung.</p> <p><b>BEISPIELE</b> (You want - you have to program into CV # 125)</p> <p>Mars light, only forward - 00000101 = „5“                      Gyalrite, independent of direction - 00011100 = „28“                      Ditch type 1 left, only forward - 00100101 = „37“  <b>Entkuppler-Ansteuerung</b> - <b>00110000</b> = „48“  <b>Soft-Start für Ausgang</b> - <b>00110100</b> = „52“  <b>Autom. Bremslicht</b> - <b>00111000</b> = „56“                      Autom. Führerstandsabschaltung - 00111100 = „60“                      Autom. Rauchabschalt. nach 5 min - 01000000 = „64“                      Autom. Rauchabschalt. Nach 10 min - 01000100 = „68“                      Geschw./last-abh. Raucherzeugung - 01001000 = „72“                      Geschw./last-abh. Diesel-Rauch - 0101 0000 = „80“</p>
# 126	Effekte wie CV # 125 auf Funktionsausgang "Stirn hinten" (default F0 rückw.)		0	<p>Bits 1,0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer)                      = 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt                      = 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt</p> <p><b>ACHTUNG:</b> CV's # 33, 34 („function mapping“ für F0, vorw. und rückw.) müssen gegebenenfalls angepasst werden, damit es mit der obigen Richtungsabhängigkeit keinen Widerspruch gibt.</p> <p>wie CV # 125</p>
#127	Effekte auf FA1 (default F1)		0	wie CV # 125
# 128	Effekte auf FA2 (default F2)		0	wie CV # 125
# 129 - # 132	Effekte auf FA3, FA4, FA5, FA6 (def. F3, F4, F5, F6)		0	wie CV # 125
# 62	Modifizierungen der Lichteffekte	0 - 9	0	Veränderung des Minimum-Dimm- Wertes ("FX_MIN_DIM")
# 63	Modifizierungen der Lichteffekte  oder Nachleuchtdauer Bremslicht	0 - 99  0 - 255	51	<p>Zehnerstelle: Veränderung der Zykluszeit für Effekte (0 - 9, default 5), bzw. Aufdimmen bei 001101 (0 - 0,9s)</p> <p>Einerstelle: Ausschaltzeit-Verlängerung</p> <p>Im Falle Bremslicht (Code 001110xx in CV # 125 oder # 126 oder # 127 ...): Nachleuchten in Zehntel-sec (al so Bereich bis 25 sec) im Stillstand nach Anhalten.</p>
# 64	Modifikationen der Lichteffekte	0 - 9	5	Ditch light off time modification

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 133	FA4 als Achsen-Detektor- Ausgang für externe Module oder FA4 als Ausgang für Dampf-Ausstoß- Ventilators des Raucherzeugers für DAMPF-Loks	0, 1	0	<p>= 0 (Default): FA4 wird als normaler Funktionsausgang verwendet, also nicht als Achsen-Detektor-Ausgang).</p> <p>= 1: Auf FA4 liegen Achsdetektor-Impulse, entweder nach dem „simulierten Achsdetektor“ oder nach dem echten. Siehe dazu CV's # 267, 268 !</p> <p>HINWEIS: Die Betriebsweise eines Ventilators wird auch durch das Sound-Projekt bestimmt.</p> <p>HINWEIS: Großbahn-Decoder (nicht Gegenstand dieser Betriebsanleitung) besitzen durch den Funktionsausgang FA10 mehr Einstellmöglichkeiten für Ventilatoren !</p>
# 134	Asymmetrie- Schwelle für Anhalten durch asymmetrisches DCC – Signal (Methode Lenz ABC)	1 - 14, 101 - 114, 201 - 214  = 0,1 - 1,4 V	106	<p>Hunderterstelle: Glättungszeitkonstante; durch diese kann die Asymmetrie-Erkennung zuverlässiger (und gleichzeitig langsamer) oder schneller gemacht werden.</p> <p>= 0: schnelle Erkennung (aber höhere Gefahr von Fehlern, also z. unsicheres Anhalten).</p> <p>= 1: mittelschnelle Erkennung (ca. 0,5 sec), bereits ziemlich sicher (Default).</p> <p>= 2: langsame Erkennung (ca. 1 sec), sehr sicher</p> <p>Zehner- und Einerstelle: Asymmetrie-Schwelle in Zehntel-Volt. Ab dieser Spannungsdifferenz zwischen den Halbwellen des DCC-Signals soll die Asymmetrie als solche registriert werden, und die entsprechende Wirkung eingeleitet werden (meist Anbremsen und Anhalten des Fahrzeugs). Siehe CV # 27 !</p> <p>= 106 (Default) bedeutet also 0,6 V. Dies scheint normalerweise ein zweckmäßiger Wert zu sein; entsprechend der typischen Erzeugung der Asymmetrie durch eine Schaltung aus insgesamt 4 Dioden; siehe Kapitel 4 !</p>
# 135	km/h – Geschwindigkeits- regelung - Aktivierung, Steuerung und Bereichsdefinition	Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE „Km/h - Geschwin- digkeits- regelung“	0	<p>= 0: km/h - Regelung ausgeschaltet; es gilt die „normale“ Geschwindigkeitsregelung.</p> <p>Pseudo-Programmieren („Pseudo“ = programmierter Wert wird nicht gespeichert):</p> <p>CV # 135 = 1 -&gt; Einleitung der Eich-Fahrt (siehe dazu Kapitel 4, „km/h – Regelung“)</p> <p>„Normale“ Programmierung der CV # 135 (programmierter Wert wird gespeichert):</p> <p>= 2 bis 20: Fahrstufen / km/h – Faktor; z.B:</p> <p>= 10: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 1 km/h; also Stufe 1 = 1 km/h, Stufe 2 = 2 km/h, Stufe 3 = 3 km/h, ...</p> <p>= 20: jede Stufe bedeutet 2 km/h; also Stufe 1 = 2 km/h, Stufe 2 = 4 km/h, bis Stufe 126 = 253 km/h.</p> <p>= 5: jede Stufe bedeutet 0,5 km/h; also Stufe 1 = 0,5 km/h, Stufe 2 = 1 km/h, bis Stufe 126 = 63 km/h.“ !</p>

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 136	km/h – Geschwindigkeits- regelung - Kontrollzahl zum Auslesen	Auslesewert (aber nicht READ ONLY)  Siehe Kapitel ERGÄNZ. HINWEISE	-	Nach erfolgter Eich-Fahrt kann hier ein Wert ausgelesen werden, der zur internen Berechnung der Fahrgeschwindigkeit dient. Er ist insofern interessant, als dass er (fast) unabhängig von der bei der Eichfahrt verwendeten Geschwindigkeit sein sollte. Wenn also versuchsweise mehrere Eich-Fahrten unternommen werden, kann aus der Gleichmäßigkeit der resultierenden Werte in der CV # 36 auf die Qualität der Eichung geschlossen werden. Siehe Kapitel „ERGÄNZ. HINWEISE, Km/h Geschwindigkeitsregelung“!
# 137	PWM im Stillstand	0 - 255	0	CV # 137: PWM des FAx bei Stillstand
# 138	PWM bei Fahrt	0 - 255	0	CV # 138: PWM des FAx bei konstanter Fahrt
# 139	PWM Beschleunig.	0 - 255	0	CV # 139: PWM des FAx bei Beschleunigung
# 140	Kennlinie für Raucherzeuger an einem FA's 1 - 6  (in zugehörigen CV # 127 - 132 ein „Ef- fekt“ für Rauch	0 - 255	0	Mit den drei Werten in CV's # 137 - 139 wird eine Kennlinie für einen Funktionsausgang (FA1, FA2, FA3, FA4, FA5 oder FA6, unten als FAX bezeichnet) definiert, und zwar für denjenigen, wo in der zugehörigen CV # 127 - 132 ein „Effekt“ für Raucherzeugung der Dampf- oder Diesellok, also 010010xx, 010011xx, 010100 xx oder 010101xx definiert ist.  CV # 137: PWM des FAX bei Stillstand CV # 138: PWM des FAX bei konstanter Fahrt CV # 139: PWM des FAX bei Beschleunigung
# 140	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Auswahl der Brems- ursache und des Bremsverhaltens	0 - 255	0	Aktivierung des konstanten Bremsweges laut Festlegung in CV # 141 anstelle des zeitgesteuerten Abbremsens laut CV # 4, für  = 1 autom. Anhalten mit „signalabh. Zugbeeinflussung“ oder „asymm. DCC-Signal“. = 2 manuelles Anhalten durch Fahrregler. = 3 automatisches <u>und</u> manuelles Anhalten.  In den obigen Fällen (= 1, 2, 3) wird die Bremsung aus Teilgeschwindigkeiten verzögert eingeleitet, damit Zug nicht unnötig lange „schleicht“ (empfohlene Wahl). Hingegen  = 11, 12, 13 wie oben, aber Bremsung wird immer sofort nach Eintritt in den Halteabschnitt eingeleitet.
# 141	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Der Bremsweg	0 - 255	0	Durch den Wert in dieser CV wird der „konstante Bremsweg“ definiert. Der für die vorhandenen Bremsstrecken passende Wert muss durch Probieren ermittelt werden; als Anhaltspunkt kann dienen: CV # 141 = 255 bedeutet ca. 500 m im Vorbild (also 6 m in H0), CV # 141 = 50 daher ca. 100 m (also 1,2 m für H0)
# 142	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Schnellfahr- Kompensation bei Methode ABC	0 - 255	12	Die Erkennungsverzögerung (siehe CV # 134), aber auch unsicherer Schienenkontakt, wirkt sich bei höheren Geschwindigkeiten stärker auf den Haltepunkt aus als bei langsamer; dieser Effekt wird durch CV #142 korrigiert.  = 12: Default, passt meistens bei CV # 134 = Def.
# 143	... Kompensation bei Methode HLU	0 - 255	0	Da HLU fehlerresistenter als ABC ist, meistens keine Erkennungsverzögerung notwendig; daher Default 0.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 144	Programmier- und Update-Sperren	Bits 6, 7	0  oder 255 (= „FF“, wirkt in „alten“ Deco- dern wie 0)	Diese CV wurde eingeführt, um bei Bedarf unbeabsichtigte Veränderungen im Decoder oder Funktionsausfälle durch falschen Eintritt in den Update-Modus auszuschließen.  = 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: „on-the-main“-programming wird nicht gesperrt (weil dort u.U. Veränderungen im betrieblichen Ablauf vorgenommen werden und gezielt eine Adresse angesprochen wird)  Bit 7 = 1: Sperre des Software-Updates über MXDECUP oder MX31ZL oder anderen Mitteln.
# 145	Alternative Methoden der Motoransteuerung	0, 1, 10, 11, 12	0	= 0: normale Motoransteuerung (DC-Motor, Faulhaber, Maxxon, usw.)  = 1: spezielle Ansteuerung für niederohmige DC-Motoren (häufig Maxxon); diese Ansteuerung erlaubt die Anschaltung eines Kondensators (10 oder 22 uF) an Pluspol/Masse des Decoders; Decoder und Motor werden weniger belastet (aber nur bei tatsächlichem Vorhandensein des Kondensators !); Methode wenig erprobt.  = 10: „normale“ C-/Softdrive- Sinus Ansteuerung (gleichbedeutend wie CV # 112, Bit 0 = 1), FA4 ist fixiert, nicht verwendbar als Ausgang.  = 11: alternative C-/Softdrive-Sinus Ansteuerung, FA4 als Funktionsausgang verwendbar (nicht geeignet für alle C-/Softdrive-Sinus Loks).  = 12: spezielle C- / Softdrive- Sinus Ansteuerung für Schnittstellen, die normalen Motorausgang brauchen (anstelle sonst üblichen C-Sinus-Ausgang), FA4 ist fixiert, d.h.nicht verwendbar  = 13: spezielle C- / Softdrive- Sinus Ansteuerung für „Märklin Gottardo“ (und möglicherweise andere Märklin Fahrzeuge, anstelle sonst üblichen C-Sinus-Ausgang), FA3 ist fixiert, d.h. nicht verwendbar, FA3 zur richtungsabhängigen Schleiferumschaltung.
# 146	Ausgleich des Getriebe- Leerganges bei Richtungsumkehr zwecks Vermeidung des Anfahr-Rucks.	0 - 255	0	Die Kraftübertragung zwischen Motor und Rädern weist häufig einen Leergang auf, insbesondere wenn es sich um ein Schneckengetriebe handelt. Dies führt dazu, dass beim Wechsel der Fahrtrichtung der Motor zuerst ein Stück leer dreht, bis er tatsächlich die Räder antreibt, wobei er bereits in dieser Phase beschleunigt. Beim Anfahren aus dem Stillstand hat der Motor also bereits eine gewisse erhöhte Geschwindigkeit, wenn der Antrieb greift; dies bewirkt einen unschönen Anfahr-Ruck. Dies kann durch die CV # 146 vermieden werden.  = 0: keine Wirkung

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				<p>= 1 bis 255: der Motor dreht für eine bestimmte Zeit konstant auf Minimalgeschwindigkeit (laut CV # 2), und beginnt erst danach mit der Beschleunigung, falls zuvor die Fahrtrichtung umgeschaltet wurde.</p> <p>Wie lang diese Zeit bzw. der leere „Drehweg“ ist, hängt von verschiedenen Umständen ab, und kann nur durch Probieren ermittelt werden; Typ. Werte:</p> <p>= 100: der Motor dreht ca. ein Umdrehung oder höchstens eine sec lang auf Minimalgeschwindigkeit; dann sollte er „greifen“.</p> <p>= 50: ca. halbe Umdrehung oder max. ½ sec.</p> <p>= 200: ca. zwei Umdrehungen oder max. 2 sec.</p> <p>Wichtig: die CV # 2 (Anfahr- bzw. Minimalgeschwindigkeit) muss korrekt eingestellt sein, d.h. bei der niedrigsten Fahrstufe (1 von 128 oder 1 von 28) vom Fahrregler aus sollte das Fahrzeug bereits sicher fahren. Außerdem kann CV # 146 nur sinnvoll verwendet werden, wenn die Lastausgleichsregelung voll oder fast voll in Betrieb ist (also CV # 58 etwa 200 bis 255).</p>
# 147 # 148 # 149 # 150	<p>Experimental-CV's für Versuchszwecke,</p> <p>um herauszufinden, ob gewisse automatische Einstellungen eventuell die Regelung verschlechtern könnten. Die Verwendung der Experimental-CV's deaktiviert solche automatischen Einstellungen.</p> <p>Die CV's # 147 bis 149 sollen später wieder aus der Decoder-SW entfernt werden</p>		0 0 0 0	<p>--- CV # 147 Messlücke (Timeout) --- Brauchbarer Anfangswert: 20 Bei zu kleiner Einstellung macht die Lok Bocksprünge. Bei zu großer Einstellung wird die Regelung beim Langsamfahren schlechter. 0=automatische Anpassung (CV # 147 nicht wirksam)</p> <p>--- CV # 148 D-Wert --- Brauchbarer Anfangswert: 20 Bei zu kleiner Einstellung kann die Regelung schlechter werden (regelt zu wenig/langsam, Lok ruckelt (eher langsam); Bei zu großer Einstellung wird zu viel nachgeregelt und die Lok wird unruhig/zittert. 0 = automatische Anpassung (CV # 148 nicht wirksam)</p> <p>--- CV # 149 P-Wert --- 0 = automatische Anpassung (CV # 148 nicht wirksam) 1 = P-Wert fix laut CV# 56 (Zehnerstelle)</p> <p>--- CV # 150 Ausregelung bei Vollgeschwindigkeit --- Normalerweise ist die Ausregelung bei voller Geschwindigkeit immer 0. Mit CV # 150 kann die Ausregelung bei voller Geschwindigkeit eingestellt werden. Beispiel: CV # 58 = 200, CV # 10 = 100, CV # 113 = 80, CV # 150 = 40 -&gt; Ergebnis: Ausregelung bei Fahrstufe 1 ist 200 (von 255, also fast voll), Ausregelung bei Fahrstufe 100 (von 252) ist 80 (von 255, also ein Drittel), Ausregelung bei Fahrstufe 252 (höchste Fahrstufe) ist 200 (von 255, also wieder fast voll).</p> <p><b>Wir bitten um Ihre Mitarbeit. Indem sie uns über Ihre Experimente und Ergebnisse berichten !</b></p>
# 151	Motorbremse	0 - 9	0	<p>Für schneckenlose Getriebe; zwecks Vermeidung des Wegrollens auf abschüssigen Strecken.</p> <p>= 0: keine Motorbremse</p>

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				<p>= 1 ... 8: Wenn im Zuge des Bremsvorganges Soll-Geschwindigkeit 0 erreicht, wird Motorbremse langsam angelegt (verteilt über 1, 2, .. 8 sec bis zur Vollbremsung durch Motor-Kurzschluss über Endstufe)</p> <p>= 9: sofortige volle Motorbremse, d.h. wenn Soll-Geschwindigkeit 0 erreicht), wird Motor sofort über die Endstufe des Decoders kurzgeschlossen.</p> <p>HINWEIS: Die Funktion der Motorbremse war bis Juni 2009 (SW-Versionen vor 25) durch Bit 0 der CV # 112 schaltbar (aber nicht einstellbar).</p>
# 152	<p>Dimm-Maske 2 = Ausschluss bestimmter Funktionsausgänge von der Dimmung nach CV # 60</p> <p>Dies ist die Fortsetzung der Dimm-Maske 1 in CV # 114</p> <p>und</p> <p>Richtungsbit - („RiBi“ -) Mapping</p>	<p>Bits 0 - 5</p> <p>und</p> <p>Bit 6</p>	0  0	<p>Angabe jener Funktionsausgänge, welche <b>nicht</b> auf die reduzierte PWM-Spannung (Helligkeit) nach CV # 60 gesetzt werden sollen.</p> <p>Bit 0 - Ausgang FA7, Bit 1 - Ausgang FA8, Bit 2 - Ausgang FA9, Bit 3 - Ausgang FA10, Bit 4 - Ausgang FA11, Bit 5 - Ausgang FA12.</p> <p>Jeweiliges Bit = 0: Ausgang wird - wenn eingeschaltet - nicht mit voller Schienenspannung betrieben, sondern reduziert auf Dimm-Wert laut CV # 60.</p> <p>Jeweiliges Bit = 1: Ausgang wird vom Dimmen aufgenommen, d.h. er soll - wenn eingeschaltet - mit voller Schienenspannung betrieben werden.</p> <p>Bit 6 = 0: Zuordnung von FA3, FA4 durch CV # 33, ... ist aktiv, und nicht von „RiBi“ beeinflusst.</p> <p>= 1: „RiBi“ wird auf FA3, FA4 gelegt, d.h.: FA3 wird eingeschaltet, wenn Rückwärtsfahrt, FA4 wird eingeschaltet, wenn Vorwärtsfahrt. d.h. „normales“ Function Mapping (CV # 33. ...) gilt für FA3, FA4 bei Bit 6 = 1 nicht mehr !</p>
# 153	Beschränkung des Weiterfahrens ohne Digitalsignal Ab SW-Version 27.10	0 - 255	0	<p>Falls ein Fahrzeug mit Kondensatoren ausgestattet ist, läuft dieses auch weiter, wenn kein Kontakt zur Schiene besteht - dies ist ja der Sinn dieser Maßnahme. Wenn diese Kondensatoren sehr groß sind (Gold-Caps, Supercaps, ..), kann die Zeit des Weiterlaufens sehr lang werden, beispielsweise auch nach Abschalten der Anlage oder bei einem Not-Spannungs-Aus.</p> <p>Daher wurde die CV # 152 eingeführt, welche ein „ewiges“ Weiterfahren ohne externe Versorgung verhindert.</p> <p>CV # 152: Zeit in Zehntelsekunden (also 0 bis 25 sec einstellbar), nach welcher das Fahrzeug nach Nicht-mehr-Empfang eines Digitalsignals spätestens anhält.</p>
# 154	Spezielle Ausgangskonfigurationen Ab SW-Version 27.10	0, 1	0	<p>= 0: keine spezielle Konfiguration</p> <p>= 1: Panto-Betrieb; speziell für die Verwendung zusammen mit ROCCO Lok BR110 mit ZIMO-Panto-Platine (Bj. 2010 ff.) und Sound-Decoder MX643P22.</p> <p>Fu-Ausgänge FA4, FA5, FA6, FA7 starten die Panto-Bewegung zusammen mit Platinen-Elektronik.</p> <p>ACHTUNG: CV's # 119, 120 haben in diesem Fall nicht ihre normale Funktion (Abblend-Maske), sondern definieren die Panto-Aufwärts-Bewegungszeit.</p>

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 155	Erweiterte Auswahl einer Funktionstaste für Halbgeschwindigkeit  (Rangiertaste I)  Ab SW-Version 27.10	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:  CV # 155: Bestimmung der Funktions-Taste, mit welcher die Halbgeschwindigkeit (= höchste Fahrstufe ergibt halbe Geschwindigkeit) eingeschaltet werden kann.  Wenn CV # 55 > 0 (also eine Taste eingestellt), ist eine eventuelle Zuordnung in CV # 124 unwirksam. CV # 155 = 0" bedeutet nicht etwa F0, sondern dass CV # 124 gilt.
# 156	Erweiterte Auswahl einer Funktionstaste für die Deaktivierung der Beschleunigungs- und Bremszeiten (Rangiertaste II)  Ab SW-Version 27.10	0 - 19	0	In Erweiterung der Einstellungen der CV # 124, wenn die dortige Auswahl (Beschleunigungs-Deaktivierung auf F3, F4 oder MAN) nicht ausreicht, weil andere Taste gewünscht ist:  CV # 155: Bestimmung der Funktions-Taste, mit welcher die Beschleunigungs- und Bremszeiten, die laut CV's 3, 4, 121, 122 eingestellt sind, deaktiviert oder reduziert werden.  Die Einstellungen der CV # 124 über die Art der Deaktivierung oder Reduzierung gelten weiterhin, also:  CV # 124, Bit 1, 0 = = 00: kein Einfluss auf Beschleunigungszeiten = 01: Taste deaktiviert Exponential + Adaptiv. = 10: reduziert Beschleun./Bremszeit auf ¼ der Werte laut CV's # 3,4. = 11: deaktiviert Beschleun./Bremszeit völlig.  Typischer Weise wird daher die CV # 124 = 3 gesetzt, um die volle Deaktivierung zu erreichen (sofern nicht noch andere Bits in CV # 124 auch gesetzt werden).  Die Zuordnung einer Taste für die Beschleunigungs-Deaktivierung in CV # 124 ist hingegen unwirksam, wenn CV # 156 > 0 (also hier eine Taste eingestellt),
# 157	Auswahl einer Taste für die MAN-Funktion = Aufheben der „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ HLU oder des Signalhalts mit ABC durch Funktionstaste  Ab SW-Version 27.10	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) angewandt, d.h. auch dort das Anhalten durch die MAN-Taste aufhebbar gemacht.  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.
# 161	Servo-Ausgänge Protokoll	0 - 3	0	Bit 0 = 0: Servo-Protokoll mit positiven Impulsen. = 1: Servo-Protokoll mit negativen Impulsen.  Bit 1 = 0: Steuerleitung aktiv nur während Bewegung = 1: ... immer aktiv (verbraucht Strom, zittert manchmal, aber hält die Stellung auch bei me-

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
		Für <b>Smart Servo RC-1</b> unbedingt CV # 161 = 2 setzen !		chanischer Belastung) - für Smart Servo RC-1.  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 auszunützensenden 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 auszunützensenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servo's.
# 164	Servo 1 Mittelstellung	0 - 255	127	Definition der Mittelstellung für den Fall des Dreistel-lungseinsatzes.
# 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 bis # 169		Wie oben, aber für Servo 2		
# 181 # 182	Servo 1 Servo 2  Funktionszuordnung	0 - 114  90 - 93 ab SW- Version 18	0 0 0 0	= 0: Servo nicht in Betrieb = 1: Eintastenbedienung mit F1 = 2: Eintastenbedienung mit F2 usw. = 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. = 111: Zweitastenbedienung F11 + F12 = 112: Zweitastenbedienung F3 + F6 = 113: Zweitastenbedienung F4 + F7 = 114: Zweitastenbedienung F5 + F8 (Zweitastenbedienung laut CV # 161, Bit 2)
# 250 bis # 253	Decoder-ID  ab SW-Version 26	Kein Schreib- zugriff	-	Die Decoder-ID (= Serien-Nummer) wird automatisch bei der Produktion eingeschrieben: das erste Byte (CV # 250) kennzeichnet dabei den Decoder-Typ, die drei weiteren Bytes sind eine laufende Nummer.  Benötigt wird die Decoder-ID vor allem zur automatischen Anmeldung eines neuen Decoders auf einer An-

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				lage (mit Hilfe von RailCom) sowie in Zusammenhang mit dem Lade-Coder für „Coded“ Sound-Projekte (siehe CV's # 260 bis 263).
# 260 bis # 263	Lade-Code für „Coded“ Sound- Projekte ab SW-Version 26	-	-	<p>"Coded" (= code-geschützte) Ready-to-use Sound-Projekte werden in der Regel von externen ZIMO - Partnern (in der Sound-Tabelle bezeichnet als "Provider") beigesteuert, welche durch den Verkauf der "Lade-Codes" honoriert werden.</p> <p>Gegen Aufpreis beim Kauf können ZIMO Sound Decoder mit werksseitig eingeschriebenem "Lade-Code" bezogen werden und sind dann von Beginn an bereit zur Aufnahme von "coded" Sound-Projekten des betreffenden „Bündels“. Ansonsten muss der "Lade-Code" nachträglich beschafft und eingeschrieben werden:</p> <p>Gegen Mitteilung der Decoder-ID (CV's # 250 bis 253) an ZIMO oder einen dafür autorisierten Partner (z.B. auch den Sound-Autor oder -Provider) erhält der Anwender (... nach Zahlung der Gebühr) den Lade-Code, gültig für ein bestimmtes Bündel von Sound-Projekten (z.B. „RhB Heinz Däppen“) im Decoder mit der mitgeteilten Decoder-ID.</p> <p>Siehe <a href="http://www.zimo.at">www.zimo.at</a> und die Software ZIRC !</p>
<b>WEITERE Konfigurationsvariable (für SOUND DECODER) im Kapitel „ZIMO SOUND“ !!!</b>				

### 3. Ergänzende Hinweise zu den Konfigurationsvariablen (CV's)

*Optimale Regelung, Automatisches Anhalten, Effekte, . . .*

#### Die zwei Arten der Geschwindigkeitskennlinien-Programmierung:

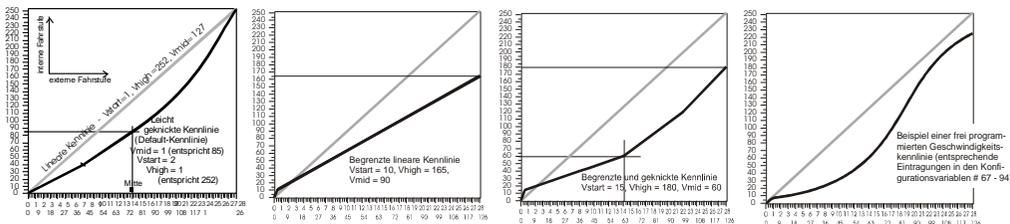
Die möglichst weitgehende Optimierung des Fahrverhaltens wird durch die Programmierbarkeit der Geschwindigkeitskennlinie (= Beziehung zwischen Reglerstellung und Fahrspannung, also den 14, 28 oder 128 externen und den 252 internen Fahrstufen) unterstützt.

Welche der beiden Arten zur Anwendung kommt, wird durch das Bit 4 in der Konfigurationsvariablen # 29 bestimmt: "0" bedeutet die erste Art - Dreipunkt-Kennlinie, definiert durch nur drei Variablen; "1" bedeutet die zweite Art - freie Kennlinie, definiert durch 28 Variablen.

**Dreipunkt-Kennlinie:** durch die drei Konfigurationsvariablen # 2, 5, 6 (Vstart, Vhigh, Vmid). Vstart definiert die Anfahrstufe, Vhigh die höchste Fahrstufe, Vmid definiert für die mittlere Reglerstellung (= mittlere externe Fahrstufe), eine bestimmte interne Fahrstufe (1 bis 252), womit auf einfache Weise eine "gekrümmte" Kennlinie erzeugt wird, d.h. der untere Bereich des Fahrtreglers gedehnt wird. Default-mäßig (CV # 6 = 1) ist eine leicht-gekrümmte Kennlinie aktiv (d.h. ein Drittel der Endgeschwindigkeit bei mittlerer externer Fahrstufe).

**Freie Geschwindigkeitskennlinie:** durch die **freien Kennlinienprogrammierung** mit Hilfe der Geschwindigkeitstabelle in den **Konfigurationsvariablen # 67 bis 94**. Damit werden den 28 externen Fahrstufen (im Falle des 128-Fahrstufensystems genügen auch diese 28 Werte, da die notwendigen Zwischenstufen durch Interpolation ermittelt werden) die jeweiligen interne Stufen (0 bis 252) zugeordnet.

**Hinweis:** Normalerweise ist die Anwendung der Dreipunkt-Kennlinie für ein gutes Fahrverhalten völlig ausreichend (insbesondere da automatische Glättung vorgenommen wird – also kein Knick mehr bei der Mittengeschwindigkeit; die relativ aufwändige Definition einer freien Kennlinie empfiehlt sich nur mit Hilfe einer Software wie "P.F.u.Sch", wo die Kurve grafisch eingegeben wird.



#### Allgemeiner Hinweis:

Der Motorregelungs-Algorithmus wird laufend, d.h. von Software-Version zu Software-Version, weiterentwickelt und optimiert. Angestrebt wird eine möglichst automatische Anpassung an den jeweiligen Antrieb. Die folgenden Ausführungen sind also in zunehmendem Maße nur mehr im Bedarfsfall von Bedeutung, wenn also die Regelung mit der Grundeinstellung nicht befriedigend ist.

Die Fallbeispiele in diesem Kapitel basieren zum Großteil nicht auf der aktuellsten Software-Version, und sind daher nicht zur unmittelbaren Anwendung zu empfehlen, sondern eher als Hinweis für mögliche Maßnahmen zu betrachten.

Falls Antrieb mit **Faulhaber** oder **Maxxon**, o.ä. Motor (Glockenanker ...):

Zunächst Spezial-Einstellung **CV # 9 = 22** und **CV # 56 = 100** programmieren !!!

#### Die Motoransteuerungsfrequenz und EMK-Abtastung:

Die **Pulsbreitenansteuerung** des Motors kann nieder- oder hochfrequent erfolgen. Dies wird in der **Konfigurationsvariablen # 9** (NMRA-konforme Berechnungsformel, siehe Konfigurationsvariablen-Tabelle) ausgewählt.

**Hochfrequente Ansteuerung:** Im Default-Zustand bzw. nach Eingabe des Wertes "0" in der Konfigurationsvariable # 9 wird die Motoransteuerung mit 20 kHz durchgeführt (durch Bit 5 in CV # 112 auf 40 kHz modifizierbar). Dies entspricht in der Wirkung einem Betrieb mit geglätteter Gleichspannung, und ist ebenso wie diese **geräuscharm** (kein Knattern wie bei Niederfrequenz) und motorschonend (minimale Erwärmung und mechanische Belastung). Ideal ist diese Betriebsart auch für Glockenankermotore (von der Firma Faulhaber empfohlen) und andere einigermaßen hochwirkungsgradige Motore (daher für fast alle modernen Motore, auch LGB); nicht geeignet für Feldspulenmotore und manche ältere Antriebe.

Bei Hochfrequenz wird die Motoransteuerung periodisch unterbrechen, um durch Messung (Abtastung) der "Gegen-EMK" (Generatorspannung des Motors) die Ist-Geschwindigkeit zu messen (siehe Lastausgleichsregelung, nächste Seite). Je häufiger diese Unterbrechung („Messlücke“) stattfindet, also je höher die **EMK-Abtastrate** ist, desto besser für die Regelung, aber auch umso mehr Kraft-Verlust und Antriebsgeräusch entstehen. Standardmäßig (CV # 9 = 0) variiert diese Abtastrate automatisch zwischen 200 Hz (bei Langsamfahrt) und 50 Hz (bei Maximalfahrt). Die CV # 9 bietet die Möglichkeit, sowohl die Abtastrate als auch die Länge der Messlücke auf individuell gewählte Werte einzustellen;

\* für **MAXXON, Faulhaber u.ä. Motoren** empfiehlt sich, falls noch Verbesserungsbedarf besteht, nachdem CV # 56 = 100 programmiert wurde, meistens eine niedrige Abtastrate und eine minimale Messlücke, also Werte wie **CV # 9 = 11, 12, 21, 31**;

\* für **Motoren älterer Bauart** eher das Gegenteil, also z.B. **CV # 9 = 88**  
Siehe auch CV-Tabelle und nächste Seite!

**Niederfrequente Ansteuerung:** Bei Eingabe eines Wertes zwischen "176" und "255" in die Konfigurationsvariable # 9 kommt die "klassische" Pulsbreitenmethode zur Anwendung; heute nur mehr selten sinnvoll (z.B. Feldspulenmotore). Die Frequenz ist (durch die Konfigurationsvariable # 9 nach der angegebenen Formel) im Bereich zwischen **30 und 150 Hz** (häufigster Wert "208" für 80 Hz) einstellbar und kann damit den Erfordernissen des Motors angepasst werden.

#### Die Lastausgleichsregelung:

Alle ZIMO Decoder sind mit einer **Lastausgleichsregelung** ausgestattet, die dafür sorgt, dass **Geschwindigkeitsunterschiede** zwischen Steigungen und Gefällen, Abhängigkeiten von der Anhängelast und Gleisgeometrie ausgeglichen werden (normalerweise, insbesondere im höheren Geschwindigkeitsbereich, keine komplette Konstanzhaltung). Dies geschieht durch einen ständigen Vergleich zwischen Sollwert (Reglerstellung am Fahrpult) und nach der EMK-Methode gemessenem Istwert (EMK = elektromotorische Kraft, also die Generatorwirkung eines Motors in den Ansteuerungspausen).

Die **Referenzspannung** für den Regelalgorithmus kann durch **CV # 57** absolut oder relativ (dies ist der Defaultwert) definiert werden.

**Absolute Referenz:** In der Konfigurationsvariablen # 57 wird der Spannungswert festgelegt, auf die sich die Regelung beziehen soll. D.h.: Wenn z.B. 14 V (also Wert "140") einprogrammiert wird,

versucht der Empfänger immer, den gemäß Reglerstellung gewünschten Bruchteil dieser Spannung an die Motorklemmen zu bringen - unabhängig von der aktuellen Schienenspannung. Damit bleibt die Geschwindigkeit konstant, auch wenn die Schienenspannung schwankt, vorausgesetzt diese (genauer: die im Decoder gleichgerichtete und verarbeitete Schienenspannung, also um ca. 2 V weniger) wird nicht niedriger als die absolute Referenz.

Bei Verwendung von Fremdsystemen (besonders solchen, welche die Schienenspannung nicht konstant halten), ist die "absolute Referenz" der "relativen Referenz" vorzuziehen !

**Relative Referenz:** Im Default-Zustand bzw. nach Eingabe des Wertes "0" in der Konfigurationsvariable # 57 erfolgt eine automatische Anpassung des Geschwindigkeitsbereiches an die aktuell vorhandene Schienenspannung. Je höher also die Spannung am Basisgerät MX1 eingestellt wird (zwischen 12 und 24 V wählbar), desto schneller wird die Lok über den gesamten Bereich.

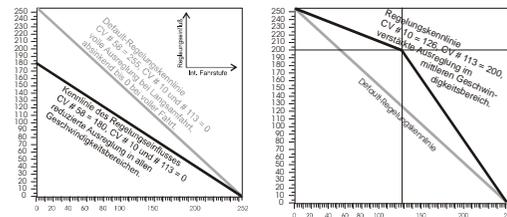
Die Verwendung der relativen Referenz ist zweckmäßig, wenn eine konstante Schienenspannung vorliegt (wie dies bei ZIMO Systemen, aber nicht bei allen Fremdsystemen der Fall ist), und der elektrische Widerstand entlang der Schiene klein gehalten wird.

Eine weitere Auswahl zur optimalen Gestaltung der Fahreigenschaften ist die Einstellung des **Regelungseinflusses**. An sich wäre eine volle Ausregelung (totale Konstanzhaltung der Geschwindigkeit, soweit Kraft vorhanden) das Ziel des Lastausgleiches, aber trotzdem ist vielfach ein reduzierter Einfluss wünschenswert.

Meistens ist im Langsamfahrbereich eine hochgradige ("100-prozentige") Ausregelung zweckmäßig, welche sowohl ein "Steckenbleiben" des Zuges zuverlässig verhindert als auch das "Davonlaufen" bei geringer Belastung. Mit zunehmender Geschwindigkeit soll die Regelungswirkung eher absinken, sodass bei Stellung "Voll" des Fahrreglers tatsächlich die volle "ungeregelte" Motorkraft zur Verfügung gestellt wird. Eine gewisse Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit von der Strecke wird außerdem oft als besonders vorbildgemäß empfunden. Im Traktionsbetrieb (mehrere Loks zusammengesammelt) sollte die Ausregelung nicht "100-prozentig" sein, da eine solche ein Gegeneinander-Arbeiten der beteiligten Fahrzeuge hervorrufen würde (trotz aller Abgleichmaßnahmen).

Mit Hilfe der **Konfigurationsvariablen # 58** kann das generelle Ausmaß der Ausregelung von "keine Regelung" (Wert 0, dann verhält sich der Fahrzeug-Empfänger wie ein unregelter) bis volle Regelung (Wert 255) eingestellt werden; dieser Wert definiert also praktisch die den Regelungseinfluss bei kleinster Geschwindigkeit; typische sinnvolle Werte liegen zwischen "100" und "200".

Falls eine noch präzisere Kontrolle des Regelungsverhaltens gewünscht ist (selten wirklich notwendig), kann zusammen mit den **Konfigurationsvariablen # 10 und # 113 (Regelungseinfluss laut CV # 113)** auf bestimmter Fahrstufe laut CV # 10) eine Dreipunkt-Kennlinie für den Regelungseinfluss gebildet werden. Es müssen dann immer beide Konfigurationsvariablen entsprechend gesetzt werden; wenn eine davon den Default-Wert "0" hat, ist auch die andere wirkungslos (dann gilt wiederum nur CV # 58).



Bezüglich **Konfigurationsvariable # 56** (proportionale und integrale Regelungsanteile) siehe nachfolgendes Kapitel „Strategie ...“ !

### Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten.

Mit den **Konfigurationsvariablen # 3 und # 4** erfolgt die **Grundeinstellung** der **Beschleunigungs- und Bremszeiten** nach der diesbezüglichen NMRA-Norm, also in einem linearen Verlauf (Geschwindigkeitsänderung von Fahrstufe zu Fahrstufe in gleichen Intervallen).

Um einfach ein weiches Fahrverhalten zu erzielen, sind Werte zwischen "1" und "3" zu empfehlen, das "echte" langsame Anfahren und Stehenbleiben beginnt bei etwa "5". Werte über "30" sind eher selten zweckmäßig !

Durch die **Konfigurationsvariablen # 121 und # 122** lässt sich dieser Verlauf, getrennt für Beschleunigungs- und Bremsvorgänge, in einen **exponentiellen Verlauf** umwandeln, wobei eine Dehnung im Bereich des Anfahrens bzw. Auslaufens vorgenommen wird. Der Bereich dieser Dehnung (prozentueller Anteil am gesamten Regelbereich) und die Krümmung der Kurve können gewählt werden.

Ein typischer praktikabler Wert (als Ausgangspunkt für weitere Versuche) ist "25".

Das **adaptive Beschleunigungsverfahren**, definierbar in **Konfigurationsvariablen # 123**, passt den jeweils weiteren Verlauf automatisch dem vorangehenden Geschwindigkeitszuwachs an, indem die Sollgeschwindigkeit erst dann weiter erhöht wird, wenn zuvor die bisher gültige Sollgeschwindigkeit bis auf eine gewisse tolerierte Differenz erreicht worden ist.

Meistens kommen Werte wie „22“ oder „11“ zur Anwendung (also eher großer Effekt; dieser nimmt mit den kleineren Ziffern zu), welche den Anfahr-Ruck spürbar verringern können.

### \*\*\*\*\* Strategie zur Optimierung des Fahrverhaltens mit Hilfe der (zum Teil) vorgenannten CV's:

Da die Wirkung der verschiedenen Konfigurationsvariablen zur Lastausgleichsregelung und zur Beschleunigung gegenseitig wechselwirken, empfiehlt sich eine systematische Vorgangsweise zur Festlegung der einzelnen Werte.

\* Natürlich sollte die vom System her höchstmögliche Fahrstufenanzahl verwendet werden; beim ZIMO System also **128 Fahrstufen** (am Fahrpult für die betreffende Fahrzeugadresse einzustellen); bei Fremdsystemen muss man eventuell mit weniger Fahrstufen (14 oder 28) auskommen. Alle ZIMO Decoder sind default-mäßig auf 28 / 128 Fahrstufen (beide Varianten werden ausgewertet) eingestellt; für 14 Fahrstufen müsste man das Bit 1 in der CV # 29 auf 0 setzen, was nur bei Verwendung mit älteren Fremdsystemen, wie "Lokmaus 1", oder LGB MZS notwendig ist.

\* Dann stellt man am Fahrpult die geringst-mögliche Geschwindigkeit ein (bei ZIMO Fahrpulten wie MX31 die Schieberegler-Stellung, bei welcher die unterste Diode des Leuchtbalkens gerade schon grün statt rot leuchtet; vorher Fahrpult für die betreffende Adresse auf 128 Fahrstufen stellen – falls nicht bereits geschehen oder standardmäßig der Fall !).

Falls die Lok nun mit niedrigster Fahrstufe gar nicht oder kaum, wird **CV # 2** (Default "2") höher gesetzt (z.B. auf "4" oder "6"); falls die Lok zu schnell fährt, wird CV # 2 niedriger gesetzt (also auf "1"); Wenn die freie Geschwindigkeitskennlinie (in CVs # 67 - 94 (wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 gesetzt) verwendet wird, müssen entsprechend CV # 67 modifiziert und die folgenden CV's für eine sinnvolle Kennlinie nachgezogen werden.

\* Sowohl für das ruckfreie Langsamfahren als auch für die möglichst geringe Geräuschkentwicklung des Antriebes ist das EMK Abtastverhalten (siehe vorangehende Seite !) entscheidend), welches mit der **CV # 9** modifiziert werden kann; außerdem kann über diese CV auch eine niederfrequente Motoransteuerung eingestellt werden, was jedoch nur selten (für manche alte Motoren) sinnvoll ist.

Default-mäßig (CV # 9 = 0) gilt Hochfrequenz-Motoransteuerung (mit 20 oder 40 kHz je nach Bit 5 in CV # 112, was in der Praxis kaum einen Unterschied macht) und eine automatisch sich an die Geschwindigkeit anpassende EMK-Abtastrate. Falls das Fahrverhalten nicht einwandfrei erscheint oder zuviel Motorengeräusch hörbar wird, kann eine Optimierung vorgenommen werden:

CV # 9 = 0 (also der Default-Wert) ist gleichbedeutend mit CV # 9 = 55, also sowohl für Einer- als auch für die Zehnerstelle ein mittlerer Wert. Die CV # 9 bestimmt durch ihre Zehnerstelle (1 ... 9) die Häufigkeit der EMK-Abtastung und durch ihre Einerstelle (1 ... 9) die „EMK-Messlücke“, also die Länge der durch die Abtastung entstehende Unterbrechung der Motoransteuerung.

Grundsätzlich gilt: **Faulhaber-, Maxxon-, Escap-, ....** - Motoren kommen mit einer kurzen EMK-Messlücke; die Einerstelle der CV # 9 wird also auf den Wert „2“ gesetzt. Die optimale Häufigkeit der EMK-Abtastung hängt von Bauart und Gewicht der Lok ab: kleine, leichte Fahrzeuge brauchen eher eine höhere Abtastrate, z.B. „5“, schwere Fahrzeuge (z.B. Spur 0, oder auch große H0 - Fahrzeuge) eher eine niedrigere Abtastrate, z.B. „2“. Also für die typische H0-Lok mit Faulhaber-Motor ist meistens die Einstellung **CV # 9 = 52** eine gute Wahl; für Spur 0 - Fahrzeuge **CV # 9 = 22**. Weitere Optimierung (im Sinne von ruckfreiem Langsamfahren und reduzierter Geräuschentwicklung) kann durch Probieren der umliegenden Werte der Zehnerstelle der CV # 9 erfolgen; und natürlich durch Variation der CV # 56; siehe unten.

Wenn eine Lok mit **älterer Antriebsbauart** beim Langsamfahren ruckelt, muss meistens die Abtastrate (Zehnerstelle der CV # 9) auf Werte > 5 gesetzt werden, häufig ergänzend ebenfalls die EMK-Messlücke auf > 5 (also die Einerstelle), z.B. CV # 9 = 88.

\* Mit Hilfe der **CV # 56** kann eine Verbesserung des Fahrverhaltens erzielt werden; auch hier entspricht der Default-Wert „0“ der mittleren Einstellung „55“. Die Zehner- und Einerstelle definieren die Parameter der PID-Regelung, nämlich den Proportional- und den Integralanteil. Default-mäßig (CV # 56 = 0) stellt sich der Proportionalwert automatisch ein, und der Integralwert ist auf einen Mittelwert festgelegt. Je nach Art der Lok und Bedarf kann vom Default abgewichen werden, z.B. ist zur Unterdrückung ruckweisen Fahrens Werte bei älteren Antriebsbauarten CV # 9 = „77“, „88“, „99“ zu empfehlen (also Proportional- und Integralwert gleichermaßen zu erhöhen), oder bei modernen Loks mit hochwertigen Antrieben eher CV # 9 = „33“, „22“, „11“.

Überschwingen der Regelung kann generelle mit Hilfe des Integralwertes (Einerstelle der CV # 56) korrigiert werden.

Für einen Antrieb mit **Maxxon, Faulhaber, o.ä.**, sollte als Grundeinstellung zunächst **CV # 56 = 100** (anstelle Normal-Default „0“ für „normale“ Motoren) eingestellt werden; was wiederum gleichbedeutend mit CV # 56 = 155 ist; die Hunderterstelle „1“ bewirkt eine Anpassung der mittleren Einstellung an hochwirkungsgradige Motoren, sehr ähnlich wie es der Wert „22“, wäre. Durch Variation der Zehner- und Einerstelle kann eine weitere Optimierung erreicht werden.

\* Nach Optimierung der Langsamfahrt (eben durch CV # 56, wie oben beschrieben) sollte kontrolliert werden, ob nicht durch eine eventuelle „Verschärfung“ (also im Falle „77“, „88“, ...) der Regelung (die durch höhere Werte in CV # 56 ausgelöst wird) das Fahrverhalten im mittleren Geschwindigkeitsbereich negativ beeinflusst wird (also ungleichmäßig wird).

Dieser Effekt kann wiederum kompensiert werden, indem der Regelungseinfluss durch Herabsetzung der **CV # 58** (Default „250“), üblicherweise auf Werte zwischen „150“ und „200“, generell zurückgenommen wird, oder - die verfeinerte Variante - indem der Regelungs-Cutoff mit Hilfe der CVs # 10 und 113 eingesetzt wird, beispielsweise ausgehend von „100“ / „120“ (was bedeutet, dass der Regelungseinfluss bis zur internen Fahrstufe 100 - also ca. 40 % - auf 150 - also ca. 50 % abgesenkt wird).

\* Falls trotz der beschriebenen Maßnahmen zu Gleichlaufschwankungen bestehen bleiben, sollte versucht werden, die **CV # 57** zu verwenden. In der Default-Einstellung „0“ richtet sich die Regelung nach der gemessenen Schienenspannung. Wenn diese selbst schwankt (dies kann passieren bei

Verwendung eines nicht-stabilisierten Digitalsystems - also bei vielen Nicht-ZIMO-Systemen - oder bei extrem schlechtem Rad-Schienenkontakt), dann schwankt auch die Geschwindigkeit. Um solche Schwankungen auszuschalten, wird in der CV # 57 („Regelungsreferenz“) das Zehnfache der typischen (also nicht Leerlauf-, sondern unter Belastung anliegende) Schienenspannung eingestellt (also z.B. „140“ für 14 V), oder - ev. besser - ein um ca. 20 bis 50 niedrigerer Wert (Ausgleich des decoder-internen Verlusts).

\* Im nächsten Schritt beschäftigt man sich mit dem (unerwünschten) Anfahr-Ruck; dies erfolgt zweckmäßiger Weise nach einer zumindest provisorischen Einstellung des Beschleunigungsverhaltens, typ. mit CV # 3 = „5“ und CV # 4 = „5“. Durch eine solche Beschleunigungszeit ist der Anfahr-Ruck besser und reproduzierbar sichtbar.

Es gibt zwei grundsätzlich verschiedene Arten des Anfahr-Rucks: der Ruck, der bei jedem Anfahren auftritt, und jener Ruck, der nur bei Änderung der Fahrtrichtung in Erscheinung tritt (also nach Anhalten, Richtungs-Umschalten und Anfahren). Der „Richtungswechsel-Ruck“ ist auf den Leergang des Getriebes zurückzuführen; siehe weiter unten.

Nun kann das „adaptive Beschleunigungsverfahren“ laut CV # 123 angewandt werden, indem z.B. CV # 123 = 20 gesetzt und danach optimiert wird. Hinweis: die „adaptive Beschleunigung“ wirkt umso stärker (also ruck-mindernder), je niedriger der Wert ist (also „10“ ist die stärkste Einstellung für die Beschleunigung, „90“ wirkt nur geringfügig).

Auch ein eventueller Anhalte-Ruck kann reduziert werden; mit Hilfe der Einerstelle: CV # 123 = 22 verbessert also sowohl den Anfahr- als auch den Anhalte-Ruck. Eventuell ist es vorteilhaft, die „adaptive“ Bremsung schwächer einzustellen, also z.B. CV # 123 = 24, um die Haltepunkt-Genauigkeit im Fahrstraßen-, Blockbetrieb, usw. nicht zu beeinträchtigen.

Ab SW-Version 5 kann auch der „Richtungswechsel-Ruck“ behandelt werden; durch die **CV # 146**. Typische Einstellungen dafür sind CV # 146 = 50 oder 100. Siehe Beschreibung in der CV-Tabelle !

\* Zum Abschluss wird das Beschleunigungsverhalten endgültig eingestellt; durch die **CVs # 3** und **# 4** (allgemeine Beschleunigungs- und Bremszeit). Hier sollten meistens höhere Werte als die Default-Werte eingestellt werden, wenigstens CV # 3 = 5 und CV # 4 = 3. Dies verbessert das Verhalten des Fahrzeugs deutlich. Wesentlich höhere Werte sind für Fahrzeuge mit Sound angebracht (sowohl bei Sound Decodern als auch bei externen Sound-Modulen, z.B. über SUS!), damit der Sound zur Bewegung passt !

Zusätzlich kann die „exponentielle Beschleunigung und Bremsung“ angewandt werden, durch die **CVs # 121** und **# 122**. Dadurch kann besonders weiches Anfahren und Auslaufen eingestellt werden, ohne damit die Manövrierbarkeit im oberen Geschwindigkeitsbereich einzuschränken. Das Verweilen im langsamen Geschwindigkeitsbereich wird dadurch gedehnt. Häufige Werte für diese CVs liegen zwischen „25“ und „55“, was bedeutet, dass 20% bis 50% (nach der Zehnerstelle) des Geschwindigkeitsbereiches in die exponentielle Beschleunigungskurve einbezogen wird, und das eine mittlere Krümmung (Einerstelle „5“) gewählt wird.

---

#### Das Beschleunigungsverhalten – zum besseren Verständnis :

*Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten laut CV # 3 und # 4, d.h. die zeitliche Abfolge der Fahrstufen, bezieht sich immer auf die 252 internen Fahrstufen, welche äquidistant von 0 bis zur Vollgeschwindigkeit angeordnet sind. Die verwendete Geschwindigkeitskennlinie (Dreipunkt- oder freie Kennlinie) steht nicht mit dem Beschleunigungsverhalten in Zusammenhang; diese definiert immer nur die Zielgeschwindigkeit bei einer bestimmten Reglerstellung nach Durchlauf des Beschleunigungs- oder Bremsvorganges.*

*D.h.: Durch eine entsprechend gekrümmte Geschwindigkeitskennlinie kann das Beschleunigungsverhalten nicht verbessert werden (Ausnahme: wenn der Beschleunigungsvorgang vom Fahrpult oder vom Computer her erzeugt wird, weil dort wird ja eine Abfolge der externen Fahrstufen abgewickelt); die gewünschte Krümmung für die vom Decoder selbst gesteuerten Beschleunigungs- und Bremsvorgänge kann hingegen durch die „exponentielle Beschleunigung“, also CV # 121 und # 122 erreicht werden !*

---

- Siehe gegebenenfalls Abschnitt „Einstellungen für die signalabhängige Zugbeeinflussung“
- Siehe gegebenenfalls Abschnitt „Einstellungen für den Signalhalt durch ...“ !
- Siehe gegebenenfalls Abschnitt „Distanzgesteuertes Anhalten (Konstanter Bremsweg) !

**\*\*\*\*\* Fallbeispiele zur zweckmäßigen Programmierung der CV's für das Fahrverhalten:**

Das Optimieren einer Lokomotive ist an sich nicht schwierig, stellt aber trotzdem für den Anwender zunächst Neuland dar; deswegen soll hier eine **Hilfestellung an Hand von konkreten Fällen** gegeben werden, die entweder im Hause ZIMO selbst im Auftrag von Einzelkunden und Lok-Herstellern oder durch nahe stehende Partner abgewickelt wurden.

Die Parametrisierung eines Fahrzeugs spiegelt zum Teil den persönlichen Geschmack der handelnden Person wieder, und muss auf spezielle Umstände der Anwendung Rücksicht nehmen, dennoch können gute Anregungen daraus gewonnen werden.

Es ist darauf hinzuweisen, dass es selbst zwischen den einzelnen Exemplaren einer in Großserie hergestellten Lok beträchtliche mechanische Abweichungen gibt, und natürlich noch mehr zwischen verschiedenen Loktypen, auch wenn sie eine ähnliche Bauart aufweisen, sodass eine weitere individuelle Optimierung vorteilhaft sein kann (aber natürlich meistens nicht notwendig ist).

<p><b>Roco Lok moderner Bauart (ca. ab Baujahr 1995) / Roco-Original-Motor</b></p> <p>Solche Loks laufen bereits in den Default-Einstellungen des Decoders sehr gut; was auch damit zusammenhängt, dass die Loks im Entwicklungsprozess der ZIMO Decoder-Software häufig als Referenz eingesetzt werden.</p>	
<p>Zu empfehlen bei <b>Nicht-ZIMO Systemzentralen:</b></p> <p>CV # 57 = xx, z.B. = 120 (12 V) oder = 140 (14 V) oder = 150 (15 V), usw.</p> <p>je nach Schienenspannung einzustellen, d.h. solcherart, dass der Wert in CV # 57 der Schienenspannung bei starker Belastung entspricht.</p>	<p>Eine Einstellung der CV # 57 auf einen bestimmten Wert (z.B. CV # 57 = 120) hat gegenüber der Default-Einstellung (= 0) die Wirkung, dass die Geschwindigkeit nicht von der aktuellen Schienenspannung abhängig ist, wenigstens solange diese groß genug ist (also z.B. &gt; 12 V für CV # 57 = 120).</p> <p>Dies ist bei Verwendung von <b>Nicht-ZIMO Systemzentralen</b> von Vorteil, da diese meist eine unregelmäßige Fahrspannung abgeben; bei ZIMO Systemen gibt es wegen der geregelten Fahrspannung meistens keinen Unterschied (außer wenn größere Spannungsverluste entlang der Schiene durch suboptimale Verkabelung zu erwarten sind). Nachteilig im Falle der Einstellung von CV # 57 auf einen bestimmten Wert ist, dass dieser Wert eben „sinnvoll“ in bezug auf die Fahrspannung sein muss, wofür man sich selbst „kümmern“ muss, während CV # 57 = 0 selbsteinstellend wirkt.</p> <p>CV # 57 eignet sich auch gut zur Beschränkung der Maximalgeschwindigkeit, alternativ zur Einstellung mittels CV # 5; diese natürlich auch mit ZIMO Systemen. Beispielsweise CV # 57 = 130, bei Schienenspannung 18 V, bewirkt eine Reduktion des gesamten Geschwindigkeitsverlaufes (alle Fahrstufen) um ca. 25 %</p>
<p>CV # 3 = 2 (&gt; 2) CV # 4 = 2 (&gt; 2) CV # 121 = 11 (&gt;) CV # 122 = 11 (&gt;)</p>	<p>Ein Mindestwert von „2“ in CV # 3 und 4 bewirkt, dass zwischen den Fahrstufen keine sichtbaren Stufensprünge auftreten; dies hat noch nichts mit vorbildgemäßen Fahrverhalten zu tun, wofür die Werte noch viel höher sein müssen. Höhere Werte für diese Variablen (z.B. CV # 3, 4 = 6; CV # 121, 122 = 33) je nach Betriebssituation und Geschmack sind zu empfehlen.</p>

<p><b>Fleischmann Lok mit „Rundmotor“</b></p> <p>Der „Rundmotor“ ist der Standardmotor von Fleischmann, zumindest bis letzten Revision dieses Textes (2008); eine leichte Nachjustierung der CVs ist zweckmäßig.</p> <p>Ausserdem ... Bei diesen Fahrzeugen ist es mehr als anderswo zweckmäßig, die <b>eingebauten Entstör-Komponenten zu entfernen</b>, d.h. die Drosseln zu überbrücken und die Kondensatoren zu entfernen. Achtung: oft sind gerade die „schädlichsten“ Kondensatoren am schlechtesten zugänglich, <b>insbesondere die Kondensatoren zwischen Motorpolen und Schiene oder Chassis</b>.</p> <p>Ab SW-Version 9 (MX620, MX64D) und für MX630 von Beginn an ist jedoch die Entfernung dieser Bauteile nicht mehr so notwendig wie in früheren Versionen.</p>	
<p>CV # 56 = = 33, 44, ..</p>	<p>Für den „Rundmotor“ erweist es sich als günstig, P- und I-Regelung der Motor-Regelung etwas zu reduzieren (also CV # 56 &lt; 55, was dem Default-Wert 0 entspräche). Es besteht keine Notwendigkeit, die CV # 9 zu modifizieren.</p>
<p>CV # 57 = xx ...</p>	<p>Siehe oben, „Roco Lok“ !</p>
<p>CV # 3 = 2 (&gt; 2) CV # 4 = 2 (&gt; 2) CV # 121 = 11 (&gt;) CV # 122 = 11 (&gt;)</p>	<p>Diese Empfehlungen gelten fast immer (siehe oben, „Roco Lok“), daher auch hier !</p>

<p><b>NMJ Superline NSB Skd 2220c (kleine norweg. Rangierlok, Baujahr 2007)</b></p> <p>Produkt der Fa. Norsk Modeljernbane, mit <b>Faulhaber-Motor</b>,</p> <p><b>MX63, mit SW basierend auf Version 30, wird werksseitig vom Hersteller eingebaut; dieser Decoder besitzt eine Spezial-Software mit Hard Reset auf optimierte CV-Werte, ähnlich wie hier aufgelistet. Diese Lok diene als Entwicklungsbasis für den geregelten Analogbetrieb !</b></p> <p>ZIMO Decoder sind für Faulhaber-Motoren grundsätzlich gut geeignet, schon in der Default-Einstellung. Ein noch besseres Ergebnis wird durch Faulhaber-Spezialeinstellung, CV # 56 erreicht.</p>	
<p>CV # 9 = 12</p>	<p>D.h. Verkürzung der Messlücke und kleinere Abtastrate, dadurch Reduktion des Antriebsgeräusches und besonders langsame Mindestgeschwindigkeit.</p>
<p>CV # 56 = 155</p>	<p>D.h. Faulhaber-typisches Messlücken-Timing („1“), mittlere P- / I-Regelung</p>
<p>CV # 57 = xx ...</p>	<p>Siehe oben, „Roco Lok“ !</p>
<p>CV # 112 = 0</p>	<p>D.h. Abschalten der ZIMO Zugnummern-Impulse (Bit 2 = 0), welche defaultmäßig (Bit 2 = 1, daher CV # 112 = 4) eingeschaltet sind, zwecks Vermeidung der damit verbundenen Knackgeräusche (bei Metall-Loks hörbar).</p> <p>Diese Maßnahme hat nur dann eine Bedeutung, wenn ein ZIMO Digitalsystem verwendet wird, da ansonsten sowieso keine Zugnummern-Impulse erzeugt werden (daher auch keine Knackgeräusche in Fremdsystemen). Wenn hingegen (im Rahmen eines ZIMO-Systems) die Zugnummernerkennung tatsächlich verwendet werden soll (MX9-Module mit MX9AZN) dürfen die Zugnummern-Impulse natürlich nicht abgeschaltet werden !</p>
<p>CV # 3 = 2 (&gt; 2) CV # 4 = 2 (&gt; 2) CV # 121 = 11 (&gt;) CV # 122 = 11 (&gt;)</p>	<p>Diese Empfehlungen gelten fast immer (siehe oben, „Roco Lok“), daher auch hier !</p>

**Philotrain, dreiteiliger Triebzug (Baujahr 2007)**Produkt der Fa. Philotrain, mit **Faulhaber-Motor**,**MX64V1**, mit SW basierend auf Version 30, wird werksseitig vom Hersteller eingebaut, für aktuelle Decoder wie **MX630** sind ähnliche Einstellungen angebracht.

Dreiteiliger Triebwagenzug mit Niedervolt-Stirnlampen und -Innenbeleuchtung; daher wird ein MX64V1 mit 1,5 V Niedervoltversorgung für Funktionsausgänge eingesetzt. Der Zug läuft auch schon mit einem unbehandelten ZIMO Decoder gut; einige Optimierungen sind aber vorteilhaft.

CV # 9 = 13	D.h. Verkürzung der Messlücke und kleinere Abtastrate, dadurch Reduktion des Antriebsgeräusches und besonders langsame Mindestgeschwindigkeit.
CV # 56 = 133	D.h. Faulhaber-typisches Messlücken-Timing („1“), etwas geringere als mittlere P- und I-Regelung (jeweils „3“ statt „5“) ergibt bestes Verhalten.
CV # 57 = xx ...	Siehe oben, „Roco Lok“!
CV # 3 = 2 CV # 4 = 2 CV # 121 = 11 CV # 122 = 33	Diese Einstellungen entsprechen weitgehend den allgemeinen Empfehlungen (siehe oben, „Roco Lok“); nur die „exponentielle Bremsung“ (CV # 122) wurde in einen etwas größeren Bereich ausgedehnt; dies bewirkt zusammen mit CV # 123 (siehe Zeile unten) ein gutes Auslaufverhalten.
CV # 123 = 95	Die „adaptive Beschleunigung“ („9“) wird hier nur ganz schwach angewandt (zum Unterdrücken des Anfahrucks), die „adaptive Bremsung“ („5“) hingegen stärker; dies ist - zusammen mit CV # 122 (siehe Zeile oben) - zweckmäßig, weil es ansonsten leicht passiert, dass durch den Schwung des Motors das Fahrzeug zuerst nicht schnell genug heruntergebremst wird und dann relativ plötzlich gestoppt wird. Das „adaptive“ Bremsen bewirkt eine Anpassung („Adaption“) des Bremsverlaufes an die mechanischen Möglichkeiten: der Bremsweg verlängert sich, die Lok läuft „schön“ aus.
CV # 112 = 0 d.h. Bit 2 = 0, alle anderen Bits sind schon default 0.	D.h. Abschalten der ZIMO Zugnummern-Impulse (Bit 2 = 0), welche defaultmäßig (Bit 2 = 1, daher CV # 112 = 4) eingeschaltet sind, zwecks Vermeidung der damit verbundenen Knackgeräusche (bei Metall-Loks hörbar). Diese Maßnahme hat nur dann eine Bedeutung, wenn ein ZIMO Digitalsystem verwendet wird, da ansonsten sowieso keine Zugnummern-Impulse erzeugt werden (daher auch keine Knackgeräusche in Fremdsystemen). Wenn hingegen (im Rahmen eines ZIMO-Systems) die Zugnummernerkennung tatsächlich verwendet werden soll (MX9-Module mit MX9AZN) dürfen die Zugnummern-Impulse natürlich nicht abgeschaltet werden!

**Märklin 8350 / SBB Serie 460 / Maxxon-Motor 25260**

Märklin-Produkt, Motor-Umbau auf Maxxon 25260 (13 mm Durchmesser) durch SB-Modellbau.

HINWEIS: der verwendete Motor ist für den Digitalbetrieb dieses sehr schweren Fahrzeugs eigentlich etwas unterdimensioniert, ebenso ist die Schwungmasse extrem klein ausgefallen; daher gehört diese der Lok zu den schwierig zu beherrschenden Fahrzeugen; die Einstellung der CV's spielt eine größere Rolle als sonst; es bleibt auch nach Optimierung ein gewisses Problem bei der Gefälle-Fahrt bestehen, wo das Fahrzeug zum Ruckeln neigt. ZIMO Decoder kommen mit dieser Lok und ihrer Motorisierung im Vergleich zu anderen Produkten recht gut zurecht (wobei MX620 besser ist als MX64), aber es wird vermutlich mit zukünftigen Regelungsalgorithmen (SW-Versionen in den folgenden Monaten und Jahren) eine weitere Perfektionierung möglich sein.

Das erzielbare Fahrverhalten, vor allem im sehr langsamen Bereich und was die Reaktion auf schnelle Lastwechsel betrifft) ist mit dem MX620 geringfügig besser als mit dem MX64. Dies scheint in Anbetracht der eher großen und schweren Lok verblüffend, dürfte aber auf den eher kleinen (siehe oben) Motor zurückzuführen sein, der fast eher N-typisch als H0-typisch ist (MX620 ist als N Decoder konzipiert). Außerdem ist im MX620 eine neuartige, automatische Optimierung der Regelungsparameter im Einsatz, die bei MX63/MX64 (noch) nicht implementiert ist.

Ausgerüstet mit **MX64, SW-Version 30 (März 2007)**, als günstig ermittelte CV-Werte:

CV # 9 = 61	D.h. erhöhte EMK-Abtastrate, verkürzte EMK-Messlücke (typ. Faulhaber u.ä.)
CV # 56 = 199	D.h. Faulhaber-typisches Messlücken-Timing („1“), volle P- und I-Regelung.
CV # 57 = 130	Der Geschwindigkeitsbereich wird reduziert auf ca. 12 V Motorspannung.
CV # 3 = 3 (> 3) CV # 4 = 3 (> 3) CV # 121 = 11 (>) CV # 122 = 11 (>)	Viel niedriger als „3“ sollten Anfahr- und Bremszeiten (CV # 3, 4) nicht eingestellt sein, damit gutes Anfahr-/ Anhalteverhalten möglich ist; die exponentielle Beschleunigung/Bremsung (CV # 121, 122) verbessert das Anfahr-/Bremsverhalten zusätzlich; höhere Werte für diese Variablen (z.B. CV # 3, 4 = 6; CV # 121, 122 = 33) je nach Betriebssituation und Geschmack entsprechen noch mehr dem vorbildgemäßen Betrieb.
CV # 123 = 33	Adaptives Beschleunigungs- und Bremsverfahren (mittelstarke Anwendung) reduziert den Anfahruck und verbessert das Auslaufen.

Ausgerüstet mit **MX620 (ähnlich MX630), ab SW-Version 3.1 (Nov.2006)**, günstige CV-Werte:

CV # 9 = 61	D.h. erhöhte EMK-Abtastrate, verkürzte EMK-Messlücke (typ. Faulhaber u.ä.)
CV # 56 = 141	D.h. Faulhaber-typisches Messlücken-Timing („1“), niedrig angesetzte P-Regelung, weil bei MX620 automatische Nachregelung, reduzierte I-Regelung.
CV # 57 = 120	Der Geschwindigkeitsbereich wird reduziert auf ca. 12 V Motorspannung.
CV # 3 = 3 (> 3) CV # 4 = 3 (> 3) CV # 121 = 11 (>) CV # 122 = 11 (>)	Viel niedriger als „3“ sollten Anfahr- und Bremszeiten (CV # 3, 4) nicht eingestellt sein, damit gutes Anfahr-/ Anhalteverhalten möglich ist; die exponentielle Beschleunigung/Bremsung (CV # 121, 122) verbessert das Anfahr-/Bremsverhalten zusätzlich; höhere Werte für diese Variablen (z.B. CV # 3, 4 = 6; # 121, 122 = 33) je nach Betriebssituation entsprechen dem vorbildgemäßen Betrieb.
CV # 123 = 52	Adaptives Beschleunigungsverfahren („5“) in geringem Ausmass (weil sonst - bei Werten < 5 - Anfahren behindert und ungleichmäßig wird). Adaptives Bremsverfahren („2“) in stärkerem Ausmaß, damit weiches Auslaufen.

**Fleischmann Dampflokk BR55 4155****Spur H0**

**MX620, mit SW-Version 9.**

Hinweis zum Decoder: Mit der SW-Version 9 (Juli 2008) konnte eine wesentliche Verbesserung des Fahrverhaltens von „schwierigen“ Loks erreicht werden, bei gleichzeitig reduziertem Einfluss von eventuell eingebauten Entstör-Komponenten (deren Entfernung aber trotzdem „nicht schaden“ kann).

Die folgenden Angaben gelten also vollinhaltlich nur für die SW-Version 9 (und wahrscheinlich spätere Versionen).

CV # 2 = 10	De Einstellung der CV # 2 (Anfahrspannung) ist so eingestellt, dass nicht die absolut langsamste Mindestgeschwindigkeit ermöglicht wird, sondern eine ruckfreie; auch im Zusammenhang mit der neu (in SW-Version 9) eingeführten Vermeidung des Richtungswechsel-Rucks per CV # 146 von Bedeutung.
CV # 9 = 85	D.h. erhöhte EMK-Abtastrate als Maßnahme gegen das Ruckeln im Langsamfahrbetrieb.
CV # 56 = 33	D.h. leicht reduzierte Proportional- und Integral-Regelung.
CV # 146 = 50	Damit wird der Leergang des Schneckengetriebes beim Wechseln der Fahrtrichtung berücksichtigt: der Motor dreht beim Anfahren ca. eine halbe Umdrehung leer, bevor er wieder die Räder antreibt. Durch die Einstellung CV # 146 = 50 wird die Geschwindigkeit während dieser Zeit nicht erhöht, damit die Lok weich anfährt.
CV # 3 = 3 CV # 4 = 3 CV # 121 = 11 CV # 122 = 11	Diese Einstellungen entsprechen den allgemeinen Empfehlungen.

**Tillig Diesellok BR218 02703** **Spur TT**

**MX620, mit SW-Version 9.**

Hinweis zum Decoder: siehe oben („schwierige“ Lok wie Fleischmann BR55) !

Die folgenden Angaben gelten also vollinhaltlich nur für die SW-Version 9 (und wahrscheinlich spätere Versionen).

CV # 2 = 10	Siehe oben (Fleischmann BR 255) !
CV # 9 = 63	D.h. geringfügig erhöhte EMK-Abtastrate als Maßnahme gegen das Ruckeln im Langsamfahrbetrieb, kürzere EMK-Messlücke.
CV # 56 = 55	Default-Einstellung !
CV # 146 = 180	Damit wird der Leergang des Schneckengetriebes beim Wechseln der Fahrtrichtung berücksichtigt: der Motor dreht bei dieser Lok beim Anfahren fast 2 (!) Umdrehungen leer, bevor er wieder die Räder antreibt. Durch die Einstellung CV # 146 = 180 wird die Geschwindigkeit während dieser Zeit nicht erhöht, damit die Lok nachher weich anfährt.
CV # 3 = 3 CV # 4 = 3 CV # 121 = 11 CV # 122 = 11	Diese Einstellungen entsprechen den allgemeinen Empfehlungen.

**PIKO Siemens Dispolok ES64** **Spur TT**

**MX620, mit SW-Version 9.**

Hinweis zum Decoder: siehe oben („schwierige“ Lok wie Fleischmann BR55) !

Die folgenden Angaben gelten also vollinhaltlich nur für die SW-Version 9 (und wahrscheinlich spätere Versionen).

CV # 2 = 15	Siehe oben (Fleischmann BR 255) !
CV # 9 = 85	D.h. erhöhte EMK-Abtastrate als Maßnahme gegen das Ruckeln im Langsamfahrbetrieb, default-mäßige („5“) EMK-Messlücke.
CV # 56 = 33	D.h. leicht reduzierte Proportional- und Integral-Regelung.
CV # 146 = 60	Damit wird der Leergang des Schneckengetriebes beim Wechseln der Fahrtrichtung berücksichtigt: der Motor dreht bei dieser Lok beim Anfahren ca. 1/2 Umdrehung leer, bevor er wieder die Räder antreibt. Durch die Einstellung CV # 146 = 60 wird die Geschwindigkeit während dieser Zeit nicht erhöht, damit die Lok nachher weich anfährt.
CV # 3 = 3 CV # 4 = 3 CV # 121 = 11 CV # 122 = 11	Diese Einstellungen entsprechen den allgemeinen Empfehlungen.

**Fleischmann piccolo 7355** **Spur N**

**MX620, mit SW-Version 9.**

Die folgenden Angaben gelten vollinhaltlich für die SW-Version 9 (und wahrscheinlich spätere Versionen).

CV # 2 = 4	Geringfügige Erhöhung der Anfahrspannung, die für gutr Fahreigenschaften vorteilhaft ist.
CV # 9 = 92	D.h. erhöhte EMK-Abtastrate als Maßnahme gegen das Ruckeln im Langsamfahrbetrieb, verkürzte („2“) EMK-Messlücke.
CV # 56 = 55	Default-Einstellung !
CV # 146 = 110	Damit wird der Leergang des Schneckengetriebes beim Wechseln der Fahrtrichtung berücksichtigt: der Motor dreht bei dieser Lok beim Anfahren ca. eine Umdrehung leer, bevor er wieder die Räder antreibt. Durch die Einstellung CV # 146 = 110 wird die Geschwindigkeit während dieser Zeit nicht erhöht, damit die Lok nachher weich anfährt.
CV # 3 = 3 CV # 4 = 3 CV # 121 = 11 CV # 122 = 11	Diese Einstellungen entsprechen den allgemeinen Empfehlungen.

## Km/h – Geschwindigkeitsregelung - EICH-FAHRT und Betrieb

Die „km/h – Regelung“ ist ein neuartiges, alternatives Prinzip zum **Fahren mit vorbildmäßigen Geschwindigkeiten** in allen Betriebssituationen: die Fahrstufen des Reglers oder Fahrpultes (1 bis 126 im sogenannten „128-Fahrstufen“-System) werden dabei direkt als km/h – Werte interpretiert. Vorzugsweise sollten alle Loks auf der Anlage entsprechend eingestellt sein. Bei Fahrzeugen ohne ZIMO Decoder kann dies (wenn auch umständlich und wenig präzise, weil keine Nachregelung) über die Geschwindigkeitstabelle erreicht werden.

**Die ZIMO Nachregelung:** Der Decoder beschränkt sich nicht auf eine Umrechnung der Fahrstufen auf die km/h–Skala, sondern er sorgt für die Einhaltung der gewünschten Geschwindigkeit durch Nachmessung der zurückgelegten Strecke und automatische Nachjustierung.

### Die für jede Lok durchzuführende EICH-FAHRT:

Zunächst muss dafür eine **Eich-Strecke** bestimmt werden: ein Stück Gleis in maßstäblichen 100 m Länge (zuzüglich Anlauf- und Auslaufstrecken), natürlich ohne Steigung/Gefälle, enge Kurven, und sonstigen Hemmnissen; also z.B. für H0 (Maßstab 1:87): 115 cm; für Spur 2 (1:22,5): 4,5 m. Start- und Endpunkte der Eich-Strecke werden sichtbar markiert.



\* Die Lok wird 1 bis 2 m vor dem Startpunkt aufgestellt, passende Fahrtrichtung vorbereitet, Funktion **F0** (Stirnlampen) **ausgeschaltet**. Beschleunigungszeiten (sowohl CV # 3 im Decoder als auch im Fahrpult) sollten auf 0 oder kleinen Wert gesetzt sein, oder es muss eine entsprechend längere Anlaufstrecke vorgesehen werden, damit später in der Eich-Strecke keine Geschwindigkeitsänderung mehr stattfindet.

\* Der Beginn der Eich-Fahrt wird dem Decoder nun bekannt gemacht durch die Programmierung (im „operational mode“) **CV # 135 = 1**. Dies ist eine „Pseudo-Programmierung“, d.h. der Wert 1 wird nicht abgespeichert, der bisherige Wert in CV # 135 bleibt erhalten.

\* Eine **mittlere Fahrgeschwindigkeit** (1/3 bis 1/2 der max. Geschwindigkeit) wird am Fahrregler eingestellt; die Lok fährt damit auf den Startpunkt der Eich-Strecke zu.

\* Bei Passieren des markierten **Startpunkts** muss vom Fahrpult her die Funktion **F0** (Stirnlampe) **eingeschaltet** werden; beim Passieren des Endpunktes wird **F0** wieder **ausgeschaltet**. Damit ist die Eich-Fahrt beendet, und die Lok kann angehalten werden.

\* Zur Kontrolle kann nun die CV # 136 ausgelesen werden. Das „Ergebnis“ der Eich-Fahrt, das dort abgelegt ist, sagt an sich für sich allein genommen nicht viel aus. Wenn jedoch versuchsweise mehrere Eich-Fahrten hintereinander vorgenommen werden, sollte jedes Mal ungefähr der gleiche Wert in CV # 136 zu finden sein, auch wenn die Fahrgeschwindigkeit variiert wird.

### Der Betrieb mit km/h-Geschwindigkeitsregelung:

Die **CV # 135** ist maßgeblich für die Auswahl zwischen „normalem“ und km/h – Betrieb:

CV # 135 = 0: Das Fahrzeug wird „normal“ geregelt; eine eventuell zuvor durchgeführte Eich-Fahrt für die „km/h-Regelung“ ist unwirksam, deren Ergebnis bleibt jedoch in CV # 136 erhalten.

CV # 135 = 10: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 1 km/h: also Stufe 1 = 1 km/h, Stufe 2 = 2 km/h, Stufe 3 = 3 km/h, ... bis Stufe 126 = 126 km/h

CV # 135 = 5: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 1/2 km/h: also Stufe 1 = 0,5 km/h, Stufe 2 = 1 km/h, Stufe 3 = 1,5 km/h, ... bis Stufe 126 = 63 km/h (für Nebenbahnen !)

CV # 135 = 20: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 2 km/h: also Stufe 1 = 2 km/h, Stufe 2 = 4 km/h, Stufe 3 = 6 km/h, ... bis Stufe 126 = 252 km/h (Hochgeschw.-Bahn !)

Die km/h-Regelung kommt natürlich nicht nur bei der direkten Steuerung vom Fahrpult her zum tragen, sondern auch bei den Geschwindigkeitsbegrenzungen durch „die Signalabhängige Zugbeeinflussung“ (CV's 51 .. 55); auch die dort eingetragenen Werte werden als km/h interpretiert.

### Mph (Meilen pro Stunde) statt km/h:

Durch entsprechende Verlängerung der Eich-Strecke ergibt sich eine mph-Regelung !

## Einstellungen für die ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“

ZIMO Digitalsysteme bieten eine zweite Kommunikationsebene zur Übertragung von Informationen von Gleisabschnitten zu den gerade darauf befindlichen Fahrzeugen; die wichtigste Anwendung ist die „signalabhängige Zugbeeinflussung“, also das „Anhalten vor dem roten Signal“ und Geschwindigkeitsbeschränkungen (speed limits) in 5 Stufen, den Gleisabschnitten nach Bedarf zugeteilt mit Hilfe des Gleisabschnitts-Moduls MX9 oder Nachfolger. Siehe dazu ZIMO Prospekte, [www.zimo.at](http://www.zimo.at), MX9 – Betriebsanleitung.

\* Falls die „signalabhängige Zugbeeinflussung“ eingesetzt wird (also nur im Rahmen von ZIMO Systemen), werden die Geschwindigkeitsstufen „U“ und „L“ und ev. die Zwischenstufen durch die Konfigurationsvariablen CV # 51 bis # 55 eingestellt und die Beschleunigungs- und Bremswerte durch CV # 49 und # 50.

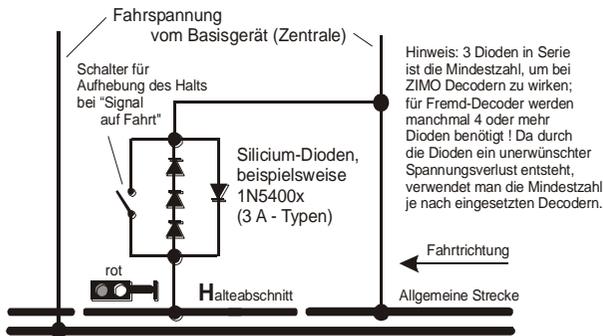
Dabei ist zu beachten, dass die signalabhängigen Beschleunigungs- und Bremszeiten immer **zusätzlich** zu den Zeiten und Kurven laut CV # 3, 4, 121, 122, usw. gelten, dass also das signalabhängige Beschleunigen und Bremsen gegenüber dem händischen immer nur gleich (wenn CV # 49 und 50 nicht benützt werden) oder eben langsamer (wenn in CV # 49 und/oder # 50 ein Wert >0 eingetragen wird), nie aber schneller vor sich gehen kann.

Für ein ordnungsgemäßes Funktionieren der Zugsicherung mit Hilfe der „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ ist die richtige (und über die gesamte Anlage in gleicher Art durchgezogene) Einteilung der Gleisabschnitte, insbesondere der passenden Längen der Halteabschnitte und der zugeordneten Vorbremabschnitte ausschlaggebend. Siehe dazu auch Betriebsanleitung MX9, Betriebsanleitung STP.

Die Einstellung der Fahrzeuge für die Bremsung bis zum Haltepunkt (also für das Bremsverhalten CV # 4 und CV # 50 und für die Vorbrem-Geschwindigkeit meistens CV # 52 für „U“) soll dann auf einem dazu ausgewählten Testgleis so vorgenommen werden, dass jede Lok ungefähr nach 2/3 der Länge des Halte-Abschnitts (also bei H0 typischerweise 15 bis 20 cm vor dessen Ende) zum Stehen kommt. Die Einstellung des Haltepunktes auf den „letzten Zentimeter“ ist nicht empfehlenswert, weil die derartig exakte Einhaltung aus vielerlei Gründen kaum möglich ist.

### Einstellungen für den Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (Lenz ABC)

Das „asymmetrische DCC-Signal“ ist eine alternative Methode, Züge in Halteabschnitten (z.B. vor dem roten Signal) zu stoppen. Dazu genügt eine einfache Schaltung aus 4 oder 5 handelsüblichen Dioden.



Normalerweise wird der Halteabschnitt über 3 oder 4 Dioden (bei Verwendung von Schottky-Dioden: mindestens 4) in Serie und dazu parallel-geschaltet eine Diode in Gegenrichtung angeschlossen. Der unterschiedliche Spannungsabfall erzeugt eine Asymmetrie von ca. 1 bis 2 V. Die Einbaurichtung der Dioden bestimmt die Richtung der Asymmetrie und damit die Fahrtrichtung, in welcher der Signalstop eintreten soll.

Im Decoder muss die Wirksamkeit des asymmetrischen DCC-Signals durch CV # 27 aktiviert werden.

Normalerweise wird das Bit 0 gesetzt, also CV # 27 = 1. Dies ergibt die gleiche Richtungsabhängigkeit wie es bei den „Gold-Decodern“ der Fa. Lenz der Fall ist.

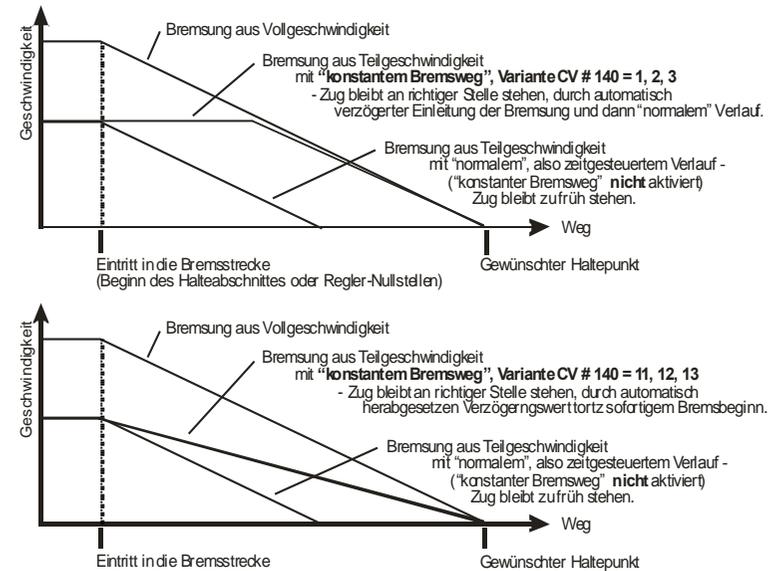
Falls notwendig (z.B. wenn das Digitalsystem bereits eine asymmetrische Spannung abgibt) kann durch die CV # 134 die Asymmetrie-Schwelle modifiziert werden; default-mäßig 0,4 V. Zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Textes ist das Verfahren „asymmetrisches DCC-Signal“ nicht genormt; die Digitalsysteme nehmen daher darauf keine Rücksicht !

### Distanzgesteuertes Anhalten - Konstanter Bremsweg

Wenn durch CV # 140 (= 1, 2, 3, 11, 12, 13) die Wahl für den konstanten Bremsweg getroffen wurde, erfolgt das Anhalten (also das Bremsen bis zum Stillstand) nach diesem Verfahren, wobei die in CV # 141 definierte Strecke bis zum Haltepunkt möglichst genau eingehalten wird, unabhängig von der gerade gefahrenen Geschwindigkeit zu Beginn der Bremsung (der „Eintrittsgeschwindigkeit“).

Vor allem ist das Verfahren zweckmäßig in Zusammenhang mit dem automatischem Stop vor einem roten Signal mit den Mitteln der ZIMO „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ oder dem „asymmetrischen DCC-Signal“ (siehe oben). Für diesen Zweck wird CV # 140 = 1 oder 11 gesetzt (Unterschied siehe unten).

Ebenfalls aktivierbar (durch entsprechende Werte in CV # 140, = 2, 3, 12, 13), wenn auch von geringerer praktischer Bedeutung, ist das distanzgesteuerte Anhalten direkt vom Fahrregler aus, wenn also am Fahrpult (Handregler, Steuergerät, Computer, ...) die Geschwindigkeit auf 0 gesetzt wird.



Der Verlauf des „distanzgesteuerten Anhaltens“ erfolgt nach zwei möglichen Verläufen; siehe Abbildungen oben: **Empfohlen** wird die **erste Variante (CV # 140 = 1, usw.)**, wo bei kleinerer Eintrittsgeschwindigkeit der Zug zunächst für einige Zeit unverändert weiterfährt, um dann „normal“ abzubremsen (mit der gleichen Verzögerung, wie er es aus der Vollgeschwindigkeit heraus täte).

In der zweite Variante (CV # 140 = 11, usw.) hingegen beginnt der Zug auch bei kleiner Eintrittsgeschwindigkeit sofort am Beginn des Halteabschnittes zu bremsen, was zu einem unnatürlich anmutendem Verhalten führen kann. Zwecks Anpassung an Fremdprodukte, welche ähnlich der zweiten Variante arbeiten, kann es aber auch sinnvoll sein, diese zu wählen.

Auch bei Anwendung des „distanzgesteuerten Anhaltens“ im manuellen Betrieb (CV # 140 = 2 bzw. 12) könnte die zweite Variante (also CV # 140 = 12) vorzuziehen sein, damit der Zug sofort auf den Regler reagiert.

---

„Distanzgesteuertes Anhalten“ (= konstanter Bremsweg), wenn aktiviert, kommt immer nur bei Bremsungen bis zum Stillstand zur Anwendung, nicht bei Bremsungen auf kleinere Geschwindigkeiten (dort gilt weiterhin CV # 4, usw.). Es gibt auch keinen Einfluss auf Beschleunigungsvorgänge.

---

Der zurückgelegte Weg wird ständig nachgerechnet, und damit eine möglichst genaue Annäherung an den Haltepunkt angestrebt. Das Abbremsen im „konstanten Bremsweg“ erfolgt immer „exponentiell“, d.h. relativ starke Verzögerung im Hochgeschwindigkeitsbereich und weiches Auslaufen bis zum Stillstand; dies hängt in diesem Fall *nicht* von der CV # 122 (exponentielle Bremskurve) ab ! CV # 121 für das exponentielle Beschleunigen bleibt hingegen unverändert gültig.

### **Automatisches Abrücken beim Entkuppeln, oder Andrücken und Abdrücken („Kupplungswalzer“):**

siehe auch „Anschluss einer elektrischen Kupplung“ im Kapitel „Anschließen ...“

Mit Hilfe der CV # 116 kann eingestellt werden, dass sich die entkuppelnde Lok gleichzeitig vom Zug entfernt, ohne dass dazu der Fahrregler betätigt werden muss (was manchmal unbequem ist, weil währenddessen auch die Kupplungstaste gehalten werden muss).

Die ZEHNERSTELLE der CV # 116 definiert dabei, **wie lange (0,1 bis 5 sec)** die Lok wegfahren soll; die EINERSTELLE definiert, **wie schnell (interne Fahrstufe 4 bis 36)** das Wegfahren erfolgen soll. Das Beschleunigen auf und das Abbremsen von dieser Fahrstufe erfolgt wie jeder andere Beschleunigungs-/Bremsvorgang (also nach CV # 3, # 4, usw.).

Durch die HUNDERTERSTELLE der CV # 116 kann ein dem Entkupplungsvorgang **vorangehendes Andrücken** der Lok an den Zug (also kurze Fahrt in Gegenrichtung) automatisiert werden, welches die Kupplung entlasten soll (weil sonst das Öffnen des Kupplungsbügels häufig blockiert ist); dieses automatische Andrücken erfolgt mit 1/4 der Zeit, welche für das Abrücken definiert ist und mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Abrücken.

#### BEISPIEL:

CV # 116 = 155 ist eine typische Einstellung bzw. ein Anfangswert für diesbezügliche Versuche: Geschwindigkeitsstufe 20 (intern, also langsame Fahrt) für 1 sec Abrücken (und automatisch 1/4 davon, also 0,25 sec Andrücken).

#### Sonstige Hinweise:

- Das „automatische Abrücken“ ist aktiviert, sobald die Zehnerstelle der CV # 116 ungleich 0 ist; gegebenenfalls (wenn CV # 116 > 100) verknüpft mit vorangehendem automatischen Andrücken in Gegenrichtung!
- Das automatische Abrücken (oder das vorausgehende Andrücken) wird gleichzeitig mit der Betätigung der Kupplung gestartet; jedoch nur, wenn der Zug stillsteht (Fahrregler in Nullstellung); falls der Zug noch in Fahrt ist, wird der Entkupplungs- und (Andrück- und) Abrückvorgang gestartet, sobald der Zug stillsteht, und die Kupplungs-Funktion weiterhin eingeschaltet ist.
- Das Entkuppeln und Abrücken ist beendet, wenn die Kupplungsfunktion ausgeschaltet wird (also die betreffende Taste - wenn in Momentfunktion - losgelassen wird; oder - wenn in Dauerfunktion - nochmals gedrückt wird), oder wenn die vorgegebenen Zeiten (für die Kupplung in CV # 115, und für das Abrücken in CV # 116) abgelaufen sind.
- Wenn während des Entkuppel- und Abrückvorganges der Fahrregler betätigt wird, wird der Vorgang abgebrochen.
- Die Fahrtrichtung des Abrückens entspricht immer der aktuell eingestellten Fahrtrichtung; sie berücksichtigt nicht eventuelle Richtungsdefinitionen in der Effekt-Definition der Kupplung.

### **Rangiertasten- und Halbgeschwindigkeitsfunktionen:**

Das durch die verschiedenen Konfigurationsvariablen (# 3, 4, 121, 122, 123) eingestellte Beschleunigungs- und Bremsverhalten ermöglicht zwar auf der einen Seite ein vorbildgemäßes Fahren, ist aber auf der anderen Seite oft beim Rangieren hinderlich, wenn dieses rasch und einfach abgewickelt werden soll.

Deswegen besteht die Möglichkeit, mit der Hilfe der CV # 124 eine Rangiertaste zu definieren (entweder die MAN-Taste - nur im Rahmen des ZIMO Systems vorhanden - oder die Funktion F4 oder auch F3), mit deren Hilfe bei Bedarf die Beschleunigungs- und Bremszeiten reduziert oder unwirksam gemacht werden können.

Ebenfalls mit Hilfe von CV # 124 kann eine Halbgeschwindigkeitstaste definiert werden (entweder F7 oder F3); wenn diese Funktion eingeschaltet ist, wird der volle Bereich des Fahrreglers auf den halben Geschwindigkeitsbereich angewandt (feinfühligere Steuerung durch Dehnung).

Beispiel: Durch F4 soll die Rangierfunktion aktiviert werden, und die Beschleunigungs- und Bremszeiten auf ¼ reduziert werden. Mit F7 soll die Halbgeschwindigkeitsfunktion eingeschaltet werden. Es sind also in CV # 124 folgende Bits zu setzen: Bit 0 = 0, Bit 1 = 1, Bit 2 = 1, Bit 3 = 1; dies ergibt die Summe der Bitwerte  $0+2+4+8 = 14$  als zu programmierenden Dezimalwert.

### **“On-the-fly” - Programmieren (programming-on-the-main):**

Nicht nur am Programmiergleis, sondern auch auf der normalen Strecke (“on-the-main” = am Hauptgleis, also Ausgang SCHIENE am MX1) können Konfigurationsvariable verändert werden (ohne Behinderung der gleichzeitig verkehrenden anderen Züge).

An sich können sämtliche Konfigurationsvariablen (mit Ausnahme der Fahrzeugadresse) “on-the-fly” programmiert werden; es ist jedoch zu beachten, dass nur durch RailCom (= „bi-directional communication“) auch ein Verifizieren des Programmiervorganges bzw. das Auslesen der Werte möglich ist.

Wenn keine „bi-directional communication“ vorhanden ist, sollte “on-the-fly” vor allem für solche Variable angewandt werden, deren Wirkung sofort nachprüfbar ist (wie z.B. Anfahr- und Maximalgeschwindigkeit, oder auch die Einstellungen für die signalabhängige Zugbeeinflussung); nicht jedoch beispielsweise für die 28 Werte der frei programmierbaren Geschwindigkeitskennlinie - dafür ist weiterhin das Programmiergleis (mit der Kontrollmöglichkeit durch die Quittung) vorzuziehen.

Siehe Betriebsanleitung für das Fahrpult MX2, MX21, MX31 (und zukünftige Produkte) für die Bedienungsprozedur der on-the-fly (on-the-main) Programmierung!

## **Die Zuordnung der Funktionsausgänge ("function mapping"):**

MX640 haben 6 bzw. 11 Funktionsausgänge (Licht, FA ... je nachdem, ob die fünf LED-Ausgänge mitgezählt werden). Die angeschlossenen Einrichtungen (Lampen, Raucherzeuger, o.ä.) werden bekanntlich durch die Funktionstasten am Fahrpult ein- und ausgeschaltet. Welche Funktion durch welche Taste betätigt wird, kann durch eine Reihe von Konfigurationsvariablen festgelegt bzw. verändert werden.

Die Konfigurationsvariablen # 33 bis # 46 bilden das NMRA - gemäßige "function mapping"; 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.

Zusätzliche ZIMO - eigene Möglichkeiten bietet die Konfigurationsvariable # 61:

### **Erweiterte Flexibilität, mehr richtungsabhängige Funktionen, mit der CV # 61:**

CV # 61 bietet einerseits fixe Zuordnungen, besonders beliebt für das Schweizerische Lichtsystem (CV # 61 = 6, 7); andererseits flexible Zuordnungen durch eine spezielle Programmierprozedur (CV # 61 = 98), mit deren Hilfe für jede Funktions-Richtungs-Kombination die einzuschaltenden Ausgänge festgelegt werden kann und außerdem eine automatische Abschaltung dieser Ausgänge nach Stillstand des Fahrzeuges bestimmt werden kann.

Siehe dazu 3 nächste Seiten !

### **Richtungsabhängige Rücklichter, u.a. mit Hilfe der Effekt - CVs:**

Normalerweise (nach dem NMRA „function mapping“; siehe rechts) 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 nur richtungsunabhängig zu verwenden.

Die Verwendung der CV's # 125 bis 132 (Effekte) (später ev. auch weitere CV's in eigenem CV-Block) ermöglicht, weitere Funktionen, z.B. F1, F2, F3 richtungsabhängig zu machen, indem die Bits 0-1 (bei gleichzeitiger Nullbelassung der eigentlichen Effekt-Bits 2-7) genutzt werden.

**Beispiel 1:** An den Funktionsausgängen FA1, FA2 sind die **roten Rücklichter** vorne bzw. hinten angeschlossen; beide sollen über F1 geschaltet werden, wechselnd mit der Fahrtrichtung. Zu dem Zweck wird die CV # 35 = "12" gesetzt (also Bit 2 für FA1, Bit 3 für FA2), weiters CV # 127 = "1" und CV # 128 = "2" - somit FA1 nur bei Vorwärtsfahrt, FA2 nur rückwärts, Effekt-Bits 2-7 bleiben "0".

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

Dies kann u.a. auf folgende Weise gelöst werden: 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 (= default, weiße Lampen vorne auf F0 vorwärts) / CV # 34 = 8 (rote Lampen vorne auf F0 rückwärts !) / 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: Anwendung der Funktionszuordnungs-Prozedur mit CV # 61 = 98; siehe einige Seiten weiter in diesem Kapitel !

## 4. „Function mapping“ nach NMRA Standard & ZIMO - Erweiterung

Die Konfigurationsvariablen CV#33 bis #46 beziehen sich auf die Funktionstasten des Fahrpults; die einzelnen Bits auf die Funktionsausgänge. Durch Setzen der entsprechenden Bits erfolgt die Zuordnung von Taste zu Ausgang, wobei auch die mehrfache Zuordnung zulässig ist.

### Nach NMRA Standard:

NMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten	Zusätzliche Funktionsausgänge LED-Ausgänge (Lötpads)					Funktionsausgänge des MX640 (erste Stiftleiste)					
			FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne
F0	#33	1 (L) vr				7	6	5	4	3	2	1	0
F0	#34	1 (L) rü				7	6	5	4	3	2	1	0
F1	#35	2				7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36	3				7	6	5	4	3	2	1	0
F3	#37	4				7	6	5	4	3	2	1	0
F4	#38	5				7	6	5	4	3	2	1	0
F5	#39	6				7	6	5	4	3	2	1	0
F6	#40	7				7	6	5	4	3	2	1	0
F7	#41	8				4	3	2	1	0			
F8	#42	(U-) 9				4	3	2	1	0			
F9	#43	U-1				4	3	2	1	0			
F10	#44	U-2				4	3	2	1	0			
F11	#45	U-3				4	3	2	1	0			
F12	#46	U-4				4	3	2	1	0			

In obiger Tabelle ist die Default Einstellung markiert; h.h. bei Auslieferung entspricht die Tastennummer der Nummer des Ausgangs. 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; usw.

#36	3							7	6	5	4	3	2	1	0
#37	4					7	6	5	4	3	2	1	0		
#38	5					7	6	5	4	3	2	1	0		

Obiges Beispiel: Bit F2 (Taste 3) soll zusätzlich zum Funktionsausgang FA2 auch der Funktionsausgang FA4 geschaltet werden. Mit den F3 und F4 sollen (nicht zusätzlich sondern stattdessen) die Ausgänge FA7 und FA8 (das können z.B. Pfeife und Glock eines Soundmoduls sein) geschaltet werden. In die betreffenden Konfigurationsvariable sind daher neue Werte zu programmieren:

CV36=40; #37=32; #38=64.

### ZIMO – Spezielle Funktionszuordnungen

Durch Programmierung der gewünschten Nummer in die Konfigurationsvariable CV # 61 werden die betreffenden Zuordnungen aktiviert. Die Funktion F1 und z.T. auch andere Funktionen können nach dem NMRA function mapping durch die einzelnen CV's zugeordnet werden; damit kann z.B. Ausgang FA1 auf die Funktion F2 zugewiesen (CV # 35 = 4) oder eine Rangierbeleuchtung (CV # 35 = 3: beide Stirnlampen gleichzeitig) realisiert werden.

#### CV # 61 = 97

##### Alternatives „function mapping“ ohne „Linksverschiebungen“ für MX640:

Durch CV # 61 = 97 werden die „Links-Verschiebungen“ der höheren CV's (ab # 37) im Original NMRA „function mapping“ (siehe Vorseite) aufgehoben, wodurch „höhere“ F's auch auf niedrigere FA's erreichen können (z.B. „F4 schaltet FA1“ ist nach NMRA nicht möglich, aber dann schon).

Also:

			FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne
F0	# 33	1 (L) vr	7	6	5	4	3	2	1	0 ●
F0	# 34	1 (L) rü	7	6	5	4	3	2	1 ●	0
F1	# 35	2	7	6	5	4	3	2 ●	1	0
F2	# 36	3	7	6	5	4	3 ●	2	1	0
F3	# 37	4	7	6	5	4 ●	3	2	1	0
F4	# 38	5	7	6	5 ●	4	3	2	1	0
F5	# 39	6	7	6 ●	5	4	3	2	1	0
F6	# 40	7	7 ●	6	5	4	3	2	1	0
F7	# 41	8	7	6	5	4	3	2	1	0
F8	# 42	9	7	6	5	4	3	2	1	0

usw. usw.

#### CV # 61 = 1 oder 2

NMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten	Funktionsausgänge										
			FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn- hinten	Stirn vorne
F0	#33	1 vor				7	6	5	4	3	2	1	0 ●
F0	#34	1 rück				7	6	5	4	3	2	1 ●	0
F1	#35	2				7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36	3			●	7	6	5	4	3 ●	2	1	0
F3		4	●										
F4	#38	5	7	6	5	4	3	2 ●	1	0			
F5		6											
F6		7											
F7		8											
F8	#42	U – 9	4	3 ●	2	1	0						
F9	#43	U – 1	4 ●	3	2	1	0						
F10	#44	U – 2	4	3	2	1	0						
F11	#45	U – 3	4	3	2	1	0						
F12	#46	U – 4	4	3	2	1	0						
Richtungs-Bit													●

Typische Anwendung: F3 (FA9): Sound ein/aus bei Anschaltung eines externen (meist älteren) Sound-Bausteines am MX69V. F5 (FA8): Glocke F2 (FA7): Pfiff  
 Wenn CV # 61 = 1 Wenn CV # 61 = 2

CV # 61 = 1, 2 ist recht ähnlich dem normalen NMRA „function mapping“ (also CV # 61 = 0), aber ...  
 ... Betätigung des Ausganges FA1 entweder (wenn CV # 61 = 1) durch die Fahrtrichtung, also durch das für viele Anwendungen gewünschte „Richtungs-Bit“ oder (wenn CV # 61 = 2) durch F7.

CV # 61 = 11 oder 12

NMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten	Funktionsausgänge													
			FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne			
F0	#33	1 vor				7	6	5	4	3	2	1	0	●		
F0	#34	1 rück				7	6	5	4	3	2	1	●	0		
F1	#35	2				7	6	5	4	3	2	1	0			
F2	#36	3				7	6	5	4	3	●	2	1	0		
F3		4	●							●						
F4	#38	5	7	6	5	4	3	2	●	1	0					
F5		6														
F6		7														
F7		8														
F8	#42	U - 9	4	3	2	1	0									
F9	#43	U - 1	4	●	3	2	1	0								
F10	#44	U - 2	4	3	2	1	0									
F11	#45	U - 3	4	3	2	1	0									
F12	#46	U - 4	4	3	2	1	0									
Richtungs Bit																

Typische Anwendung: F3 (FA9): Sound ein/aus F7 (FA8): Glocke F6 (FA7): Pfiff bei Anschaltung eines externen (meist älteren) Sound-Bausteines am MX69V

Wenn CV61 = 11 Wenn CV61 = 12

CV # 61 = 3 oder 4

NMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten	Funktionsausgänge													
			FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne			
F0	#33	1 vor				7	6	5	4	3	2	1	0	●		
F0	#34	1 rück				7	6	5	4	3	2	1	●	0		
F1	#35	2				7	6	5	4	3	2	1	0			
F2	#36	3			●	7	6	5	4	3	●	2	1	0		
F3		4 vor	●								●					
F3		4 rück	●							●						
F4	#38	5	7	6	5	4	3	2	●	1	0					
F5		6														
F6		7														
F7		8														
F8	#42	U - 9	4	3	2	1	0									
F9	#43	U - 1	4	●	3	2	1	0								
F10	#44	U - 2	4	3	2	1	0									
F11	#45	U - 3	4	3	2	1	0									
F12	#46	U - 4	4	3	2	1	0									
Richtungs Bit																

CV # 61 = 3 CV # 61 = 4

CV # 61 = 11, 12 ist sehr ähnlich dem normalen NMRA „function mapping“, aber

... Betätigung des Ausganges FA1 durch Fahrtrichtung oder F7 (also ebenso wie bei CV # 61 = 1, 2),

CV # 61 = 3, 4 sind weitgehend identisch wie die Zuordnungen auf der vorangehenden Seite (CV # 61 = 1, 2), jedoch mit **einer richtungsabhängigen Funktion F3**, welche je nach Fahrtrichtung die Ausgänge FA3 bzw. FA6 schaltet (typ. verwendet für rote Rücklichter).

... Betätigung des Ausganges **FA1** entweder (wenn CV # 61 = 1) durch die Fahrtrichtung, also durch das für viele Anwendungen gewünschte „**Richtungs-Bit**“ oder (wenn CV # 61 = 2) durch F7.

CV # 61 = 13 oder 14

NMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten	Funktionsausgänge											
			FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne		
F0	#33	1 vor			7	6	5	4	3	2	1	0	●	
F0	#34	1 rück			7	6	5	4	3	2	1	0	●	0
F1	#35	2			7	6	5	4	3	2	1	0		
F2	#36	3			7	6	5	4	3	2	1	0		
F3		4 vor							●					
F3		4 rück			●									
F4	#38	5	6	5	4	3	2	1	0					
F5		6												
F6		7												
F7		8	3	2	1	0								
F8	#42	U - 9	3	2	1	0								
F9	#43	U - 1	3	2	1	0								
F10	#44	U - 2	3	2	1	0								
F11	#45	U - 3	3	2	1	0								
F12	#46	U - 4	3	2	1	0								
Richtungs Bit														

CV # 61 = 13      CV # 61 = 14

CV # 61 = 13, 14 sind weitgehend identisch wie die Zuordnungen auf der vorangehenden Seite (CV # 61 = 11, 12), jedoch mit **einer richtungsabhängigen Funktion F3**, welche je nach Fahrtrichtung die Ausgänge FA3 bzw. FA6 schaltet (typ. verwendet für rote Rücklichter).

... Betätigung des Ausganges FA1 wiederum Fahrtrichtung oder F7.

CV # 61 = 5 bzw. CV # 61 = 15

NMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten	Funktionsausgänge											
			FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne	
F0	#33	1 (L) vr				7	6	5	4	3	2	1	0	●
F0	#34	1 (L) rü				7	6	5	4	3	2	1	0	●
F1	#35	2				7	6	5	4	3	2	1	0	
F2	#36	3				7	6	5	4	3	2	1	0	
F3		4 vor	●											
F3		4 rück	●											
F4		5 vor												
F4		5 rück												
F5		6												
F6		7												
F7		8												
F8	#42	U - 9	4	3	2	1	0							
F9	#43	U - 1	4	3	2	1	0							
F10	#44	U - 2	4	3	2	1	0							
F11	#45	U - 3	4	3	2	1	0							
F12	#46	U - 4	4	3	2	1	0							
Richtungs Bit														

CV # 61 = 15      CV # 61 = 5

CV # 61 = 5, 15 für Elektro- und Diesel-Loks, wo **Stirnlampen und Rücklichter sowie Führerstandsbeleuchtung richtungsabhängig** mit jeweils einer Funktionstaste (F3 und F4) schaltbar sein sollen. Eingeschlossen in diesen Zuordnungen sind auch noch Funktionen F2, F5 (wenn CV # 61 = 5) oder F6, F7 (wenn CV # 61 = 15) an Ausgängen FA7, FA8 (vorzugsweise für Pfiff, Glocke bei externen (älterer) Sound-Bausteinen. Diese Zuordnung wurde von den MX69-Vorgängern MX65 und MX66 übernommen.

## CV # 61 = 6

NMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten	Funktionsausgänge											
			FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne	
F0	#33	1 (L) vr										●		●
F0	#34	1 (L) rü												●
F0		vorw. wenn F3 aus												
F0		rück. Wenn F3 aus												
F1	#35	2				7	6	5	4	3	2	1	0	
F2	#36	3				7	6	5	4	3	2	1	0	
F3		4 vor	●							●				
F3		4 rück	●			●								
F4		5 vor												
F4		5 rück								●				
F5		6												
F6		7												
F7		8												
F8	#42	U - 9	4	3	2	1	0							
F9	#43	U - 1	4	3	2	1	0							
F10	#44	U - 2	4	3	2	1	0							
F11	#45	U - 3	4	3	2	1	0							
F12	#46	U - 4	4	3	2	1	0							
Richtungs Bit														●

## CV # 61 = 7

NMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten	Funktionsausgänge												
			FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne		
F0	#33	1 (L) vr													●
F0	#34	1 (L) rü													●
F0		vorw. wenn F3 aus													
F0		rück. Wenn F3 aus													
F1	#35	2				7	6	5	4	3	2	1	0		
F2	#36	3				7	6	5	4	3	2	1	0		
F3		4 vor	●												
F3		4 rück	●												
F4		5 vor													
F4		5 rück													
F5		6													
F6		7													
F7		8													
F8	#42	U - 9	4	3	2	1	0								
F9	#43	U - 1	4	3	2	1	0								
F10	#44	U - 2	4	3	2	1	0								
F11	#45	U - 3	4	3	2	1	0								
F12	#46	U - 4	4	3	2	1	0								
Richtungs Bit															

CV # 61 = 6, 7 für Schweizerische Elektro- und Diesel Loks mit Schaltung; über F3 wird entschieden, ob als Rücklicht eine weiße Einzellampe kommen soll oder die Rotlichter.

Im Falle von CV # 61 = 6 werden die Funktionsausgänge FA1 und FA4 einzeln geschaltet (über Richtungstaste und F4);

Im Falle von CV 61 = 7: werden FA1 und FA4 für dierichtungsunabhängige Führerhausbeleuchtung verwendet werden und über F4 geschaltet.

## ZIMO – Spezielle Funktionszuordnungen: Die Funktionszuordnungs-Prozedur mit CV # 61 = 98:

Mit dieser Prozedur besteht mehr Freiheit für die Zuordnung von Funktionsausgängen zu Funktionen (= Funktionstasten am Fahrpult), als es durch das Setzen von Konfigurationsvariablen auf feste Werte möglich ist.

Die Durchführung der Funktionszuordnungs-Prozedur erfordert allerdings einen gewissen Zeitaufwand und eine gewisse „Aufmerksamkeit“ von Seiten des Anwenders\*

**Vorbereitung:** Fahrtrichtung auf „vorwärts“ stellen, alle Funktionen ausschalten; Lok befindet sich am Hauptgleis (also nicht etwas am Programmiergleis); die gesamte Prozedur wird im „operational mode“ abgewickelt („on-the-main“)

\* **CV # 61 = 98** Das Einschreiben des Wertes „98“ in CV # 61 (im operational mode) startet den eigentlichen Zuordnungs-Vorgang.

Der Decoder befindet sich nun in einem speziellen Programmiermodus, der erst beendet wird, wenn man die Programmierprozedur bis zum Ende durchgeführt hat oder die Lok einige Sekunden vom Gleis hebt.

\* Der Decoder ist bereit zur Registrierung der ersten Zuordnungs-Information, nämlich jene für die die **Funktionstaste F0 in Fahrtrichtung „vorwärts“**.

Die Funktionsausgänge (es können beliebig viele sein), welche der Funktion F0 bei Fahrtrichtung „vorwärts“ zugeordnet werden sollen, werden mit Hilfe ihrer Funktionstasten eingeschaltet (also je nach Wunsch FLf, FLr, F1, F2, ... F12).

Da für die Funktionsausgänge FLf und FLr nur eine Taste (F0) vorhanden ist, muss die gewünschte Konfiguration für diese Ausgänge durch mehrfaches Drücken von F0 (was abwechselnd die Stirnlampen vorne und hinten schaltet) ausgewählt werden.

Die Fixierung der Zuordnung erfolgt durch **Betätigung der Richtungstaste**.

\* Damit wird der Decoder bereit für die nächste Zuordnungs-Information, nämlich für Taste **F0, „rückwärts“**.

Die weiteren Schritte der Zuordnung: siehe oben !

Fixierung wiederum durch **Richtungstaste**.

\* **U. s. w. für alle Funktionstasten** (28 Funktions-Richtungs-Kombinationen) !

\* Nachdem die letzte Funktionstaste (F12 „rückwärts“) zugeordnet ist, werden zur Bestätigung die Funktionsausgänge FLf und FLr eingeschaltet, d.h. es leuchten beidseitig die Stirnlampen.

\* Die gerade definierten Zuordnungen werden **automatisch aktiviert** und die CV # 61 automatisch auf „99“ gesetzt.

### Deaktivierung :

CV # 61 = 0 ... 97 (also irgendein Wert bis auf 98 und 99). Damit wird die Funktionszuordnung deaktiviert; es gilt wieder das Function mapping laut CV's # 33 bis 46 oder CV # 61, falls auf einen Wert zwischen 1 und 7 gesetzt. Die per Prozedur definierte Zuordnung bleibt aber decoder-intern gespeichert.

### Wieder-Aktivierung (mit bereits vorhandenen Daten):

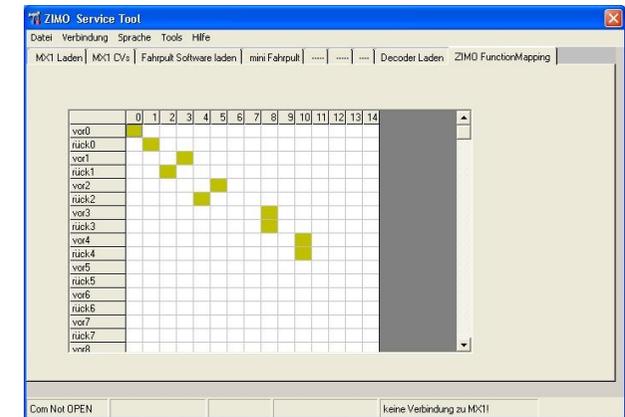
CV # 61 = 99 Re-Aktivierung der per obiger Prozedur definierten Zuordnungen.

### HINWEISE:

Die „Effekte“ (amerikanische Lichteffekte, Entkuppler, Soft start, u.a.) können auch zusammen mit dieser Art der Funktionszuordnung verwendet werden. Die CV's # 125, 126, usw. beziehen sich immer direkt auf die Ausgänge ! Mit Hilfe des Features „CV-Sets“ ist auch die Abspeicherung und die wahlweise Wieder-Aktivierung mehrerer abgespeicherter Funktionszuordnungen möglich !

Zum besseren Verständnis hier die Liste der Funktionstasten in der Reihenfolge in der sie definiert werden:

1. F0 Vorwärts
2. F0 Rückwärts
3. F1 Vorwärts
4. F1 Rückwärts
5. F2 Vorwärts
6. F2 Rückwärts
7. F3 Vorwärts
8. F3 Rückwärts
9. F4 Vorwärts
10. F4 Rückwärts
11. F5 Vorwärts
12. F5 Rückwärts
13. F6 Vorwärts
14. F6 Rückwärts
15. F7 Vorwärts
16. F7 Rückwärts
17. F8 Vorwärts
18. F8 Rückwärts
19. F9 Vorwärts
20. F9 Rückwärts
21. F10 Vorwärts
22. F10 Rückwärts
23. F11 Vorwärts
24. F11 Rückwärts
25. F12 Vorwärts
26. F12 Rückwärts



Im Rahmen des „ZIMO Service Tools“ ZST ist ein komfortablen Ersatz für die „CV # 61 = 98 - Prozedur“ geplant, wo die gewünschten Funktionszuordnungen in eine Tabelle eingetragen werden, und die die hier beschriebene Prozedur automatisch abgewickelt wird !

## 5. ZIMO SOUND - Auswählen & Programmieren

► Eine **ZIMO „Sound Collection“** im Decoder ist die bevorzugte Auslieferungsform und eine Spezialität des ZIMO Sound Konzepts, welche durch den großzügig bemessenen Speicherplatz ermöglicht wird: Sound-Samples und Parameter für mehrere Fahrzeugtypen (beispielsweise 5) sind gleichzeitig im Decoder gespeichert; durch eine Auswahl-Prozedur wird vom Fahrerät her bestimmt (also ohne Sound-Laden vom Computer), welches Geräusch tatsächlich im Betrieb erklingen soll.

Dabei hat der Anwender die Freiheit, das Klangbild für seine Lok nach eigenem Geschmack zusammenzustellen, da beispielsweise eines von 5 Dampfschlag-Sets mit einem von 10 vorhandenen Piffen (oder auch mit mehreren davon auf verschiedenen Tasten) kombiniert werden kann, dazu noch eine Auswahl unter Glocken, Luftpumpen-Geräuschen, Dampfschaukel- oder Ölbrenner-Geräuschen, Bremsenquietschen, usw.

Die „Sound Collection“ ist an sich eine spezielle Form des „Sound Projektes“ (siehe unten), und steht ebenso auf [www.zimo.at](http://www.zimo.at) (unter UPDATE, Decoder) zum Download und Laden bereit (für den Fall, dass der Decoder nicht bereits mit der richtigen Collection bezogen wurde).

► **Kostenlose ZIMO Sound-Projekte („Free D'load“)** stehen in der **ZIMO Sound Database** auf [www.zimo.at](http://www.zimo.at) zum Download bereit, in der Regel wahlweise in folgenden Formen:

1) als **„Ready-to-use“-Projekt**: Es handelt sich dabei um ein **.zpp-File**, welches nach dem Download entweder über MXDECUP oder MX31ZL (später MX10) mit Hilfe des **„ZIMO Rail Centers“ ZIRC** oder mittels MX31ZL und USB-Stick (später MX10 und SD-Card) unmittelbar in den ZIMO Sound Decoder geladen wird. Alle Zuordnungen, Parameter und CV-Werte, die im Projekt enthalten sind, werden geladen; eine Vorab-Änderung von Funktions-Zuordnungen ist in Vorbereitung (Juli 2009).

Nach dem Laden in den Decoder können viele Zuordnungen und Einstellungen auch beim **„Ready-to-use“-Projekt** durch die in den Decoder-Betriebsanleitungen beschriebenen Prozeduren und CV's den individuellen Wünschen angepasst werden.

2) als **„Full-featured“-Projekt**: Hier wird ein **.zip-File** heruntergeladen, welches nicht direkt in den Decoder geladen wird, sondern von **„ZIMO Sound Program“ ZSP** entpackt und verarbeitet wird. Innerhalb von ZSP können Zuordnungen und Einstellungen auf komfortable Weise bestimmt werden; es können auch Sound Samples zur externen Bearbeitung entnommen und ausgetauscht werden, eigene Sound-Projekte aus den vorhandenen Sound-Samples gebildet werden, usw.

Nach der Bearbeitung wird der Sound durch ZSP über MXDECUP oder MX31ZL (später MX10) in den Sound Decoder geladen. Nach dem Laden können die in den Decoder-Betriebsanleitungen beschriebenen Prozeduren und CV's zur individuellen Anpassung verwendet werden, wobei auch ein Rückspeichern der neuen Werte in den Computer durch ZSP möglich ist.

► **Kostenpflichtige PROVIDER Sound-Projekte („Coded Provider“)** sind ebenfalls aus der **ZIMO Sound Database** zu beziehen, sind jedoch nur in **„codierten Decodern“** verwendbar, also solchen, die den passenden **„Lade-Code“** enthalten. „Codierte Decoder“ werden entweder bereits als solche gekauft (sie sind mit einem Aufpreis belegt) oder sie werden durch Nachkauf und Eingabe des Lade-Codes aus „normalen Decodern“ gebildet. Der „Lade-Code“, welcher zum Verwenden aller Sound-Projekte eines bestimmten Bündels (z.B. aller Sound-Projekte von Heinz Däppen) berechtigt wird, wird Decoder-individuell vergeben, d.h. er gilt für einen bestimmten Decoder, welcher durch seine **Decoder-ID** gekennzeichnet ist. Siehe dazu [www.zio.at](http://www.zio.at), Bereich **UPDATE**, ZIMO Sound Database.

„Coded Provider“-Projekte werden von **externen ZIMO - Partnern** (in der Sound-Tabelle bezeichnet als „Provider“, beispielsweise Heiz Däppen für Rhätische Bahn und Amerikanische Dampfloks) beige-steuert, welche durch den Verkauf der „Lade-Codes“ honoriert werden.

Das **„Coded“-Verfahren** ist erst nach einem entsprechenden SW-Update der Decoder (wahrscheinlich im 3. Quartal 2009) verfügbar. Bis dahin werden die entsprechenden Projekte angeboten als

► kostenpflichtiges **„Preloaded“ PROVIDER Sound-Projekt**; ein solches ist **werksseitig in den Decoder geladen**. Es wird zum normalen Decoder-Preis ein Aufpreis dazugezählt; der gleich ist wie Preis des **„Lade-Codes“**.

Natürlich gibt es **„preloaded“** nicht nur als vorübergehenden Ersatz für das Download mit **„Lade-Code“**, sondern auf Wunsch für sämtliche Sound-Projekte (kostenlose und kostenpflichtige).

Im Laufe des Jahres 2008 wird ZSP ständig weiterentwickelt, und später in ein neues Programmpaket (ZIRC) integriert. Dies geschieht Hand-in-Hand mit Erweiterungen der Decoder-Software selbst, um neue Sound-Gestaltungsmöglichkeiten zu erschließen:

► Während des Betriebs kann das Klangbild durch **„incrementelles Programmieren“** angepasst werden, also ohne Probieren mit verschiedenen CV-Werten, sondern durch schrittweises Erhöhen und Absenken der Werte kann **justiert** und **verfeinert** werden, ...

- wie der Sound auf Steigungen und Gefälle sowie Beschleunigungsvorgänge reagieren soll. Dadurch kann auch eine schnelle Anpassung an wechselnde Betriebsituationen (Alleinfahrt, oder Lok vor einen schweren Güterzug gespannt, ...) vorgenommen werden;

- wie die Entwässerungs-Geräusche und Bremsenquietschens das Anfahren bzw. Anhalten des Zuges begleiten sollen; u.v.a.

### **Die Lok-Auswahl mit CV # 265 - aktuelle Auslegung für MX690, SW-Version 18:**

*(Software und Sound-Organisation werden noch öfters verändert ... und auch die Bedeutung der CV # 265)*

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 265	Auswahl! des Loktyps	1	1 oder 101	= 0, 100, 200: Reserviert für zukünftige Verwendung
		2	Dampflok-Typ	= 1, 2, ... 32: Auswahl zwischen im Decoder geladenen Dampflok-Sounds in Sound Collection, z.B. für Loktyp BR01, BR28, BR50, usw.. Sowohl Dampfschläge als auch sonstige Geräusche (Pffife, Kompressor, Glocken, ..) werden angepasst.
		...	1	= 101, 102, ... 132: Auswahl zwischen Dieselloktypen (falls mehrere Diesel-Sounds in Collection).
		101	oder	
		102	Disellok	
...	101			

Hinweis: Diesel-Sounds werden bis auf weiteres nur als Einzel-Sound geladen (CV # 265 = 101)

### **Ersteinbetriebnahme des Sound Decoders (Sound-Collection „europ. Dampf“):**

Im Auslieferungszustand sind bereits typische Fahrgeräusche ausgewählt und Funktions-Geräusche zugeordnet, mit welchen zunächst Betrieb gemacht werden kann

#### **Funktion F8 – Ein/Ausschalten**

die Funktions-Geräusche bleiben unabhängig davon aktiv (diesen kann jedoch durch CV # 311 eine eigene General-Taste zugeordnet werden; diese könnte natürlich auch wieder F8 sein) !

Im Falle des MX640 mit **„europäischer Dampf-Collection“** handelt es sich um ein 2-Zylinder Dampfschlag-Set (wobei die Schlaghäufigkeit ohne Nachjustierung nur ungefähr passt), mit automatischem Entwässern und Bremsenquietschen, sowie mit einigen Zufalls-Sounds im Stillstand.

Den **Funktionen** sind im Auslieferungszustand folgende „Funktions-Geräusche“ zugeordnet:

F2 – Piff kurz	F9 – Luftpumpe
F4 – Zylinderventile (Entwässern, ...)	F10 – Generator
F5 – Piff lang (playable)	F11 – Wasserpumpe (= Injektor)
F6 – Glocke, Läutwerk	F7 – Kohleschaukeln oder Ölbrenner

F0, F1, F3 sind default-mäßig nicht zugeordnet, weil meistens für andere Aufgaben gebraucht.

Den **Zufallsgeneratoren** sind im Auslieferungszustand folgende Standgeräusche zugeordnet:  
 Z1 – Luftpumpe                      Z2 – Kohlenschaufeln                      Z3 – Wasserpumpe (= Injektor)  
 Den Schalteingängen ist im Auslieferungszustand folgendes zugeordnet:  
 S1 – Pfiff lange                      S1 – nichts                      S3 – Achsdetektor

**Spezialvorkehrungen für Benutzer von Nicht-ZIMO-Digitalsystemen:**  
 (Anwender von ZIMO MX1 „model 2000“ -EC, -HS können diese Halbseite überspringen)

Zum Auswählen und Zuordnen von Sound-Samples sowie für weitere Einstellungen werden Konfigurationsvariablen (CV's) # 266 bis # 355 verwendet. Diese CV's zu programmieren ist für moderne „High level - Systeme“ (wie die aktuellen ZIMO Digitalsysteme) kein Problem, sowohl im „service mode“ als auch im „operational mode“.

Es sind jedoch zahlreiche Digitalsysteme in Verwendung (teilweise auch noch in Produktion), welche nur CV's bis # 255 oder sogar nur bis # 127 oder # 99 ansprechen können.

Wenn auch der Wertebereich für CV's beschränkt ist (z.B. nur 0 bis 99 statt 0 bis 255) siehe CV # 7 !

Für solche Anwendungen bieten die ZIMO Sound Decoder die Möglichkeit, „höhere“ CV's über niedrige Nummern anzusteuern. Dies geschieht durch eine vorausgelagerte „Pseudo-Programmierung“

**CV # 7 = 110** bzw. = **120** bzw. = **130**,

wodurch die nachfolgend anzusprechenden CV's durch CV-Nummern angesprochen werden können, die jeweils um 100 bzw. 200 niedriger liegen, also z.B:

wenn der Programmierbefehl CV # 266 = 45 nicht möglich ist,  
 kann stattdessen mit CV # 7 = 110 und danach CV # 166 = 45  
 die gewünschte Programmierung CV # 266 = 45 erreicht werden.                      bzw.

wenn sowohl CV # 266 = 45 und auch CV # 166 = 45 nicht möglich sind,  
 kann stattdessen mit CV # 7 = 120 und danach CV # 66 = 45  
 die gewünschte Programmierung CV # 266 = 45 erreicht werden.

Die Wirkung der vorgelagerten CV # 7 - Pseudo-Programmierung bleibt auch für nachfolgende Programmierungen erhalten (CV # 267 wird also durch # 167 ersetzt, CV # 300 durch # 200, usw.), solange bis der Decoder stromlos wird. **ACHTUNG:** beim Wieder-Einschalten gilt diese Umwertung nicht mehr, mit CV # 167 wird also tatsächlich wieder CV # 167 angesprochen; um dies zu verhindern: siehe unten !

Durch **CV # 7 = 0**,

kann auch jederzeit ohne Strom-Abschalten die Umwertung der CV-Nummern aufgehoben werden, um z.B. wieder die originale CV # 166 ansprechen zu können.

Mit der vorgelagerten Pseudo-Programmierung

**CV # 7 = 210** bzw. = **220**,

wir die gleiche Wirkung wie oben erzielt, jedoch bleibt diese permanent wirksam (auch über Strom-Ausschalten und Wieder-Einschalten hinweg). Aufgehoben kann die Umwertung nur mit

**CV # 7 = 0**,

werden; dies darf nicht vergessen werden, um wiederum die originalen CV's unter der jeweiligen Nummer anzusprechen !

*Komfortable Prozedur (ohne CV # 300 ..) mit MX31 SW-Version 1.22 / MX31ZL SW 3.05*

**Auswahl des Dampfschlag-Sets oder Austausch gegen das aktuelle (NUR DAMPF):**

Die im Folgenden beschriebenen Prozeduren sind trotz der flexiblen Ausstattung der Sound Decoder mit unterschiedlichen Sound-Sample – Zusammenstellungen immer auf die gleiche Weise einsetzbar. Hervorzuheben ist auch die Möglichkeit des „Probetörens“ unter Betriebsbedingungen, also in der Lok - auch während der Fahrt - und nicht nur am Computer.

Die **Auswahl-Prozedur** wird eingeleitet mit der „Operational mode“ („On-the-main“) Programmierung **CV # 300 = 100** (nur für **DAMPF-LOKS / NICHT möglich für DIESEL-LOKS !**)

Diese „Pseudo-Programmierung“ („Pseudo“ heißt, dass es nicht wirklich um das Einschreiben eines Wertes in die CV geht) bewirkt, dass die **Funktions-Tasten F0 bis F8** nicht mehr ihre normale Aufgabe zum Funktionen-Schalten haben, sondern **Spezialaufgaben** innerhalb der Auswahl-Prozedur. Die Funktions-Tasten am Fahrgerät sollten - soweit dies möglich ist - auf Momentfunktion geschaltet werden; dies erleichtert die Prozedur.

Die Bedeutung der Funktions-Tasten innerhalb der Auswahl-Prozedur (und in der Folge für andere Sound Einstell-Prozeduren) an Hand des ZIMO Fahrpultes (und des im MX31-Display vorgesehenen Spezialbildes für die Auswahl-Prozedur) dargestellt, gilt aber **sinngemäß für die Funktions-Tasten aller Fahrgeräte**, wobei deren Anordnung eben anders sein kann.

*Innerhalb der Auswahl-Prozedur  
 haben die Funktions-Tasten folgende  
 Spezialbedeutung !*

Tasten-Anordnung ZIMO MX31:

☛ **1 F0** ☛ **2 F1** ☛ **3 F2**  
 ☛ **4 F3** ☛ **5 F4** ☛ **6 F5**  
 ☛ **7 F6** ☛ **8 F7** ☛ **9 F8**



aktuell ausgewählten Dampfschlag-Sets zum Probetörens; nur im Stillstand, weil während der Fahrt kommen die Dampfschläge ohnedies laufend.

**F1, F2** = prev, next : Umschalten auf vorangehendes bzw. nächstes Sound-Sample, welches im Sound-Decoder gespeichert ist; im Stillstand mit sofortigem Abspielen zum Probetörens, während in Fahrt sofort das Fahrgeräusch umgeschaltet wird.

**F3** = CLEAR + end : Die **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**, die Auswahl wird gelöscht, d.h. ab sofort überhaupt keine Dampfschläge (Siede- und Entwässern bleiben).

**F8** = STORE + end : Die **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**; das zuletzt gehörte Dampfschlag-Set gilt als ausgewählt und wird fortan als Fahrgeräusch benützt.

Die **Auswahl-Prozedur** wird ebenfalls **beendet**, wenn irgendein anderer Programmiervorgang durchgeführt wird (z.B. **CV # 300 = 0** oder irgendein anderer Wert, aber auch jede andere CV), oder durch Unterbrechung der Stromversorgung. In diesem Fällen gilt wieder die „alte“ Zuordnung; eine solche „Zwangs-Beendigung“ wird übrigens auch dazu gebraucht, wenn zur „alten“ Zuordnung zurückgekehrt werden soll, ohne dieses „alte“ Dampfschlag-Set wieder suchen zu müssen.

Während der Auswahl-Prozedur wird die Bedienung durch **akustische Signale** unterstützt:

Der „**Kuckucks-Jingle**“ ist zu hören, wenn . . .

- . . . kein weiteres Dampfschlag-Set mehr vorhanden ist, d.h. das oberste oder unterste erreicht ist; zum weiteren Probetörens muss nun die Taste für die andere Richtung (F1, F2) verwendet werden,
- . . . Abspielen versucht wird (mit F0), aber kein Sound-Sample zugeordnet ist,
- . . . wenn eine Taste betätigt wird (F4, F5, ...), die keine Bedeutung hat.

Der „Bestätigungs-Jingle“ ist zu hören nach Beendigung der Auswahl-Prozedur durch F3 oder F8.  
 Während der Auswahl-Prozedur kann **normaler Fahrbetrieb** gemacht werden: mit Fahrregler, Richtungsfunktion, MAN-Taste (letztere nur am ZIMO Fahrpult); die Funktionen können nicht betätigt werden.; erst nach Beendigung des Zustandes der Auswahl-Prozedur durch F3 oder F8 oder durch anderen Programmiervorgang (siehe oben) sind die Funktionen wieder zugänglich.

**Auswahl Siede-, Entwässerungs-, Anfahrpfiif-, Bremsenquietsch-Geräusch:**

Diese **Auswahl-Prozeduren** für diese „automatischen Nebengeräusche“ werden eingeleitet durch die „Operational mode“ Pseudo-Programmierung

- CV # 300 = 128 für das Siede-Geräusch (nur DAMPF)
- CV # 300 = 129 für ein Richtungswechsel-Geräusch
- CV # 300 = 130 für das Bremsen-Quietschen
- CV # 300 = 131 für Thyristorsteuerungs-Geräusch (ELEKTRO-Lok)
- CV # 300 = 132 für den Anfahrpfiif bzw. Anfahr-Horn
- CV # 300 = 134 für das Antriebsgeräusch einer ELEKTRO-Lok
- CV # 300 = 136 für das Schaltwerks-Geräusch einer ELEKTRO-Lok
- CV # 300 = 133 für das Entwässerungs-Geräusch = Zylinderventile (DAMPF-Lok)

HINWEIS: die getroffene Auswahl zur Entwässerung gilt auch für Entwässerung per Funktionstaste (CV # 312).

Der Auswahl-Vorgang selbst für die Nebengeräusche wird auf die gleiche Art abgewickelt wie die Auswahl der Dampfschläge, ABER: die Lok sollte dabei **stillstehen**, weil der **Fahrregler** während der Auswahl **als Lautstärkeregler** für das betreffende Nebengeräusch fungiert !

Hinweis: diese Geräusche können daneben auch als Funktions-Sounds zugeordnet werden (siehe nächste Seite); über Funktions-Tasten ist dann das Beenden der automatische Geräusche möglich.

Innerhalb der Auswahl-Prozeduren haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung, Fahrregler für Lautstärke !

- 1 F0 2 F1 3 F2
- 4 F3 5 F4 6 F5
- 7 F6 8 F7 9 F8

**SOUND AUSWAHL**

Sieden --- SAMPLE ---

play prev next

CLEAR --- CLASS ---

+ end prev next

STORE

+ end

Funktions-Tasten wie bei Dampfschlag-Auswahl:

- F0 = play : Abspielen des aktuell ausgewählten Sounds.
- F1, F2 = prev, next : Umschalten auf vorangehendes bzw. nächstes Sound-Sample.
- F4, F5 = prev, next : Umsschaltung der Klassen, siehe rechts.
- FAHRREGLER dient während der gesamten Auswahl-Prozedur als Lautstärkeregler für das aktuelle Nebengeräusch.
- F3 = CLEAR + end : **Auswahl-Prozedur wird beendet**, das akt. Nebengeräusch wird abgeschaltet !
- F8 = STORE + end : **Auswahl-Prozedur wird beendet**; neue Auswahl angenommen.

Die **Auswahl-Prozedur** wird ebenfalls durch Programmiervorgänge aller Art **beendet** oder durch Strom-Abschalten. Während dieser Prozeduren keine Betätigung der Funktionen !

**M SOUND AUSWAHL**

Br-Quietsch -- SAMPLE --

play prev next

CLEAR --- CLASS ---

+ end prev next

STORE

+ end

**SOUND AUSWAHL**

Entwässern --- SAMPLE ---

play prev next

CLEAR --- CLASS ---

+ end prev next

STORE

+ end

**Komfortable Prozedur (ohne CV # 300 ..) mit MX31 SW-Version 1.22 / MX31ZL SW 3.05**  
**Zuordnung von Sound-Sample's zu den Funktionen F1 . . . F12:**

Jeder Funktion bzw. Funktions-Taste F1 . . . F12 kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden. Es ist durchaus zulässig, dass eine Funktion sowohl für einen Funktions-Ausgang (FA1, FA2, ...) als auch für einen Funktions-Sound zuständig ist, welche beide bei Betätigung der Funktions-Taste aktiviert werden sollen.

Die **Zuordnungs-Prozedur** für Funktions-Sounds wird eingeleitet durch die „Operational mode“ („On-the-main“) Pseudo-Programmierung

- CV # 300 = 1 für Funktion F1
- CV # 300 = 2 für Funktion F2
- usw.
- CV # 300 = 20 für Funktion F0 (!)

Hinweis: die Funktion F4 ist default-mäßig dem Entwässerungsgeräusch zugeordnet (durch CV # 312); falls F4 anderweitig zugeordnet werden soll, muss CV # 312 = 0 gesetzt werden.

Die Zuordnungs-Prozedur arbeitet sehr ähnlich wie die beschriebenen Auswahl-Prozeduren für Fahr- und Nebengeräusche, ist gegenüber diesen aber erweitert, weil auch außerhalb der eigenen Klasse gesucht werden kann, und daher auch zwischen den Klassen umgeschaltet werden muss.

Die **Sound-Klasse** stellt eine Ordnungsprinzip unter den Sound-Samples dar; beispielsweise gibt es die Klassen „Pfiif kurz“ / „Pfiif lang“ / „Horn“ / „Glocke“ / „Kohlenschaufeln“ / „Ansagen“ / u.v.a.

Die Lok soll **stillstehen**, weil der **Fahrregler** während der Zuordnung **als Lautstärkeregler** fungiert !

je nach Einleitung: F1 . . . F12



- F0 = play : Abspielen des aktuell ausgewählten Sound-Sample's zum Probegören.
  - F1, F2 = prev, next : Abspielen des vorangehenden bzw. nächsten Sound-Sample's, welches im Sound-Decoder gespeichert ist.
  - F4, F5 = prev, next : Umschalten auf vorangehende oder nächste Sound-Klasse (Peifsignale, Glockengeläute, Kohlenschaufeln, usw.), Abspielen des ersten Sound-Sample's der Klasse.
  - FAHRREGLER dient während der Zuordnungs-Prozedur als Lautstärkeregler für aktuelle Funktion.
  - F6 = loop : Wenn F6 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: Das Sound-Sample soll beim Abspielen solange verlängert werden, wie die Funktions-Taste gedrückt ist, indem der Mittelteil zwischen den Loop-Marken wiederholt wird (die Loop-Marken sind im gespeicherten Sound-Sample enthalten). *Playable whistle !*
  - F7 = short : Wenn F7 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: Das Sound-Sample soll beim Abspielen auf die Dauer der Funktions-Betätigung gekürzt werden, indem der Mittelteil bis zur Kurz-Marke ausgelassen wird.
- Hinweis: F6 und F7 sind nur wirksam, wenn die betreffenden Marken im Sample enthalten sind; Grundeinstellungen sind ebenfalls mitgespeichert; Änderung nur bei Betätigung F6, F7.

Hinweis: Wenn F6 und F7 nicht gesetzt, wird das Sound-Sample immer in der gespeicherten Länge abgespielt, sowohl bei kürzerer als auch bei längerer Funktions-Betätigung.

**F3** = CLEAR + end : Die **Zuordnungs-Prozedur** wird **beendet**, die Auswahl wird gelöscht, d.h. ab sofort gibt es auf dieser Funktions-Taste keinen Sound.

**F8** = STORE + end : Die **Zuordnungs-Prozedur** wird **beendet**; der zuletzt gehörte Funktions-Sound gilt als ausgewählt und wird fortan von dieser Funktion geschaltet.

Die **Zuordnungs-Prozedur** wird ebenfalls **beendet**, wenn irgendein anderer Programmiervorgang durchgeführt wird (z.B. CV # 300 = 0 oder irgendein anderer Wert, aber auch jede andere CV), oder durch Unterbrechung der Stromversorgung. In diesen Fällen gilt wieder die „alte“ Zuordnung; eine solche „Zwangs-Beendigung“ wird übrigens auch dazu gebraucht, wenn zur „alten“ Zuordnung zurückgekehrt werden soll, ohne das „alte“ Sound-Sample wieder suchen zu müssen.

Während der Auswahl-Prozedur wird die Bedienung durch **akustische Signale** unterstützt:

Der „**Kuckucks-Jingle**“ ist zu hören, wenn . . .

. . . kein weiteres Sound-Sample in der Klasse mehr vorhanden ist, d.h. das oberste oder unterste erreicht wurde; zum weiteren Probehören kann nun die Taste in die bisherige Richtung (F1 oder F2) betätigt werden (zyklisch - erstes Sample der Klasse kommt wieder) oder die Taste in der entgegengesetzten Richtung (letztes sample der Klasse kommt).

. . . keine weitere Klasse mehr vorhanden ist (nach F4 oder F5), d.h. die letzte oder erste erreicht wurde; zu weiteren Probehören kann nun F4 oder F5 gedrückt werden (von der Logik wie innerhalb der Klasse).

. . . Abspielen versucht wird (mit F0), aber kein Sound-Sample zugeordnet ist,

. . . wenn eine Taste betätigt wird, die keine Bedeutung hat.

Der „**Bestätigungs-Jingle**“ ist zu hören nach Beendigung der Auswahl-Prozedur durch F3 oder F8.

**Zuordnung von Sound-Sample's zu den Zufallsgeneratoren Z1 . . . Z8:**

Der Decoder MX640 stellt 8 gleichzeitig ablaufende Zufallsgeneratoren zu Verfügung, deren Timing (= Zeitverhalten) durch eigene CV's bestimmt wird; siehe Abschnitt CV-Tabelle ab CV # 315.

Jedem dieser Zufallsgeneratoren kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden.

Die **Zuordnungs-Prozedur** für Zufalls--Sounds wird eingeleitet durch die „Operational mode“ („On-the-main“) Pseudo-Programmierung

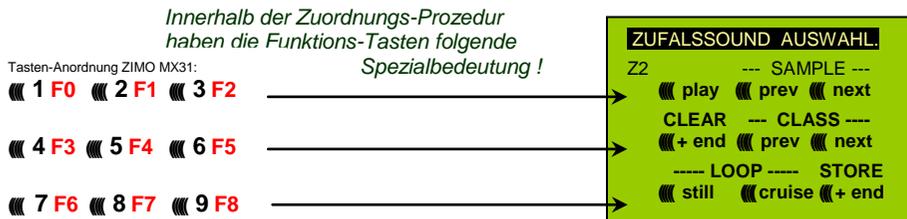
**CV # 300 = 101** für Zufallsgenerator Z1  
(Z1 besitzt spezielle Logik für Luftpumpe; es sollte daher immer Luftpumpe zugeordnet bleiben)

**CV # 300 = 102** für Zufallsgenerator Z2

**CV # 300 = 103** für Zufallsgenerator Z3

usw.

je nach Einleitung: Z1 . . . Z8



Bedeutung und Wirkung der Funktions-Tasten wie für Funktions-Sounds (siehe oben), also

**F0** = play : Abspielen

**F1, F2** = prev, next : Abspielen des vorangehenden bzw. nächsten Sound-Sample's usw.

aber

**F6** = still : Wenn F6 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: das gewählte Sound-Sample soll als Zufalls-Geräusch im Stillstand abgespielt werden (default).

**F7** = cruise : Wenn F7 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: das gewählte Sound-Sample soll als Zufalls-Geräusch in Fahrt abgespielt werden (default: nein).

**Zuordnungs-Prozedur für Zufalls-Geräusche wie für Funktions-Geräusche !**

*Komfortable Prozedur (ohne CV # 300 ..) mit MX31 SW-Version 1.22 / MX31ZL SW 3.05*  
**Zuordnung von Sound-Sample's zu den Schalteingängen S1, S2 :**

Der Decoder MX640 hat 3 Schalteingänge (am „zweiten Steckverbinder“), wovon zwei immer frei verfügbar sind („1“, „2“), und einer („3“) meistens als Eingang für den Achs-Detektor verwendet wird, aber falls als er solcher nicht gebraucht (weil eine „simulierter Achsdetektor“ die Aufgabe übernimmt) ebenfalls verfügbar ist. An diese Schalteingänge können Reed-Kontakte, optische Sensoren, Hall-Sensoren, u.a. angeschlossen werden; siehe Kapitel 8, Anschluss Lautsprecher, Achsdetektor, ... (was auch hier gilt).

Jedem Schalteingang kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden; mit Hilfe der CV's # 341, 342, 343 werden die Abspielzeiten eingestellt; siehe CV-Tabelle.

Die **Zuordnungs-Prozedur** für Schalteingänge wird eingeleitet durch die „Operational mode“ („On-the-main“) Pseudo-Programmierung

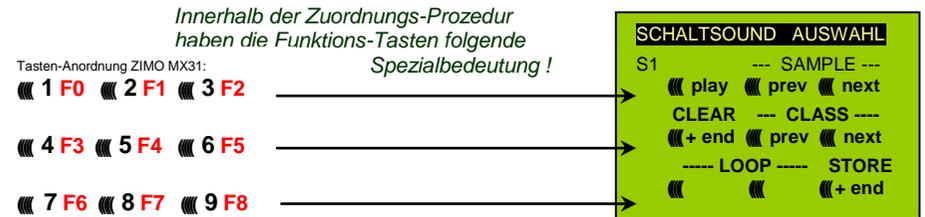
**CV # 300 = 111** für Schalteingang S1

**CV # 300 = 112** für Schalteingang S2

**CV # 300 = 113** für Schalteingang S3

usw.

je nach Einleitung: Z1 . . . Z8



Bedeutung und Wirkung der Funktions-Tasten wie für Funktions-Sounds (siehe oben), also

**F0** = play : Abspielen

**F1, F2** = prev, next : Abspielen des vorangehenden bzw. nächsten Sound-Sample's usw.

**Automatische Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast:**

Die folgende Prozedur ist notwendig, um die Lastabhängigkeit (Steigungen, Zuglast, ..) der Dampfschläge (Lautstärke und Klang) zu ermöglichen bzw. gegenüber den vorhandenen Default-Werten zu optimieren.

Technischer Hintergrund:

Die Sound-Lastabhängigkeit beruht auf den EMK (= ElektroMotorische Kraft) - Messungen im Decoder, welche primär die Lastausgleichsregelung steuern, die dem Motor mehr oder weniger Energie zuführt, mit dem Ziel, die Fahrgeschwindigkeit konstant zu halten. Damit der Decoder tatsächlich den passenden Sound zur jeweiligen Fahrsituation machen kann, muss ihm zunächst bekannt sein, welche Messwerte bei „unbelasteter Fahrt“ (d.h. gleichmäßiges Rollen des Fahrzeugs oder Zugs auf ebener kurvenloser Strecke) auftreten, also wie groß die „Grundlast“ des Fahrzeugs oder Zuges ist; diese ist bei der Modellbahn wegen Getriebeverlusten, Stromschleifen, u.a. meist wesentlich größer als beim Vorbild. Abweichungen von dieser „Grundlast“ werden dann im späteren Fahrbetrieb als Steigung oder Gefälle interpretiert, was entsprechend veränderte Dampfschläge auslöst.

Eingeleitet durch die Pseudo-Programmierung

**CV # 302 = 75**

findet eine automatische Fahrt zur Aufnahme der Grundlast-Messdaten in Vorwärtsrichtung statt;

**ACHTUNG: die Lok (oder der Zug) wird dabei automatisch bewegt, wofür eine freie Fahrstrecke von mindestens 5 m in Vorwärtsrichtung vorhanden sein muss, unbedingt ohne Steigung und Gefälle, möglichst ohne (enge) Kurven.**

Durch

**CV # 302 = 76**

kann eine Mess-Fahrt in Rückwärtsrichtung gestartet werden, falls die Bauart des Fahrzeugs Unterschiede in der Grundlast erwarten lässt (ansonsten wird bei Rückwärts- wie Vorwärtsfahrt behandelt).

Hinweis: Ein „schwerer“ Zug (genauer: ein Zug mit hohem Rollwiderstand, z.B. durch Stromschleifer für die Beleuchtung) kann eine andere Grundlast aufweisen als eine frei fahrende Lok. Für eine optimale Lastabhängigkeit des Sounds kann daher dafür eine eigene Messfahrt notwendig sein.

Hinweis zum Hinweis: In späteren SW-Versionen wird es zur praktikablen Handhabung unterschiedlicher Grundlasten entsprechend Möglichkeiten geben; Abspeicherung mehrere Messdaten und einfache Umschaltung zwischen (beispielsweise) Leerfahrt und „schwerem Zug“:

**Sound CV's und deren Programmierung :**

Die Konfigurationsvariablen (CV's) dienen zur Optimierung der Sound-Wirkung im speziellen Fahrzeug und in der speziellen Betriebs-Situation. Die **Programmierung** kann auf konventionell Art erfolgen (im „**service mode**“ am Programmiergleis oder im „**operational mode**“ auf der Hauptstrecke); oder durch **„incrementelles Programmieren“**.

Das „incrementelle Programmieren“ ist eine spezielle Ausformung des „operational mode“ Programmierens mit folgendem Grundprinzip: es wird nicht (wie sonst üblich) ein absoluter Wert in die CV eingeschrieben, sondern es der aktuell in der CV enthaltene Wert wird um einen fixen (im Decoder für jede CV definierten) Betrag erhöht (= „incrementiert“) oder erniedrigt (= „decrementiert“).

Die Befehle zum „Incrementieren“ und „Decrementieren“ von CV-Werten werden durch Funktions-Tasten vom Fahrgerät gegeben, zu welchem Zweck diese Tasten (also die Funktionen F1, F2, usw.)

vorübergehend anstelle ihrer normalen Bedeutung (Schalten von Funktionen) diese spezielle Wirkung zugewiesen bekommen. Diese Zuweisung geschieht z.B. durch die Pseudo-Programmierung

**CV # 301 = 66,**

was bewirkt, dass die Funktions-Tasten die Wirkung von INC- und DEC-Tasten annehmen, und zwar zunächst für die CV # 266 (also für die CV-Nummer, die sich aus dem Wert + 200 ergibt).

Zwecks einfacher und übersichtlicher Bedienung werden meistens mehrere CV's in eine Prozedur zusammengefasst, also in im Falle von CV # 301 = 66, wird nicht nur die angeführte CV # 266 („Leit-CV“) zur incrementellen Programmierung zugewiesen, sondern gleichzeitig eine ganze Gruppe von CV's, in diesem Beispiel auch die CV's # 266, # 267 und # 268.

Dies ist hier wiederum an Hand des ZIMO Fahrpultes (und der im MX31-Display vorgesehenen Spezialbilder) dargestellt, gilt aber sinngemäß für die Funktions-Tasten aller Fahrgeräte, wobei deren Anordnung eben anders sein kann.



Die letzte Zeile (absolute Werte der CV's) wird erst in Zukunft (Einführung der „bi-directional communication“) vorhanden sein !

**F0, F3, F6** Incrementieren, Decrementieren, und Default-Setzen der „Leit-CV“, deren Nummer in in der einleitenden Pseudo-Programmierung CV # 301 = ... (oder beim MX31 über das Menü) angegeben wurde.

**F1, F4, F7** Incrementieren, Decrementieren, und Default-Setzen der zweiten CV in der Gruppe; welche CV's in einer Gruppe zusammengefasst sind, geht aus der folgenden CV-Tabelle hervor, oder wird am ZIMO Fahrpult MX31 angezeigt (siehe oben).

**F2, F5, F8** Incrementieren, Decrementieren, und Default-Setzen der dritten CV in der Gruppe (falls die Gruppe 3 CV's enthält).

Das Incrementieren und Decrementieren der CV-Werte (die meistens einen Wertebereich 0 ... 255 haben) erfolgt in 1er-, 5er-, 10er oder 15er-Schritten; dies ist von der Decoder-Software festgelegt (nicht veränderlich). Zwischenwerte können durch direktes Programmieren eingestellt werden, was in der Praxis kaum notwendig ist.

Der „**Kuckucks-Jingle**“ ist zu hören, wenn ...

... man die obere oder untere Grenze im Wertebereich einer CV erreicht !

Wenn „RailCom“ nicht zur Verfügung steht (weil das verwendete System nicht entsprechend ausgestattet ist), kann der absolute Wert einer bestimmten CV nur durch Auslesen am Programmiergleis festgestellt werden. Meistens ist dies jedoch gar nicht notwendig, weil ja die Reaktion auf die Veränderung eines CV-Wertes unmittelbar am Klang zu erkennen ist.

Hinweis: über MXDECUP gibt es die Möglichkeit, gesamte CV- und Parameter-Sets ein- und auslesen und bei Bedarf am Computer zu editieren !

**Die CV-Tabelle für die SOUND KONFIGURATIONSVARIABLEN:**

Die folgenden CV's sind sowohl „normal“ (also CV # .. = .) als auch „**inkrementell**“ programmierbar (Ausnahme CV # 280 für Diesel-Loks) ; „**inkrementelles Programmieren**“ ist vor allem dann zweckmäßig, wenn die richtige Einstellung nicht voraus-berechenbar ist, sondern nur durch Probieren zu ermitteln, wie dies bei vielen Sound-Parametern der Fall ist.

Als „LEIT-CV's“ ist jeweils die erste von 3 in logischem Zusammenhang stehenden CV's bezeichnet, die bei der „**inkrementellen Programmier-Prozedur**“ des ZIMO MX31 auch gleichzeitig dargestellt und behandelt werden.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
LEIT - CV # 266	Gesamt-Lautstärke	0 - 255	5	65	Der Wert „65“ (Default) ergibt (rechnerisch) die lautest-mögliche verzerrungsfreie Wiedergabe; jedoch sind Werte bis ca. 100 durchaus zweckmäßig, da die Lautstärke erhöht wird, ohne dass die Verzerrungen bereits stark hörbar wären, darüber hinaus hängt die Brauchbarkeit des Klangs von den verwendeten Sound-Samples ab.
# 267	Dampfschlag-Häufigkeit nach „simuliertem Achsdetektor“ für DAMPF-Lok  siehe auch CV # 354	0 - 255	1	70	CV # 267 nur wirksam, wenn <b>CV # 268 = 0</b> : Dampfschläge folgen dem „simulierten Achsdetektor“; dann braucht also kein echter Achsdetektor am Decoder angeschlossen zu sein. Die Grundeinstellung „70“ ergibt ungefähr 4 oder 6 oder 8 Dampfschläge pro Umdrehung, je nachdem ausgewählten Dampfschlag-Set; da jedoch eine starke Abhängigkeit von Motor und Getriebe besteht, muss meistens noch ein individueller Abgleich vorgenommen werden, um wirklich exakt auf die gewünschte Dampfschlag-Dichte zu kommen; dazu dient die CV # 267:  Absenken des Wertes bewirkt höhere Dampfschlag-Häufigkeit und umgekehrt. Die Einstellung sollte bei kleiner Geschwindigkeit erfolgen (etwa bei Fahrstufe 10, nicht Fahrstufe 1).
# 268	Umschaltung auf echten Achsdetektor und Flankenzahl des Achsdetektors für Dampfschlag für DAMPF-Lok	0 - 255	1	0	= 0: „Simulierter“ Achsdetektor aktiv (einstellen durch CV # 267, siehe oben). = 1: echter Achsdetektor (der am „Schalteingang 2“ des MX640 anzuschließen ist, siehe Kapitel 8) aktiv, jede negative Flanke ergibt einen Dampfschlag. = 2, 3, 4, ... echter Achsdetektor, mehrere Flanken hintereinander (2, 3, 4, ...) ergeben einen Dampfschlag.
LEIT - CV # 269	Führungsschlag-Betonung für DAMPF-Lok	0 - 255	10	0	Für das Klangbild einer vorbeifahrenden Dampflok ist es charakteristisch, dass einer der Dampfschläge aus der 4er- oder 6er-Gruppe lauter klingt als die anderen; dieser Effekt ist an sich bereits im ausgewählten Dampfschlag-Set gegeben, kann aber mit Hilfe der CV # 269 noch verstärkt werden.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
# 270	PROJEKT noch keine Funktion  Kriechfahrt-Schlagverlängerung	0 - 255	10	?	PROJEKT (noch nicht implementiert): Bei sehr langsamer Fahrt haben die Dampfschläge des Vorbilds aufgrund der mechanischen Ventilsteuerung einen langen Auslauf; dieser Effekt wird mit CV # 270 mehr oder weniger betont.
# 271	Schnellfahrt Überlappungseffekt für DAMPF-Lok	0 – 255 (sinnvoll bis ca. 30)	1	16	Bei Schnellfahrt sollen sich wie beim Vorbild die einzelnen Dampfschläge überlappen, da sie dichter aufeinander folgen und nicht im gleichen Ausmaß kürzer werden, um letztlich in ein schwach moduliertes Rauschen überzugehen. Im Modellbahn-Betrieb ist dies nicht immer ganz gewünscht, da es wenig attraktiv klingt; daher kann mit CV # 272 eingestellt werden, ob die Dampfschläge bei Schnellfahrt eher akzentuiert klingen oder eher verrauschen sollen.
LEIT - CV # 272	Entwässerungsdauer für DAMPF-Lok	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	50 = 5 sec	Das Öffnen der Zylinderventile zum Zwecke des Entwässerns erfolgt beim Vorbild individuell nach dem Dafürhalten des Lokführers. Im Modellbahnbetrieb ist es eher automatisch beim Anfahren gewünscht; mit der CV # 272 wird festgelegt, wie lange im Zuge des Anfahrens die akustische Wirkung der offenen Zylinderventile anhalten soll. Wert in CV # 272 = Zeit in Zehntel-sec! Hinweis: Falls das Entwässerungs-Geräusch auch einer Funktions-Taste zugeordnet ist (im Auslieferungszustand F4, siehe CV # 312), kann über die betreffende Funktions-Taste das automatische Entwässern nach Belieben abgekürzt oder verlängert werden. Automatisches Entwässern und Funktions-Entwässern ist zwangsläufig identisch (laut später erfolgter Auswahl/Zuordnung). <b>= 0</b> : kein Entwässerungs-Geräusch
# 273	Entwässerungs-Anfahrverzögerung für DAMPF-Lok	0 - 255 = 0 - 25 sec	1	0	Das Öffnen der Zylinderventile und das damit verbundene Geräusch beginnt beim Vorbild meistens bereits im Stillstand. Mit der CV # 273 kann dies nachgebildet werden, indem das Anfahren automatisch verzögert wird. Die Wirkung der Anfahrverzögerung wird aufgehoben, wenn eine Rangierfunktion mit Beschleunigungs-Deaktivierung aktiviert wird (siehe Zuordnung von F3 oder F4 über CV # 124 !) <b>= 0</b> : keine Anfahrverzögerung <b>= 1</b> : Spezialeinstellung Entwässern per Fahrregler; keine Anfahrverzögerung, aber unterste Fahrstufe (niedrigste Reglerstellung über 0, nur bei 128 Fahrstufen) bedeutet „noch nicht fahren, aber entwässern !“). <b>= 2 ..</b> : Anfahrverzögerung in Zehntel-sec, Empfehlung: keine Werte > 20 (> 2 sec)

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
# 274	Entwässerungstillstandzeit für DAMPF-Lok	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	30	Im Rangierbetrieb (häufiges Stehenbleiben und Anfahren) wird in der Praxis auf das dauernde Öffnen und Schließen der Zylinderventile verzichtet. Die CV # 274 bewirkt, dass das Entwässerungs-Geräusch unterdrückt wird, wenn die Lok nicht mindestens für die hier definierte Zeit stillgestanden ist. Wert in CV # 274 = Zeit in Zehntel-sec ! Hinweis: Falls mit dauernd geöffneten Zylinderventilen rangiert werden soll, kann dies durch eine dem Entwässern zugeordnete Funktions-Taste (im Auslieferungszustand F4, durch Funktions-Zuordnung eingeleitet mit CV # 312 = 2, 3, 4, ... siehe vorne, anderweitig) erreicht werden.
LEIT - CV # 275	Fahrgeräusch-(Dampfschlag-) Lautstärke bei unbelasteter Langsamfahrt	0 - 255	10	60	<b>Zur Einrichtung der Lastabhängigkeit sollen folgende Maßnahmen in dieser Reihenfolge durchgeführt werden:</b> „Automatische Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast“; siehe vorne ! Einstellung oder Kontrolle CV's # 275 und # 276. Einstellung CV # 277 (diese sollte bisher „0“ gewesen sein); siehe unten ! Bei Bedarf CV # 278 und # 279.  Mit der CV # 275 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei „Grundlast“ (also gleiche Betriebsbedingungen wie bei der zuvor durchgeführten „Messfahrt“) sein sollen, und zwar bei einer Geschwindigkeit von ca. 1/10 der Maximalgeschwindigkeit. Hinweise: Zweckmäßiger (aber nicht notwendiger) Weise wird die CV # 275 bei langsamer Fahrt durch Probieren (also durch „incrementelle Programmierung“) auf den passenden Wert gebracht. Da die Lautstärke je nach Geschwindigkeit zwischen den Werten in CV # 275 und CV # 277 interpoliert wird, ist es <b>nicht</b> notwendig beim Einstellen eine exakte Geschwindigkeitsstufe (sondern eben ca. 1/10 der Maximalgeschwindigkeit) einzuhalten. Zweckmäßiger Weise wird diese Einstellung vorgenommen, während die CV # 277 auf „0“ gesetzt bleibt (deren Default-Wert), damit die Einstellung für „unbelastete Fahrt“ nicht durch Belastungen verfälscht wird.
# 276	Fahrgeräusch-(Dampfschlag-) Lautstärke bei unbelasteter Schnellfahrt	0 - 255	10	80	Wie CV # 275 (siehe oben !), aber für Schnellfahrt. Mit der CV # 276 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei „Grundlast“ sein sollen, und zwar bei Maximalgeschwindigkeit (also Fahrregler

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
					während Einstellung auf volle Fahrt. Alle Hinweise für CV # 275 gelten auch hier !
# 277	Abhängigkeit des Fahrgeräusches (Dampfschläge) von Last	0 - 255	10	0 = keine Reaktion	Bei Abweichung von der Grundlast (laut „automatischer Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast“, siehe vorne) sollen die Dampfschläge kräftiger werden (bei Steigung) bzw. schwächer werden (bis gänzlich verschwinden, bei Gefälle). Die CV # 277 stellt für das Ausmaß dieser Abhängigkeit einen Parameter dar, welcher durch Probieren auf den passenden Wert eingestellt werden muss.
LEIT - CV # 278	Laständerung Schwellwert	0 - 255	10	0	Damit kann eine Reaktion des Fahrgeräusches auf kleine Laständerungen unterdrückt werden (z.B bei Kurvenfahrt), um einen zu unruhigen akustischen Eindruck zu vermeiden. Passende Einstellung kann praktisch nur durch Probieren (mit „incrementeller Programmierung“) ermittelt werden.
# 279	Laständerung Reaktionszeit	0 - 255	1	0	Damit kann die Reaktion des Fahrgeräusches auf Laständerungen verzögert werden, wobei es sich um keine definierte Zeitangabe handelt, sondern um eine „laständerungs-abhängige Zeit“ (= je größer die Änderung, desto schneller die Wirkung). Auch diese CV dient dazu, einen zu unruhigen akustischen Eindruck zu vermeiden. Passende Einstellung kann praktisch nur durch Probieren (mit „incrementeller Programmierung“ der CV's # 278 und # 279 zusammen) ermittelt werden.
# 280	Lasteinfluss Für DIESEL-Lok	0 - 255	10	0	Damit wird (zumindest provisorisch in SW-Version 15) die Reaktion des Dieselmotors (höhere und niedrigere Drehzahl- und Leistungs-Stufen bei diesel-hydraulischen Loks, Lauf/Leerlauf bei diesel-elektrischen, Schalten bei Getriebe-Loks) auf Last (Beschleunigung, Steigung, Gefälle) eingestellt. = 0: kein Einfluss, Motor geschwindigkeits-abh. bis 255: großer Einfluss. Es ist sehr zu empfehlen, zuvor die <b>Messfahrt</b> mit CV # 302 = 75 durchzuführen (siehe dazu vorne !) durchzuführen,
LEIT - CV # 281	Beschleunigungsschwelle für volles Beschleunigungsgeräusch	0 - 255 (interne Fahrstufen)	1	1	Kräftigere und lautere Dampfschläge sollen den erhöhten Leistungsbedarf gegenüber der Grundlast bei Beschleunigungsvorgängen begleiten. Um zu realisieren, dass der Sound wie beim Vorbild bereits im Voraus zu hören ist (also bevor noch die Beschleunigung selbst sichtbar wird, weil diese ja eine Folgewirkung der verstärkten Dampfzufuhr ist), ist es zweckmäßig, das Beschleuni-

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
					gungsgeräusch schon bei Erhöhung um eine einzige Fahrstufe (also bei unmerklicher Geschwindigkeitsänderung) auszulösen, um so vom Fahrregler her die richtige Sound-Beschleunigungs-Abfolge steuern zu können. Der „Loführer“ kann auf diese Art (1 Fahrstufe) aber auch vorausschauend das Fahrgeräusch auf eine kommende Steigung einstellen. = 1: Beschleunigungs-Fahrgeräusch (Dampfschläge) auf volle Lautstärke bereits bei Erhöhung der Geschwindigkeit um nur 1 Fahrstufe. = 2, 3, ... Beschleunigungs-Fahrgeräusch erst auf volle Lautstärke bei Erhöhung um diese Zahl von Fahrstufen; davor proportionale Lautstärke.
# 282	Dauer des Beschleunigungs-Geräusches	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	30 = 3 sec	Nach Erhöhung der Geschwindigkeit soll das Beschleunigungsgeräusch noch für eine bestimmte Zeit anhalten (ansonsten würde jede Fahrstufe einzeln zu hören sein, was unrealistisch wäre). Wert in CV # 282 = Zeit in Zehntel-sec !
# 283	Fahrgeräusch-(Dampfschlag-) Lautstärke für volles Beschleunigungsgeräusch	0 - 255	10	255	Mit der CV # 283 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei maximaler Beschleunigung sein sollen (Default: 255 = maximale Lautstärke). Wenn CV # 281 = 1 (also die Beschleunigungsschwelle auf 1 Fahrstufe gesetzt), kommt die hier definierte Lautstärke bei jeder Geschwindigkeitserhöhung (auch bei nur 1 Fahrstufe) zur Wirkung.
LEIT - CV # 284	Verzögerungsschwelle für Geräuschreduktion bei Verzögerung	0 - 255 (interne Fahrstufen)	1	1	Leisere bis hin zu ganz verschwindende Dampfschläge sollen den reduzierten Leistungsbedarf in der Verzögerung begleiten. Die Logik der Geräuschreduktion ist analog dem dem umgekehrten Fall des Beschleunigungs-Geräusches (laut CV # 281 bis # 283). = 1: auf Minimum (laut CV # 286) reduziertes Fahrgeräusch (Dampfschläge) bereits bei Absenken der Geschwindigkeit um 1 Fahrstufe. = 2, 3, ... auf Minimum reduziertes Fahrgeräusch bei Absenken um diese Zahl von Fahrstufen.
# 285	Dauer der Geräuschreduktion bei Verzögerung	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	30 = 3 sec	Nach Absenken der Geschwindigkeit soll das reduzierte Fahrgeräusch noch für eine bestimmte Zeit reduziert bleiben (analog zum Fall der Beschleunigung). Wert in CV # 285 = Zeit in Zehntel-sec !
# 286	Lautstärke des reduzierten Fahrgeräusches bei Verzögerung	0 - 255	10	20	Mit der CV # 286 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei Verzögerung sein sollen (Default: 20 = ziemlich leise, aber nicht Null). Wenn CV # 284 = 1 (also die Verzögerungsschwelle auf 1 Fahrstufe gesetzt), kommt die hier definierte Lautstärke bei jeder Geschwindigkeitsabsenkung (auch bei 1 Fahrstufe) zur Wirkung.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
LEIT - CV # 287	Schwelle für Bremsenquietschen	0 - 255 (interne Fahrstufen)	10	20	Das Bremsenquietschen soll einsetzen, wenn bei Verzögern eine bestimmte Fahrstufe unterschritten wird. Es wird beim Erreichen der Nullgeschwindigkeit (Stillstand auf Grund EMK - Messergebnis) automatisch gestoppt.
# 288	Bremsenquietschen Mindestfahrzeit	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	50	Das Bremsenquietschen soll unterdrückt werden, wenn die Lok nur kurze Zeit gefahren ist, weil dabei handelt es sich meistens nur um Rangierfahrten häufig ohne Wagen (in der Realität quietschen meistens die Wagen, nicht die Lok selbst !) Hinweis: Bremsenquietsch-Geräusche können auch auf eine Funktions-Taste zugeordnet werden (siehe Zuordnungs-Prozedur CV # 300 = ...), wodurch diese entweder manuell ausgelöst oder gestoppt werden können !
# 289	Thyristorsteuerung Stufen-Effekt der Tonhöhe für ELEKTRO-Lok ab SW-Version 20	1 - 255	10	1	Die Tonhöhe des Thyristorsteuerungs-Geräusches soll bei manchen Fahrzeugen (typisches Beispiel: TAURUS) nicht kontinuierlich ansteigen, sondern in Stufen (Tonleiter). = 1: kein Stufen-Effekt, kontinuierlicher Anstieg 1 - 255: Anstieg der Tonhöhe nach im entsprechenden Intervall der Fahrstufen.
LEIT - CV # 290	Thyristorsteuerung: Tonhöhe bei mittlerer Geschwindigkeit für ELEKTRO-Lok Sound für ELEKTRO-Loks ab SW-Version 20 !	0 - 100	10	40	Prozentsatz, um den die Tonhöhe des Thyristorsteuerungs-Geräusches bei mittlerer Geschwindigkeit höher sein soll als jene des Stillstandsgeräusches. Definition der „mittleren Geschwindigkeit“ in CV # 292. = 0: keine Änderung des Geräusches (was Tonhöhe betrifft) gegenüber Stillstand. = 1- 99: entsprechende Veränderung der Tonhöhe = 100: Doppelte Tonhöhe bereits bei der „mittleren Geschwindigkeit“.
# 291	Thyristorsteuerung Tonhöhe bei max. Geschwindigkeit für ELEKTRO-Lok ab SW-Version 20	0 - 100	10	100	Prozentsatz, um den die Tonhöhe des Thyristorsteuerungs-Geräusches bei maximaler Geschwindigkeit höher sein soll als jene des Stillstandsgeräusches. = 0: keine Änderung des Geräusches (was Tonhöhe betrifft) gegenüber Stillstand. = 1- 99: entsprechende Veränderung der Tonhöhe = 100: Doppelte Tonhöhe bei der maximaler Geschwindigkeit.
# 292	Thyristorsteuerung Fahrstufe für mittlere Geschwindigkeit für ELEKTRO-Lok	0 - 255	10	100	Interne Fahrstufe, die als „mittlere Geschwindigkeit“ für die Tonhöhe laut CV # 290 gilt. Die CV's # 290 - 292 bilden also eine Dreipunkt-kennlinie für die Tonhöhe des Thyristorsteuerungs-Geräusches, ausgehend vom Stillstand, wo

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
					immer das Original-Sample abgespielt wird.
LEIT - CV # 293	Thyristorsteuerung Lautstärke bei gleichmäßiger Fahrt für ELEKTRO-Lok	0 - 255	10	30	Lautstärke des Thyristorsteuerungs-Geräusches bei unbelasteter Fahrt (keine Beschleunigung oder Bremsung im Gange). Hinweis: Belastungsabhängigkeit wird über CV's 277 ff. reguliert; aber noch nicht in SW-Version 4 !
# 294	Thyristorsteuerung Lautstärke bei Beschleunigungs-Fahrt für ELEKTRO-Lok	0 - 255	10	100	Lautstärke bei größerer Beschleunigung; sinnvollerweise sollte in CV # 294 ein größerer Wert eingetragen werden als in CV # 293 (damit die Lok bei Beschleunigung lauter wird). Bei kleinerer Beschleunigung wird automatisch eine geringere Lautstärke verwendet (genauer Algorithmus ist in SW-Version 4 noch nicht endgültig fixiert).
# 295	Thyristorsteuerung Lautstärke bei Verzögerungs-Fahrt Motor-Geräusch für ELEKTRO-Lok	0 - 255	10	50	Lautstärke bei größerer Verzögerung (Bremsung); In diese CV # 295 kann sowohl ein größerer Wert als auch ein kleinerer Wert als in CV # 293 eingetragen werden, je nachdem ob die Thyristoren beim Bremsen durch die Netzurückspeisung belastet werden (dann wird Geräusch lauter) oder nicht (dann wird es eher leister).
LEIT - CV # 296	Motorgeräusch, größte Lautstärke für ELEKTRO-Lok	0 - 255	10	100	Maximale Lautstärke des Motor-Geräusches, welches bei voller Geschwindigkeit erreicht wird, oder bei Geschwindigkeit laut CV # 298.
# 297	Motorgeräusch, wo hörbares Geräusch beginnt für ELEKTRO-Lok	0 - 255	10	30	Interne Fahrstufe, wo Motorgeräusch erstmals hörbar wird; bei dieser Geschwindigkeit beginnt es leise und erreicht bei der Geschwindigkeit laut CV # 298 die maximale Lautstärke laut CV # 296.
# 298	Motorgeräusch, wo volle Lautstärke beginnt für ELEKTRO-Lok	0 - 255 (> CV# 297)	10	128	Interne Fahrstufe, wo Motorgeräusch volle Lautstärke erreicht; bei dieser Geschwindigkeit erreicht Motorgeräusch maximale Lautstärke laut CV # 296.
# 299	Motorgeräusch, Abhängigkeit der Tonhöhe von Geschwindigkeit für ELEKTRO-Lok	0 - 255 (> CV# 297)	10	100	Das Motorgeräusch wird entsprechend dieser CV mit wachsender Geschwindigkeit schneller abgespielt. = 0: Tonhöhe (Abspielgeschw.) wird nicht erhöht, = 1 .. 100: Zwischenwerte = 100: Verdoppelung der Tonhöhe, > 100: derzeit wie 100; Reserve für SW-Ausbau.
<b>WEITERE CV's dieser Gruppe (ab CV # 243) hinter der folgenden Tabelle !!!</b>					

Die folgenden CV's eignen sich nicht zur „**incrementellen Programmieren**“, weil sie entweder schwer unmittelbar zu testen sind (große Zeitintervalle für Zufallsgeneratoren) oder einzelne Bits zu Setzen sind. Sie werden „normal“ (CV # = ...) programmiert.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	De-fault	Beschreibung
# 310	Ein/Ausschalt-Taste für Fahrgeräusche und Zufalls-Geräusche	0 - 19, 255	8	Bestimmung der Funktions-Taste, mit welcher die Fahrgeräusche (Dampfschläge, Siedegeräusch, autom. Entwässern, Bremsenquietschen) sowie die Zufalls-Geräusche (Luftpumpe, Kohleschaufeln, ...) ein- und ausgeschaltet werden können; im Auslieferungszustand <b>F8</b> . = 255: Fahr- und Zufallsgeräusche sind immer eingeschaltet.
# 311	Generelle Ein/Ausschalt-Taste für Funktions-Geräusche	0 - 19	0	Bestimmung einer Funktions-Taste, mit welcher die Geräusche, die den Funktions-Tasten zugeordnet sind (z.B. F2 – Pfiff, F6 – Glocke), generell ein- und ausgeschaltet werden können; im Auslieferungszustand ist dies nicht vorgesehen ! = 0: bedeutet <b>nicht</b> F0, sondern dass die Funktions-Geräusche immer aktiv sind. = (# 310), also gleiche Eintragung wie in CV # 310: mit der betreffenden Taste wird der Sound komplett ein- und ausgeschaltet. = 1 ... 12: Eigene General-Taste für Funktions-Sounds.
# 312	Entwässerungs-Taste	0 - 19	4 = F4	Bestimmung einer Funktions-Taste, mit welcher das Entwässerungs-Geräusch (d.i. jenes Geräusch, welches mit der Auswahl-Prozedur CV # 300 = 133 als automatisches Entwässerungs-Geräusch zugeordnet wurde) ausgelöst werden kann. Z.B. zum Rangieren mit „offenen Ventilen“ = 0: keine Taste zugeordnet (einzustellen, wenn die Tasten anderweitig gebraucht werden).
# 313	„Mute“ - (!Ein/Ausblende) - Taste für Geräusche Ab SW-Version 2	0 - 19 101 - 119	8	Bestimmung einer Funktions-Taste, um Fahrgeräusche weich ein- und auszublenden, z.B. bei der Einfahrt in den unsichtbaren Anlagenteil. Im Auslieferungszustand wird <b>F8</b> , dh. das normale „ein/Ausschalten des Sounds verläuft weich.“ = 0: keine „Mute“-Taste bzw. „Mute“-Funktion. = 1 .. 19: Zugeordnete Funktions-Taste = 101 .. 119: Zugeordnete Funktions-Taste, invertiert wirksam
# 314	„Mute“ - (!Ein/Ausblende) - Zeit Ab SW-Version 2	0 - 255	0	Zeit für den „Mute“-Vorgang in Zehntel sec; also Bereich bis 25 sec, = 0: 1 sec, gleichbedeutend mit 10.
# 315	Zufallsgenerator Z1 Mindest-Intervall	0 - 255 = 0 - 255 sec	1	Der Zufallsgenerator erzeugt in unregelmäßigen (= zufälligen) zeitlichen Abständen interne Impulse, durch welche jeweils ein dem Zufallsgenerator zugeordnetes Zufalls-Geräusch ausgelöst wird. Die CV # 315 legt das kleinstmögliche Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen fest. Die Zuordnung von Sound-Sample's zum Zufallsgenerator Z1 erfolgt durch die Prozedur eingeleitet durch CV # 300 = 101, siehe vorne ! Im Auslieferungszustand (default) befindet sich die „Luftpumpe“ als Standgeräusch auf Z1.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	De-fault	Beschreibung
				Spezieller Hinweis zum Zufallsgenerator Z1: Der Zufallsgenerator Z1 ist für Luftpumpen optimiert (diese soll automatisch kurz nach dem Anhalten des Zuges anlaufen); daher sollte die Zuordnung des Auslieferungszustandes beibehalten werden oder höchstens auf eine andere Luftpumpe geändert werden. Die CV # 315 bestimmt auch den Zeitpunkt des Einsetzens der Luftpumpe nach dem Stillstand !
# 316	Zufallsgenerator Z1 Höchst-Intervall	0 - 255 = 0 - 255 sec	60	Die CV # 315 legt das größtmögliche Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen des Zufallsgenerators Z1 (also meistens des Anlaufens der Luftpumpe im Stillstand) fest; zwischen den beiden Werten in CV # 315 und CV # 316 sind die tatsächlich auftretenden Impulse gleichverteilt.
# 317	Zufallsgenerator Z1 Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	5	Das dem Zufallsgenerator Z1 zugeordnete Sound-Sample (also meistens die Luftpumpe) soll jeweils für die in der CV # 317 definierte Dauer abgespielt werden. = 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer)
# 318 # 319 # 320	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z2	0 - 255 0 - 255 0 - 255	20 80 5	Im Auslieferungszustand (default) befindet sich das „Kohlenschaukeln als Standgeräusch auf Z2.
# 321 # 320 # 323	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z3	0 - 255 0 - 255 0 - 255	30 90 3	Im Auslieferungszustand (default) befindet sich die „Wasserpumpe“ als Standgeräusch auf Z3.
# 324 # 325 # 326	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z4	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenutzt.
# 327 # 328 # 329	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z5	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenutzt.
# 330 # 331 # 332	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z6	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenutzt.
# 333 # 334 # 335	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z7	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenutzt.
# 336 # 337 # 338	Wie oben, aber für Zufallsgenerator Z8	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenutzt.
# 341	Schalteingang 1 Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	0	Das dem Schalteingang S1 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die in der CV # 341 definierte Dauer abgespielt werden. = 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer)
# 342	Schalteingang 2 Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	0	Das dem Schalteingang S2 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die in der CV # 342 definierte Dauer abgespielt werden.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	De-fault	Beschreibung
		0 - 255 sec		= 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer)
# 343	Schalteingang 3 (falls nicht als Achsdetektor in Verwendung) Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	0	Das dem Schalteingang S3 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die in der CV # 343 definierte Dauer abgespielt werden. = 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer)

Fortsetzung der CV-Tabelle bis CV # 299 !!!				
CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	De-fault	Beschreibung
# 344	Nachlaufzeit der Motorgeräusche (Lüfter, u.a.) nach Anhalten für DIESEL und EKTRO-Loks	0 - 255 = 0 - 25 sec	0	Nach dem Anhalten der Lok sollen (beispielsweise) die Lüfter noch weiterlaufen und nach der hier definierten Zeit automatisch stoppen, falls Lok in der Zwischenzeit nicht wieder angefahren ist. = 0: Nicht weiterlaufen. = 1 ... 255: Weiterlaufen für eine Zeit von 1 ... 25 sec
# 345	Schnell-- Umschalt-Taste für den Sound von MEHRSYSTEM-Lok	1 - 19	0	Bestimmung einer Funktions-Taste (F1 - F19), mit welcher zwischen zwei Sound-Varianten umgeschaltet werden kann, z.B. für wahlweisen Elektro- oder Dieselbetrieb einer Mehrsystem-Lok. Diese Umschaltung ist nur für bestimmte Sound-Projekte vorgesehen (z.B. RhB Gem), wo die beiden Sound-Varianten in einer Collection zusammengefasst sind.
# 350	Verzögerung des Schaltwerk-Sounds nach Anfahren für ELEKTRO-Loks	0 - 255 = 0 - 25 sec	0	Das Schaltwerk soll bei bestimmten Loks (z.B. E10) nicht sofort nach dem Wegfahren zu hören sein, sondern erst eine bestimmte, hier definierbare, Zeit später. = 0: Schaltwerk kommt sofort beim Anfahren.
# 351	Rauch-Ventilator-Geschwindigkeit bei konstanter Fahrt für DIESEL-Loks	1 - 255	128	Die Geschwindigkeit des Ventilators wird per PWM eingestellt; der Wert der CV # 128 definiert das Verhalten bei normaler Fahrt. = 128: Halbe Spannung an den Ventilator bei Fahrt.
# 352	Rauch-Ventilator-Geschwindigkeit bei Beschleunigung und beim Motor-Starten für DIESEL-Loks	1 - 255	255	Zur Erzeugung einer Rauchwolke beim Anlaufen der Maschinen wird der Ventilator auf höhere (meistens maximale) Geschwindigkeit gesetzt, ebenso in Falle einer starken Beschleunigung während des Betriebes. = 255: Maximale Spannung an den Ventilator beim Starten.
# 353	Automatisches Abschalten des Raucherzeugers Für DAMPF- und DIESEL-Loks	0 - 255 = 0 - 106 min	0	Wenn der Raucherzeuger durch einen der Effekte „010010xx“ oder „010100xx“ in CV's # 127 bis 132 (für einen der Funktionsausgänge FA1 bis FA6) gesteuert wird, kann über die CV # 353 zum Schutz vor Überhitzung die automatische Abschaltung nach einer definierten Zeit festgelegt werden. = 0: keine automatische Abschaltung = 1 bis 155: automatische Abschaltung nach 25 sec / Einheit, d.h. maximale Zeit von ca. 6300 sec = 105 min einstellbar.

Fortsetzung der CV-Tabelle bis CV # 299 !!!				
CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	De-fault	Beschreibung
# 354	Dampfschlaghäufigkeit bei Fahrstufe 1	1 - 255	0	CV # 354 nur in Zusammenhang mit CV # 267 ! Mit CV # 354 wird die Nicht-Linearität der Geschwindigkeitsmessung für den „simulierten Achsdetektors“ ausgeglichen: D.h.: während die Einstellung der CV # 267 ungefähr bei Fahrstufe 10 erfolgen soll (also langsam, aber nicht extrem langsam), kann mit der CV # 354 eine Korrektur für die Fahrstufe 1 erfolgen (also für extrem langsame Fahrt). = 0: kein Einfluss = 1 .. 127: Dampfschläge häufiger in Relation zu CV # 267, = 255 .. 128: Dampfschläge weniger häufig.
# 355	Geschwindigkeit des Dampf-Ausstoß-Ventilators bei Stillstand für DAMPF-Loks, und DIESEL-Loks	1 - 255	0	Ergänzung zu den Einstellungen in CV # 133 und den Effekten mit Code „72“ (Dampflok) bzw. „80“ (Diesel-Lok), wo nur der Ventilator bei Dampfschlägen bzw. beim Starten und in Fahrt behandelt wird. Mit CV # 355 wird hingegen die Drehzahl des Ventilators bei Stillstand eingestellt, damit auch in diesem Zustand Rauch (in geringerem Ausmaß) ausgestoßen wird.
# 357	Thyristorsteuerung Absenkung der Lautstärke bei schnellerer Fahrt für ELEKTRO-Lok	0 - 255	0	Interne Fahrstufe, ab welcher das Thyristor-Geräusch leiser werden soll.
# 358	Thyristorsteuerung Verlauf der Absenkung der Lautstärke bei schnellerer Fahrt für ELEKTRO-Lok	0 - 255	0	Verlauf, wie das Thyristor-Geräusch ab der in der CV # 257 definierten Fahrstufe leiser werden soll. = 0: gar nicht. = 10: wird um ca. 3 % pro Fahrstufe leiser. = 255: bricht bei der in CV # 257 definierten Fahrstufe ab.
# 359	Schaltwerkgeräusch Abspieldauer des Schaltwerkgeräusches bei Geschwindigkeitsänderung für ELEKTRO-Lok	0 - 255	30	Zeit in Zehntelsekunden (also 0 bis 25 sec einstellbar), für welche das Schaltwerkgeräusch jeweils bei Geschwindigkeitsänderung zu hören sein soll. Nur wirksam, wenn Schaltwerkgeräusch im Sound-Projekt vorhanden.
# 360	Schaltwerkgeräusch Abspieldauer des Schaltwerkgeräusches nach Anhalten für ELEKTRO-Lok	0 - 255	0	Zeit in Zehntelsekunden (also 0 bis 25 sec einstellbar), für welche das Schaltwerkgeräusch nach dem Anhalten zu hören sein soll. = 0: nach Anhalten überhaupt nicht.
# 361	Schaltwerkgeräusch Wartezeit bis zum nächsten Abspielen für ELEKTRO-Lok	0 - 255	20	Bei rasch hintereinander folgenden Geschwindigkeitsänderungen würde Schaltwerkgeräusch zu oft kommen. CV # 361: Zeit in Zehntelsekunden (also 0 bis 25 sec einstellbar) als minimaler Abstand zwischen Schaltwerk-Abspielen.

## 6. „Bi-directional communication“ = „RailCom“

Die „Bi-directional communication“, auf welche alle ZIMO Decoder bereits ab 2004 hardware-mäßig vorbereitet sind, ist im MX640 ebenfalls eingebaut und von Lieferbeginn an in Betrieb (Grundfunktionen).

„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 und Zustandsinformationen aus den Decodern.

Die Definitionen für RailCom werden in der „Arbeitsgruppe RailCom“ (bestehend aus den Firmen Lenz, Kühn, Tams, ZIMO) erarbeitet, vormals durch die NMRA „RPs“ (= Recommended Practices) 9.3.1 und 9.3.2 für „bi-directional communication“; eine einheitliche Plattform für „RailCom“ Anwendungen ist das Ziel.

Die grundsätzliche Funktionsweise 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.

Mit Hilfe von  = „bi-directional communication“ 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“ 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 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; aber eben nur bei ZIMO.

RailCom wird sich stetig weiterentwickeln und neuen Anwendungen erschließen (was natürlich entsprechende Software-Updates Decodern und Geräten notwendig machen wird). Die ZIMO Decoder des Jahres 2009 sind in der Lage, die jeweils eigene Fahrzeugadresse auf einem isolierten Gleisabschnitt zu melden (im sogenannten „Broadcast“-Verfahren - sehr schnell, allerdings nur für ein einziges Fahrzeug am Abschnitt), den Inhalt von CV's auf Anfrage zu melden, und einige Daten aus dem Decoder wie aktuelle Geschwindigkeit in km/h, Belastung, Decoder-Temperatur zu melden.

Auf der Systemseite stand ganz von Anfang an nur ein Fremdprodukt - die „Adressanzeige“ LRC120 - ein „lokaler RailCom-Detektor“ zur Anzeige der Fahrzeugadresse im Gleisabschnitt - zur Verfügung, seit 2007 das MX31ZL mit von Beginn an integriertem „globalen RailCom-Detektor“ und schließlich (ca. ab 2009) „globale RailCom-Detektoren“ zum Nachrüsten in ZIMO Basisgeräte sowie entsprechende Software für alle ZIMO Basisgeräte MX1EC, MX1, MX1HS und Fahrpulte der MX31 Familie.

Die RailCom Funktion der Decoder wird durch CV # 29, Bit 3 aktiviert und in CV # 28 weiter definiert (siehe Abschnitt 3, CV-Liste); default-mäßig ist RailCom vollständig (Broadcast und Daten) aktiv.

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

## 7. Einbau und Anschließen des ZIMO Decoders

### Allgemeine Hinweise:

Für den Decoder muss **Platz im Fahrzeug** gefunden oder geschaffen werden, wo er ohne mechanische Belastung untergebracht werden kann. Besonders zu beachten ist, dass beim Aufsetzen des Lokgehäuses kein Druck auf den Empfänger ausgeübt wird, und dass bewegliche Teile (Drehgestelle) nicht durch den eingebauten Decoder oder dessen Anschlussdrähte behindert werden.

Alle im Originalzustand des Fahrzeugs vorhandenen direkten Verbindungen zwischen Stromabnehmern (Rad- oder Schienenschleifern) und Motor müssen **zuverlässig aufgetrennt** werden; ansonsten kann bei der Inbetriebnahme eine Beschädigung der Endstufe des Decoders eintreten. Auch die Stirnlampen und sonstigen Zusatzeinrichtungen müssen **vollständig isoliert** werden.

### Haben Entstör-Komponenten in der Lok

#### einen schlechten Einfluss auf die Regelung ?

Ja, manchmal . . .

Zur Erklärung: Üblicherweise sind die Motoren von Modellbahn-Lokomotiven mit vorgeschalteten Drossel-Spulen und Kondensatoren ausgestattet. Diese sollen Funk-Störungen (z.B. Behinderung des Fernsehempfangs) durch das "Bürstenfeuer" des Elektromotors verhindern.

Solche Komponenten verschlechtern die Regelbarkeit des Motors. ZIMO Decoder kommen an sich vergleichsweise gut damit zurecht, d.h. es besteht kaum ein Unterschied, ob diese Entstör-Komponenten nun belassen oder beseitigt werden. Aber in den letzten Jahren werden mehr und mehr größere Drosseln in die Loks eingebaut als früher üblich (aus Vorsicht gegenüber den aktuellen EMV-Bestimmungen) - und diese beeinträchtigen das Fahrverhalten bisweilen doch merkbar.

Die potentiell "schädlichen" Drosseln sind meistens erkennbar durch eine Bauform wie ein Widerstand mit Farbringen (im Gegensatz zu einem drahtumwickelten Ferritstab). Das heißt aber nicht, dass solche Drosseln in allen Fällen sich tatsächlich negativ auswirken.

### Typische Erfahrungen und Maßnahmen . .

ROCO, BRAWA, HORNBY – bisher keine Probleme, keine Maßnahmen notwendig.

FLEISCHMANN H0 - Rundmotor – Drosseln stören nicht; Kondensatoren sollten bei Bedarf entfernt werden, insbesondere jene zwischen Chassis und Motor (Gefahr Decoder-Zerstörung) !  
Neuere Bühler-Motoren – bisher keine Probleme.

TRIX H0 – Drossel zwischen Schiene und Decoderstecker sollte entfernt werden !

MINITRIX, FLEISCHMANN PICCOLO – sehr uneinheitlich; Entfernen der Kondensatoren häufig vorteilhaft; Drosseln schaden hingegen nach bisherigen Erfahrungen nicht.

Indikatoren für die tatsächliche Schädlichkeit im konkreten Fall sind neben einer generell unbefriedigenden Regelung (Ruckeln, Anfahren nicht bei Fahrstufe 0, sondern erst viel später, ...):

- geringe Ausregelkraft der Lok; Aufschluss gibt ein Test, wo versuchsweise auf Niederfrequenz - CV # 9 = 200 - umgeschaltet wird und kontrolliert wird, ob dabei die Regelung kräftiger wird; wenn dies der Fall ist, sind wahrscheinlich die Drosselspulen schuld daran.

- wenn ein Unterschied in der Regelung zwischen 20 und 40 kHz (durch CV # 112 / Bit 5 wählbar) feststellbar ist.

**Abhilfe:** Drosselspulen überbrücken (oder entfernen und durch Drahtbrücke ersetzen), Kondensatoren entfernen ! Kondensatoren haben seltener einen negativen Einfluss auf die Regelung.

### Bei Fahrzeugen mit genormten Digitalchnittstelle

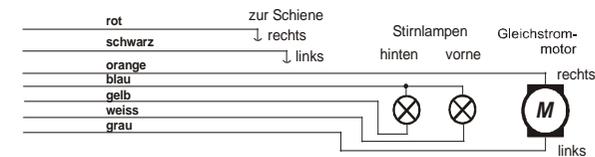
(8-polige oder 6-polige Buchse) . . .

. . . und Verwendung eines Decoders vom Typ MX...R, MX...F, MX...N (also z.B. MX630R oder MX620F) mit 8-poligem (...R) oder 6-poligem (...F, N) Stecker ist die Fahrzeug-Umrüstung entsprechend einfach: in solchen Fahrzeugen ist der notwendige Platz meistens vorhanden und durch Entfernung des Blindsteckers sind automatisch alle schädlichen Verbindungen unterbrochen.

In einigen Fällen gibt es auch Kombinationen zwischen Normstecker und freien Drähten (z.B. MX630R, wo auf den 8-poligen Stecker nicht alle Funktionsausgänge passen); für die freien Leitungen gelten dann wiederum die folgenden Ausführungen.

### Die Digitalisierung einer Lok mit Gleichstrom-Motor und Stirnlampen:

Dieses Anschluss-Schema stellt die **Grund-Anwendung** für H0 Decoder dar; alle anderen Anwen-



dungen (siehe weitere Beschreibung) sind Erweiterungen dieses Standard-Umbaus.

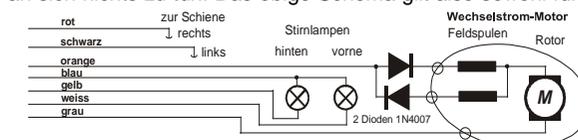
Die so angeschlossenen Stirnlampen leuchten richtungsabhängig auch im Stillstand, und sind durch Funktion F0 schaltbar. Durch entsprechende Anwendung der "function mapping" - CV's # 33, 34, 35, ... - kann erreicht werden, dass die Lampen unabhängig, z.B. durch F0 und F1 schaltbar sind.

HINWEIS bezüglich Stirnlampen: Falls die Lampen mit einem Pol schwer löslich mit einem Schienenpol verbunden sind (z.B. im Chassis stecken), besteht die Möglichkeit, diese Verbindung zu belassen (der blaue Draht darf dann natürlich nicht angeschlossen werden); die Stirnlampen leuchten dann mit reduzierter Helligkeit, weil sie praktisch im Halbwellenmodus betrieben werden.

### . . . einer Lok mit Wechselstrom-Motor („Allstrom-Motor“):

Für die Digitalisierung einer Lok mit einem solchen Wechselstrom-Motor (meist in älteren Märklin- oder Hag-Loks eingebaut) benötigt man zwei Dioden des Typs 1N4007 o. äquiv. (Dioden für min. 1 A). Solche Dioden sind bei ZIMO oder im Elektronik-Fachhandel erhältlich (Kosten geringfügig).

Meistens werden Wechselstrom-Loks über Mittelleiter versorgt; dies hat jedoch mit der Anschlussweise des Motors an sich nichts zu tun. Das obige Schema gilt also sowohl für Schienen im Zweilei-

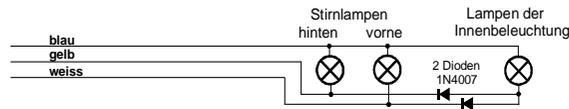


tersystem als auch im Dreileitersystem (statt "Schiene rechts" und "Schiene links" hieße es dann Außen- und Mittelleiter).

### Zusätzlicher Anschluss einer mit F0 schaltbaren Innenbeleuchtung:

Diese Art ist heute nicht mehr sehr gebräuchlich; sie stammt noch aus der Zeit, wo Decoder üblicherweise nur 2 Funktionsausgänge hatten, und diese Ausgänge eben für die Stirnlampen und für die Innenbeleuchtung benutzt werden mussten. Die so angeschlossenen Lampen der Innenbeleuchtung sollen also durch F0 gemeinsam mit den Stirnlampen betätigt, aber zum Unterschied von diesen unabhängig von der eingestellten Fahrtrichtung leuchten.

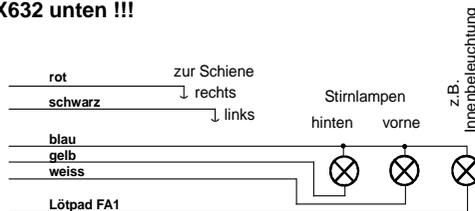
Das Schema ist jedoch als allgemeine Anleitung für alle Fälle zu gebrauchen, wo Einrichtungen von mehreren Funktionsausgängen aus gleichermaßen geschaltet werden sollen, diese Ausgänge aber unabhängig voneinander für jeweils einzelnen Einrichtungen verwendet werden. Es werden jeweils 2 Dioden benötigt (Typ 1N4007 oder äquiv.). Solche Dioden sind bei ZIMO oder im Elektronik-Fachhandel erhältlich (Kosten geringfügig).



### Verwendung der Funktions-Ausgänge FA1, FA2, FA3, FA4, . . . :

Die (über die Stirnlampen hinausgehenden) Funktions-Ausgänge, also FA1, FA2, ..) sind je nach Decoder-Typ bedrahtet, am Direkt-Steckverbinder oder als Löt-Pads herausgeführt (beispielsweise beim MX620 FA1, FA2 als Löt-Pads, bei MX630, MX632 FA1, FA2 bedrahtet, weitere als Löt-Pads), und können genauso wie die Stirnlampenausgänge beschaltet werden. Zuordnung der Ausgänge zu den Funktionen siehe Kapitel 5; standardmäßig sind FA1 und FA2 von den Funktionen F1 und F2 zu schalten, usw. (Function mapping ab CV # 33, usw. im Auslieferungszustand).

Siehe auch Hinweis MX632 unten !!!



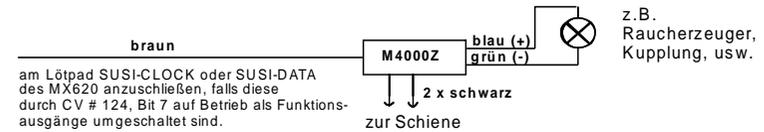
### Verwendung der „Logikpegel“ (unverstärkten) Funktionsausgänge:

ZIMO Decoder besitzen neben den „normalen“ Funktionsausgängen sogenannte „Logikpegel“-Ausgänge, an welche Verbraucher nicht direkt angeschlossen werden können, weil nur nicht-belastbare Logikspannungen (0 V, 5 V) herauskommen. Falls solche Ausgänge verwendet werden sollen, muss jeweils ein Verstärkermodul M4000Z eingesetzt werden (oder ein selbstgebautes Transistorglied).

„Logikpegel“-Ausgänge benützen alternativ die Anschlüsse von „SUSI-CLOCK“ und „SUSI-DATA“; diese werden durch CV # 124, Bit 7 = 1 in „Logikpegel“-Ausgänge umgewandelt („SUSI“ ist dann natürlich nicht mehr vorhanden). Die gleichen Pins können übrigens alternativ auch für Servo-Steuerleitungen genutzt werden (Aktivierung über CV's # 181, 182).

**Hinweis MX632:** Die „Logikpegel“-Ausgänge am MX632 sind funktionell identisch mit den „verstärkten“ Funktions-Ausgängen FA5, FA6 (also nicht FA7, FA8, wie irrtümlich angekündigt); **wenn jedoch „SUSI“ (CV # 124, Bit 7) oder Servo's (CV's # 181, 182) aktiviert sind, sind die Funktions-Ausgänge FA5, FA6 (sowohl die „normalen“ als auch „Logikpegel“) nicht funktionsfähig !!!**

Ein Verstärkermodul M4000Z wird mit seinem braunen Draht am betreffenden „Logikpegel“-Ausgang des Decoders angeschlossen, d.h. am Löt-Pad angelötet.



### Anschluss von DIETZ - Sound-Modulen ohne „SUSI“ / „Simulierter Achs-Detektor“:

Bezüglich der Einbau der Sound-Module und deren Verbindung mit ZIMO Decodern: siehe Betriebsanleitungen der Fa. Dietz .

Bei Dampfloks ist die Synchronisierung der Dampfstöße mit der Radumdrehung ein wichtiges Kriterium für die Qualität des akustischen Eindruckes. Daher sollte ein Achs-Detektor (Reed-Kontakt, optischer oder Hall-Sensor) am Sound-Modul angeschlossen werden, welcher genau 2 oder 4 Impulse pro Rad-Umdrehung (je nach Bauart der Lok) abgibt.

Wenn kein Achs-Detektor vorhanden ist (weil Einbau nicht möglich oder zu umständlich), erzeugen Sound-Module üblicherweise ihren eigenen Takt, welcher aus der Geschwindigkeitsinformation (z.B. über die SUSI-Schnittstelle vom Decoder her übermittelt) gewonnen wird. Das Ergebnis ist oft unzureichend; besonders beim Langsamfahren ergibt sich meistens eine zu rasche Abfolge der Dampfstöße (das quasi-standardisierte SUSI-Protokoll berücksichtigt diesen Betriebsfall zuwenig).

Daher bieten ZIMO Decoder den „simulierten Achs-Detektor“; dafür wird der Funktionsausgang FA4 verwendet, der durch CV # 133 auf die Achsdetektor-Funktion umgewandelt wird, und mit dem Achs-Sensor-Eingang des Sound-Moduls (z.B. Dietz, Reed-Eingang) zu verbinden ist; natürlich zusätzlich zu SUSI- oder den sonstigen Verbindungen. Die Simulation ergibt natürlich keine Achs-Stellungs-abhängige Auslösung von Dampfstößen, sondern eine Achs-Drehzahl-abhängige Auslösung, aber dies macht für den Betrachter nur einen geringen Unterschied.

Durch die CV # 267 wird die Impulszahl des „simulierten Achs-Detektors“ pro Rad-Umdrehung eingestellt und justiert. Siehe dazu CV-Tabelle im Kapitel „ZIMO SOUND“ !

### Anschluss von DIETZ - Sound-Modulen und anderen Modulen mit „SUSI“:

Die „SUSI“ Schnittstelle ist NMRA-DCC-Standard und geht auf eine Entwicklung der Fa. Dietz zurück; sie definiert den Anschluss von Sound-Modulen (sofern diese ebenfalls mit „SUSI“ ausgestattet sind) an Lok-Decodern.

Bei kleinen Decodern ist die 4-polige „SUSI“, bestehend aus 2 Datenleitungen, MASSE und +V (positive Spannungsversorgung des Sound-Moduls) aus Platzgründen nicht mit dem norm-gemäßen Steckverbinder ausgeführt, sondern durch 4 Löt-Pads (siehe Anschluss-Skizze am Anfang dieser Betriebsanleitung).

Über die „SUSI“ Datenleitungen (CLOCK und DATA) werden Informationen wie Fahrgeschwindigkeit und Motorbelastung (Steigung/Gefälle/Anfahren usw.) und die Werte zum Programmieren der CV's im Sound-Modul (CV's # 890, ...) vom Decoder in den Sound-Modul übertragen.

**ANSPRECHEN der CVs im SUSI-Modul:** Diese CVs belegen entsprechend der NMRA DCC Norm (RP) im CV-Nummernraum den Bereich ab 890 .... Dies können aber viele Digitalsysteme nicht ansprechen (auch ZIMO Fahrpulte MX2 und MX21 - bis Mitte 2004 - waren auf 255 beschränkt); daher erlauben ZIMO Decoder, diese CVs auch mit 190 ... anzusprechen !

**Anschluss einer elektrischen Kupplung (System "Krois"):**

Um die Kupplungswicklungen vor Überlastung durch Dauerstrom zu schützen, können entsprechende Begrenzungen der Impulszeit für einen (oder auch mehrere) der Funktionsausgänge eingestellt werden.

Zunächst muss in jene „Effekt“-CV (z.B. CV # 127 für FA1 oder CV # 128 für FA2), wo eine Kupplung angeschlossen werden soll, der Wert "48" eingetragen werden.

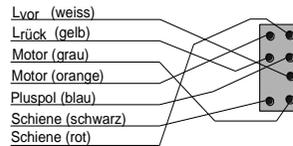
Dann wird in CV # 115 (siehe CV-Tabelle) die gewünschte Impulszeitbegrenzung definiert:

Beim "System Krois" ist ein Wert von "60", "70" oder "80" für CV # 115 zu empfehlen; dies bedeutet eine Begrenzung des Kupplungsimpulses auf 2, 3 oder 4 sec; Definition einer Teilspannung ist für das System „Krois“ nicht notwendig (daher Einerstelle "0"); diese ist hingegen zweckmäßig für ROCCO-Kupplungen.

Bezüglich dem Automatischen Abrücken beim Entkuppeln bzw. dem Automatischen Andrücken und Abrücken („Kupplungswalzer“) siehe CV # 116, und Kapitel „ERGÄNZ. HINWEISE“ !

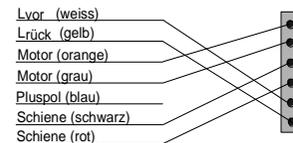
**MX620R, MX630R, MX632R, MX640R für 8-polige Schnittstelle (NEM 652):**

Die "R-Varianten" besitzen einen 8-poligen Stecker am Ende der Anschlussleitungen, welche in die Digitalschnittstelle der entsprechend ausgerüsteten Loks passt. Zur Umrüstung der Lok muß also nur der im Originalzustand vorhandene Blindstecker entfernt werden und der Fahrzeug- Empfänger angesteckt zu werden.



**MX620F, MX630F, MX632F, MX64F für 6-polige Schnittstelle (NEM 651):**

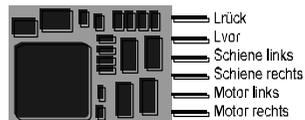
Die "F-Varianten" besitzen eine 6-polige Stiftleiste am Ende der Anschlussleitungen, welche in die Digitalschnittstelle der entsprechend ausgerüsteten Loks passt.



Die Stirnlampen leuchten bei dieser Beschaltung im Halbwellenbetrieb (mit reduzierter Stärke), weil der gemeinsame Pluspol am 6-poligen Stecker fehlt (und die Lampen stattdessen mit einem Schienenpol in der Lok verbunden sind. Am Decoder steht jedoch der "blaue Draht" zur Verfügung und kann bei Bedarf verwendet werden !

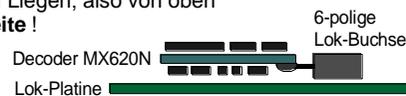
**MX620N zum Direkt-Einstecken in genormte Digitalschnittstelle (NEM 651):**

**MX620**  
Blick auf Controller-Seite  
(dort, wo Anschluss-Stifte nicht angelötet sind !)



Zahlreiche Triebfahrzeuge der Spuren N, H0e und H0m (auch vereinzelt H0-Loks) besitzen die genormte Buchse und den genormten Einbauplatz mit einer Fläche von min. 14 x 9 mm.

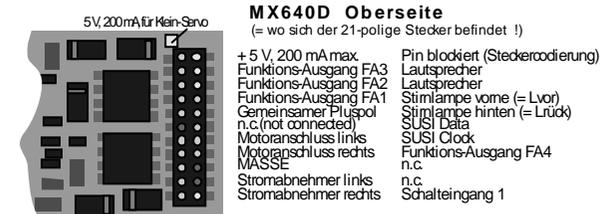
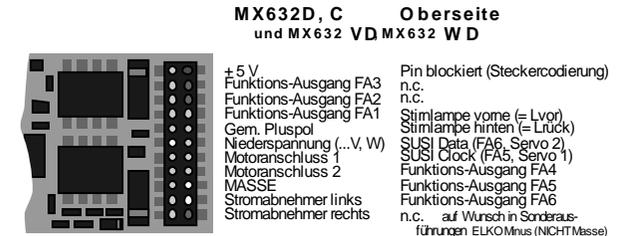
**ACHTUNG:** Beim Einstecken in die Lok-Buchse kommt die Seite mit den Stiften unten zu Liegen; also von oben Blick auf Controller-Seite !



**MX631D, MX632D, MX632VD, MX632WD, MX640D, MX642D  
MX631C, MX632C, MX640C, MX642C - 21-poliger Direktstecker:**

Diese Ausführungen besitzen eine 21-polige Buchsenleiste auf der Platine (mit welcher der Decoder direkt auf die entsprechende 21-polige Stiftleiste passender Fahrzeuge eingesteckt werden kann. Eigentlich handelt es sich jeweils um 22-polige Steckverbinder, wobei ein Pin fehlt bzw. blockiert ist („Indexpin“), damit Fehl-Einstecken verhindert wird. Die 21-polige Schnittstelle (auch „MTC“ genannt) ist wie die 8polige und 6-polige in NMRA DCC RP 9.1.1 definiert (Abbildung unten links).

Vcc	12	11	Index
Aux 3	13	10	Lautsprecher
Aux 2	14	9	Lautsprecher
Aux 1	15	8	F0, vorne
Gem. Plus (+)	16	7	F0, hinten
Motor 3	17	6	Train Bus Data
Motor 2	18	5	Train Bus Clock
Motor 1	19	4	Aux 4
MASSE	20	3	Hall 2
Schiene links	21	2	Hall 3
Schiene rechts	22	1	Hall 1



Da die Originaldefinition der 21-poligen Schnittstelle ursprünglich für eine bestimmte Antriebsart („C-Sinus“) konzipiert wurde, sind einige Positionen in „normalen“ Anwendungen überflüssig (Hall, Motor 3) und werden anderweitig genutzt.

Die „C-Typen“, also MX631C, MX632C, MX640C, MX642C unterscheiden sich von den „D-Typen“ durch die Funktions-Ausgänge FA3, FA4: bei „C“ als Logikpegel-Ausgänge ausgeführt, bei „D“ als normale Ausgänge. „C-Typen“ für Märklin, Trix, und z.B. LS-models.

Daher gibt es je nach Ausstattung des Decoders leicht unterschiedliche Beschaltungen der 21-poligen Buchsenleiste. Genutzt werden diese zusätzlichen Ausgänge nur, wenn das Fahrzeug speziell darauf abgestimmt ist. Daher stehen z.B. am MX632D die Funktions-Ausgänge FA4 - FA6 sowie die Niederspannung auch auf anderen zugänglichen Löt-Pads am Decoder zur Verfügung; siehe dazu die Anschlusspläne im Kapitel „Aufbau und technische Daten“.

**Einstecken 21-pol. Decoder auf Lok-Platine, z.B. TRIX**

Oberseite des Decoders von oben zu sehen, Stifte der Stiftleiste der Lok-Platine gehen durch Decoder-Platine und von unten in die Buchsenleiste des Decoders.



**Einstecken 21-pol. Decoder auf Lok-Platine, z.B. BRAUER**

Unterseite des eingesteckten Decoders von oben zu sehen !

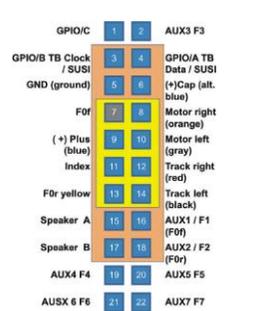


Decoder mit 21-poligem Stecker können auf zweierlei Art montiert werden; die Platine unter der Buchsenleiste ist durchlöchert, sodass je nach Lok-Typ die Buchsenleiste des Decoders von oben oder unten auf die Stiftleiste der Lok-Platine aufgesteckt werden kann. Der ausgelassene bzw. blockierte Pin 11 (Index) verhindert Fehl-Stecken.

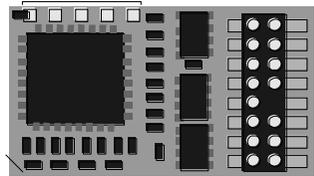
**MX630P16, MX643P16, MX643P22 - Decoder mit PluX-Steckverbinder:**

Zum Unterschied vom 21-poligen Schnittstellensystem (siehe vorne) befindet sich bei „PluX“ die Stiftleiste am Decoder, und die Buchsenleiste auf der Lokplatine. „PluX“ gibt es in Form von 8-, 12-, 16- und 22-poligen Stecker, wobei auch hier die Anzahl der nutzbaren Verbindungen um 1 kleiner ist (Indexposition = fehlender Pin zum Verdreherschutz).

Das „PluX“ System wird in NMRA 9.1.1. und auch in NEM (MOROP) definiert, einschließlich dazugehöriger Maximalabmessungen für normgerechte Decoder.



Programmierpads, Kontaktierung verboten! **MX630P (mit PluX16)**



- SUSI, Servo's (2, 1) oder FA6, FA5
- Gem. Pluspol (+) MASSE
- Motor rechts Stirnl. vorne (= Lvor)
- Motor links Gem. Pluspol (+)
- Schiene rechts — (Index)
- Schiene links Stiml. hint (= Lrück)
- Funktions-Ausgänge FA1 FA3
- Funktions-Ausgänge FA2 FA4

MX630P besitzt eine 16-polige „PluX“-Stiftleiste (davon 15 Pins tatsächlich vorhanden; 1 Indexposition); er kann in Fahrzeuge mit ebenfalls 16-poliger PluX-Buchsenleiste eingesetzt werden, aber auch in solche mit 22-poliger, entsprechend der Abbildung links (braune Zone = 16-polig, Gesamtbild = 22-polig).

In 8-polig (gelb) und 12-polig ausgestattete Loks ist die Verwendungsmöglichkeit von den konkreten Platzverhältnissen abhängig.

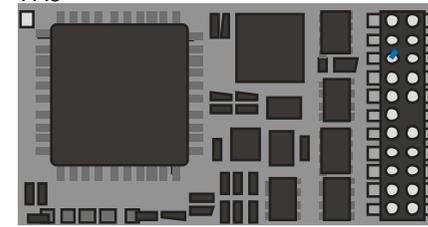
Im Falle des MX630P (welcher kein Sound-Decoder ist) werden die beiden in der Original-Definition für den Lautsprecher vorgesehenen Pins für die zusätzlichen Funktions-Ausgänge FA3, FA4 genutzt. Dies führt zu keiner Beschädigung eines eventuell in einer Lok doch vorhandenen Lautsprechers.

Der Sound-Decoder MX643 wird wahlweise mit 16-poliger oder mit 22-poliger „PluX“-Stiftleiste angeboten.

ELKO als Energiespeicher bei Bedarf.  
(üblicherweise auf Lokplatine und automatisch über Stecker kontaktiert)

**MX643P22 Oberseite (mit PluX 22)**

Die SUSI-Ausgänge sind alternativ als Servo- Ausgänge verwendbar;

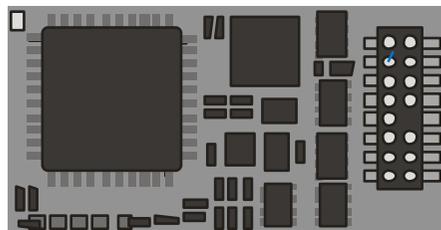


Programmierpads, Kontaktierung verboten!

- Funktions-Ausgang FA3
- SUSI Data (Servo 2)
- ELKO Plus
- Motor rechts
- Motor links
- Schiene rechts
- Schiene links
- Funktions-Ausgang FA1
- Funktions-Ausgang FA2
- Funktions-Ausgänge FA5
- Funktions-Ausgänge FA7
- Schalteingang
- SUSI Clock (Servo 1)
- MASSE
- Stiml. vorne (= Lvor)
- Gem. Pluspol (+)
- (Index)
- Stiml. hint (= Lrück)
- Lautsprecher
- Lautsprecher
- FA4
- FA6

**MX643P16 Oberseite (mit PluX 16)**

Die SUSI-Ausgänge sind alternativ als Servo- Ausgänge verwendbar;



Programmierpads, Kontaktierung verboten!

- SUSI Data (Servo 2)
- ELKO Plus
- Motor rechts
- Motor links
- Schiene rechts
- Schiene links
- Funktions-Ausgang FA1
- Funktions-Ausgang FA2
- SUSI Clock (Servo 1)
- MASSE
- Stiml. vorne (= Lvor)
- Gem. Pluspol (+)
- (Index)
- Stiml. hint (= Lrück)
- Lautsprecher
- Lautsprecher

**Anschluss von Servo-Antrieben und SmartServo:**

Zum Anschluss handelsüblicher Servo's und **SmartServo RC-1** (Hersteller: TOKO Corp., Japan) stehen auf MX620, MX630, MX632, MX640 zwei Servo-Steuerausgänge zur Verfügung, wobei die betreffenden Löt-Pads (bzw. Kontakte am 21-poligen oder PluX- Stecker) jeweils alternativ für SUSI, „Logikpegel“-Ausgänge oder eben für Servo's genutzt werden.

Bei Nutzung der Servo-Funktion (aktiviert durch CV's # 181, 182, siehe unten) gibt es daher kein SUSI, und auch nicht die beiden Funktions-Logikpegel-Ausgänge, beim MX632 auch nicht die Fu-Ausgänge FA5, FA6.

Die Typen **MX632W**, **MX632WD** beinhalten auch die **5 V - Versorgung** für den Betrieb von Servo's, beim **MX640** sind die 5 V eingeschränkt auf 200 mA.

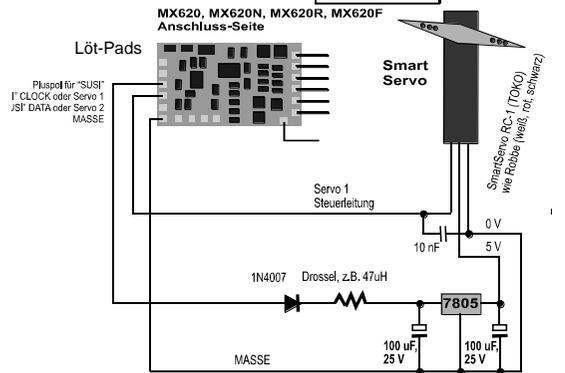
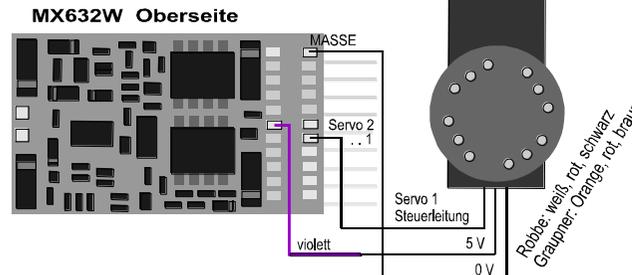
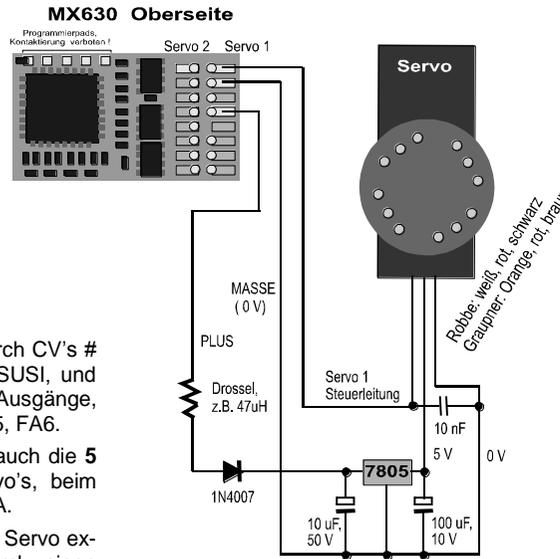
Ansonsten muss die 5 V Versorgung für den Servo extern hergestellt werden, beispielsweise durch einen handelsüblichen Baustein zur Spannungsregelung des Typs LM7805 mit einer Beschaltung wie in der Abbildung.

Die Aktivierung der betreffenden Anschlüsse als Ausgänge für Servo-Steuerleitungen erfolgt durch CV's # 181 .. 182 (ungleich 0).

Durch die CV's # 181 bzw. # 182 können die Servo's den verschiedenen Funktionen (und auch der Fahrtrichtung) zugeordnet werden, wahlweise mit Eintasten- oder Zweitastenbedienung.

Die CV's # 161 .. 169 erlauben die Einstellung der Anschlagpunkte und die Geschwindigkeit; siehe CV-Tabelle !

In der CV # 161 kann das Protokoll auf der Steuerleitung gewählt werden; „normal“ für die meisten Servos (daher default) sind positive Impulse; außerdem kann entschieden werden, ob der Servo nur während der Bewegung aktiviert wird, oder ständig ein Steuersignal erhält. Das letztere ist nur sinnvoll, wenn ansonsten die Stellung durch mechanische Einwirkung verändert würde.



**MX640, MX642 - Anschluss von Servo-Antrieben und SmartServo:**

Zum Anschluss handelsüblicher Servo's und SmartServo RC-1 (Hersteller: TOKI Corp., Japan) stehen am MX640 zwei Servo-Steuerausgänge. Es handelt sich dabei um eine **alternative Verwendung der SUSI-Ausgänge** (je nach Typ Löt pads bzw. Kontakte am 21-poligen Steckverbinder; jeder kann mit dem Steuereingang eines Servo's verbunden werden).

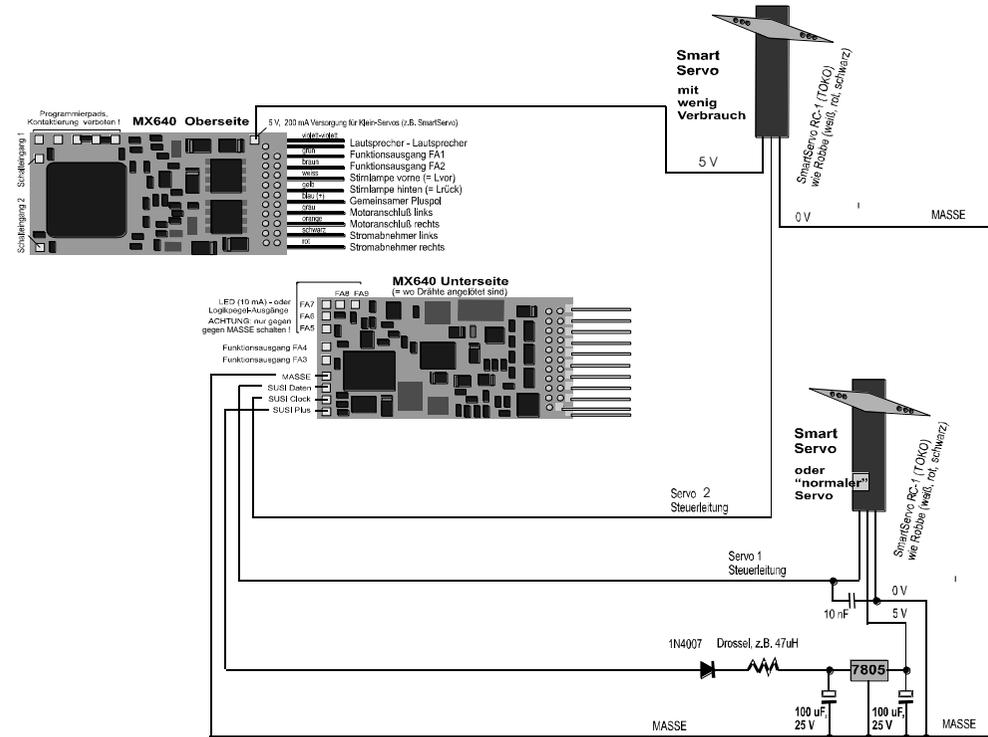
Stromsparende Servo's (bis 200 mA) können auch direkt vom MX640 her versorgt werden !

Ansonsten muss die 5 V - Versorgung für den Servo extern hergestellt werden, beispielsweise durch einen handelsüblichen Baustein zur Spannungsregelung des Typs LM7805 mit einer Beschaltung wie in der Abbildung.

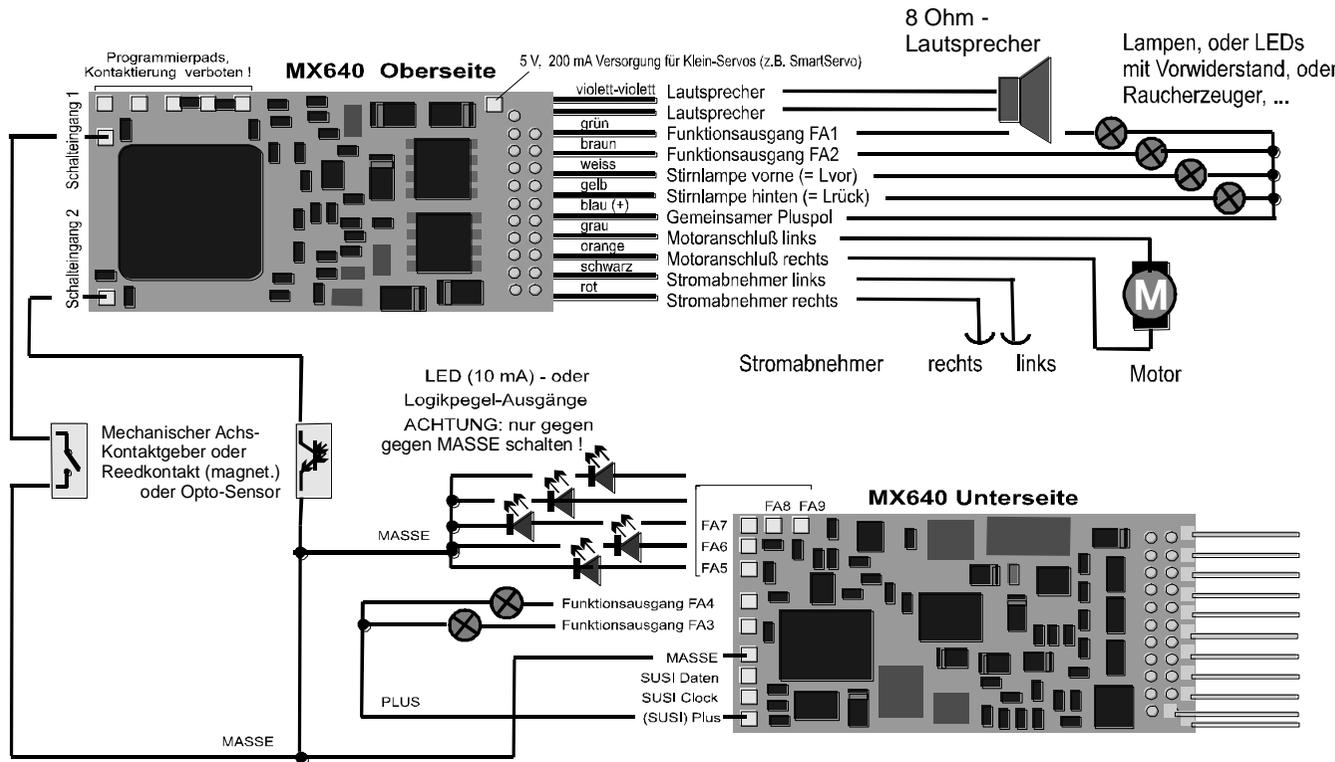
Die Aktivierung der betreffenden Anschlüsse als Ausgänge für Servo-Steuerleitungen erfolgt durch CV's # 181 .. 182 (ungleich 0). Durch die CV's # 181 bzw. # 182 können die Servo's den verschiedenen Funktionen (und auch der Fahrtrichtung) zugeordnet werden, wahlweise mit Eintasten- oder Zweitastenbedienung.

Die CV's # 161 .. 169 erlauben die Einstellung der Anschlagpunkte und die Geschwindigkeit !

In der CV # 161 kann das Protokoll auf der Steuerleitung gewählt werden; „normal“ für die meisten Servos (daher default) sind positive Impulse; außerdem kann entschieden werden, ob der Servo nur während der Bewegung aktiviert wird, oder ständig ein Steuersignal erhält. Das letztere ist nur sinnvoll, wenn ansonsten die Stellung durch mechanische Einwirkung verändert würde. Für den **Smart-Servo** muss das Bit 1 in CV # C161 allerdings in jedem Fall gesetzt werden, also CV # 161 = 2 !



## MX640 - Gesamt-Anschlussplan und Vorkehrungen für SOUND



## MX642 ...

Der (neuere) Sound-Decoder MX642 wird im Prinzip auf die gleiche Weise verdrahtet, wobei allerdings

- MASSE, Schalteingang, und Pluspol an den Löt pads auf der Oberseite rechts bzw. am blauen Draht (Pluspol) anzuschließen sind, und
- nur 2 LED-Ausgänge (statt 5 beim MX640) vorhanden sind, welche alternativ zu den SUSI-Leitungen an den Löt pads auf der Oberseite rechts zugänglich sind.

Siehe dazu auch Anschlusspläne der Decoder auf den ersten Seiten dieser Betriebsanleitung !

**Anschluss Lautsprecher, Achsdetektor:**

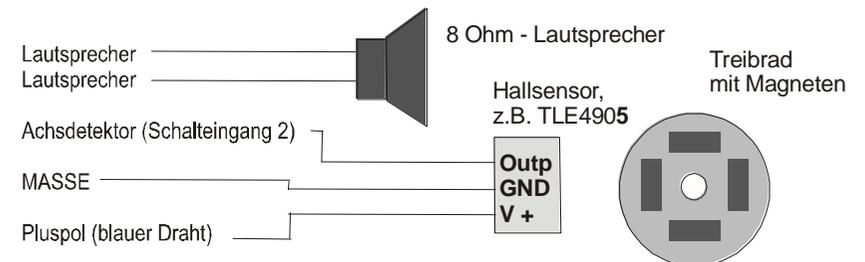
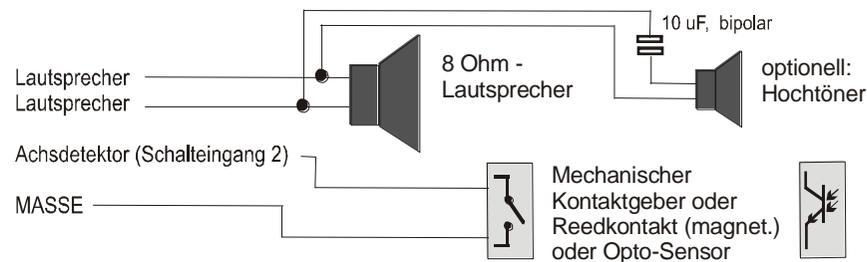
Um den MX640 als Sound Decoder zu betreiben, müssen/können folgende Einrichtungen angeschlossen werden:

- obligatorisch – **LAUTSPRECHER** - Es kann jeder 8 Ohm - Lautsprecher verwendet werden, oder auch zwei 4 Ohm - Lautsprecher in Serienschaltung. Lautsprecher mit höherer Impedanz sind natürlich auch erlaubt, bedeuten aber einen Verlust an Lautstärke.

Bei Bedarf kann ein zusätzlicher Hochtoner (ebenfalls 8 Ohm oder höher) zusätzlich angeschlossen werden; dieses soll jedoch über einen bipolaren Kondensator mit (10 uF bipolar, für 2 kHz Grenzfrequenz) erfolgen.

- optional – **ACHSDETEKTOR** - Normalerweise sind ZIMO Sound Decoder auf den „simulierten Achsdetektor“ eingestellt, welcher mit CV # 267 software-mäßig justiert wird. Falls ein „echter“ Achsdetektor verwendet werden soll, muß CV # 267 = 0 oder = 1 gesetzt werden, je nachdem ob jeder Impuls oder jeder zweite Impuls einen Dampfschlag auslösen soll. Siehe dazu Kapitel 6 !

Als Achsdetektoren können verwendet werden: mechanische Kontakte, Reedkontakte, optische Sensoren, Hallsensoren.



**Der Anschluss eines externen Energiespeichers (eines Kondensators) zwecks Überbrückung von Spannungsunterbrechungen:**

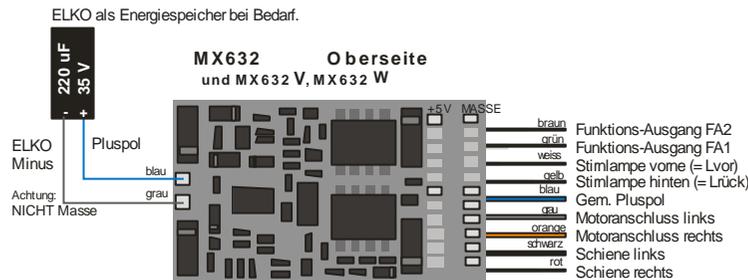
Ein Energiespeicher am Decoder hat großen Nutzen in mehrfacher Hinsicht; bereits sehr kleine Kondensatoren ab 100 uF haben positive Effekte, größere umso mehr:

- Vermeiden des Steckenbleibens und des Lichtflackerns auf verschmutzten Gleisen oder Weichen-Herzstücken, insbesondere zusammen mit der ZIMO Methode der Vermeidung des Anhaltens auf stromlosen Stellen (wirklich hilfreich ab etwa 1000 uF),
- Verringerung der Erwärmung des Decoders besonders bei Motoren mit niedrigem ohm'schen Widerstand (wirksam bereits ab einer Kapazität von etwa 100 uF),
- bei Anwendung der RailCom-Technik:
  - Aufhebung des Energieverlustes durch die „RailCom-Lücke“,
  - Verringerung der RailCom-verursachten Motor-Geräusche,
  - Verbesserung der Qualität (= der Lesbarkeit) des RailCom-Signals (wirksam bereits ab einer Kapazität von etwa 100 uF).

Die erforderliche Spannungsfestigkeit des Kondensators richtet sich nach der Schienenspannung; 25 V ist praktisch immer geeignet; platzsparende Kondensatoren mit 16 V sollten nur verwendet werden, wenn die Schienenspannung mit Sicherheit niemals höher ist.

Allerdings ist der einfache Anschluss eines Kondensators zwischen Masse des Decoders und Pluspol nicht zweckmäßig, da es in zu unerwünschten Nebeneffekten kommt: Software-Update und Sound-Laden, Programmieren im „Service mode“ (Programmiergleis), und die ZIMO Zugnummernerkennung werden erschwert oder unmöglich gemacht.

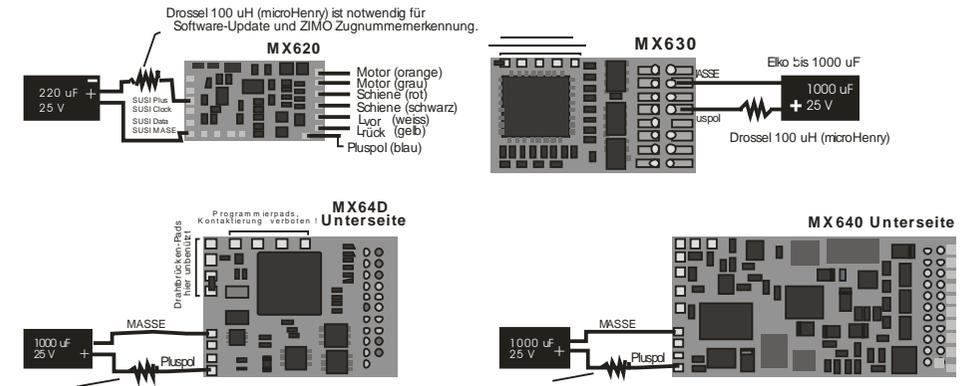
Unter den in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Decodern haben nur **MX631**, **MX632**, und die **Sound Decoder MX642**, **MX643** alle Vorkehrungen eingebaut, die einen **direkten Anschluss** (ohne externe Ergänzungs-Komponenten) eines externen Energiespeicher-Kondensators ermöglichen.



In der Verpackung dieser Decoder ist ein kleiner Kondensator (220 uF) zum „Einstieg“ in die Energiespeicher-Technik enthalten. Kondensatoren mit größeren Kapazitäten bis ca. 10000 uF sind zu empfehlen; solche sind leicht zu erhalten, bei Bedarf auch bei ZIMO, und können einfach parallelgeschaltet werden. Auch eine Goldcap-Bank (z.B. 8 Goldcaps mit einer Spannung von je 2,5 V hintereinandergeschaltet) kann eingesetzt werden.

Für andere Decoder, also MX620, MX630, MX640 sind bei Verwendung von Elko's als Energiespeicher Vorkehrungen zur Vermeidung der oben erwähnten Nebenwirkungen notwendig, die durch Ergänzungsschaltungen realisiert werden.

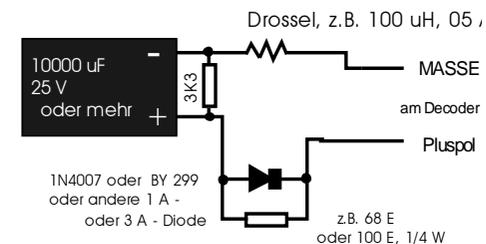
Im Falle der Verwendung eines Kondensators bis ca. 220 uF (ev. 470 uF) genügt eine Drossel-Spule (100 uH / 500 mA, auch von ZIMO zu erhalten), welche das Software-Update des Decoders mit dem Update-Gerät MXDECUP ermöglicht und auch die ZIMO Zugnummernimpulse.



Im Falle der Verwendung größerer Kapazitäten (was ja an sich zu empfehlen ist), sollte eine erweiterte Schaltung verwendet werden. Das Laden des Kondensators erfolgt in diesem Fall über einen Widerstand (z.B. 68 E), damit nicht beim Einschalten des Systems - wenn eine größere Anzahl derartig ausgerüsteter Loks vorhanden ist - der summierte Kondensatoren-Ladestrom als Kurzschluss betrachtet wird, der zur Abschaltung des Systems führt. Die Diode (z.B. 1N4007) sorgt dafür, dass die Energie des Kondensators im Bedarfsfall trotzdem ungeschmälert zur Verfügung steht.

HINWEIS: Im Falle der Verwendung des Signalstopps durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (= Lenz ABC, Einführung bei ZIMO Decodern Anfang 2005), ist diese Widerstands-Dioden-Kombination in jedem Fall notwendig (auch bei kleinen Kondensator-Werten) um die Asymmetrie im Decoder detektieren zu können !

Bei Selbst-Bau einer Speicherschaltung sollte das hier empfohlene Schema (Bild unten) verwendet werden: Das Laden des Kondensators erfolgt in diesem Fall über einen Widerstand (68 E), damit nicht beim Einschalten des Systems - wenn eine größere Anzahl derartig ausgerüsteter Loks vorhanden ist - der summierte Kondensatoren-Ladestrom als Kurzschluss betrachtet wird, der zur Abschaltung des Systems führt. Die Diode (z.B. 1N4007) sorgt dafür, dass die Energie des Kondensators im Bedarfsfall trotzdem ungeschmälert zur Verfügung steht.



Der in der obigen Beispielschaltung vorgesehene (aber nicht unbedingt notwendige) Entlade-Widerstand 3K3 hat folgende Bewandnis:

Ein großer Kondensator versorgt Motor und Lampen zwar auch nur für einige Zehntel-Sekunden (1000 uF) oder Sekunden (z.B: 4700 uF), aber seine Restspannung (exponentielle Entladekurve mit langem Auslauf auf Spannungsniveau, das für Motor und Lampen schon zu gering ist) sorgt für eine lang-andauernde (bis zu mehreren Minuten) Aufrechterhaltung des Fahrdatenspeichers im Micro-controller. Dieser Effekt ist in der Praxis eher (aber nicht immer) unerwünscht: z.B. wird eine Lok während der Fahrt vom Gleis genommen, der Fahrregler danach auf Nullstellung gebracht, die Lok nach einer Minute wieder aufgesetzt; und würde nun mit der alten Geschwindigkeit kurz anfahren. Durch den Entlade-Widerstand wird der Fahrdatenspeicher jedenfalls nach einigen sec gelöscht.

Unter der Bezeichnung **SPEIKOMP** gibt es bei ZIMO eine Sammlung von Bauteilen, die man für den Selbstbau von Energie-Speicher-Modulen zum Anschluss an Decodern MX620, MX63, MX64, MX630, MX640, ... braucht: Diode, Widerstände, Drossel, und einige Elko's (es können und sollen aber zusätzlich auch eigene Elko's verwendet werden - je nach verfügbarem Platz).

### Automatische Vermeidung des Anhaltens auf stromlosen Stellen:

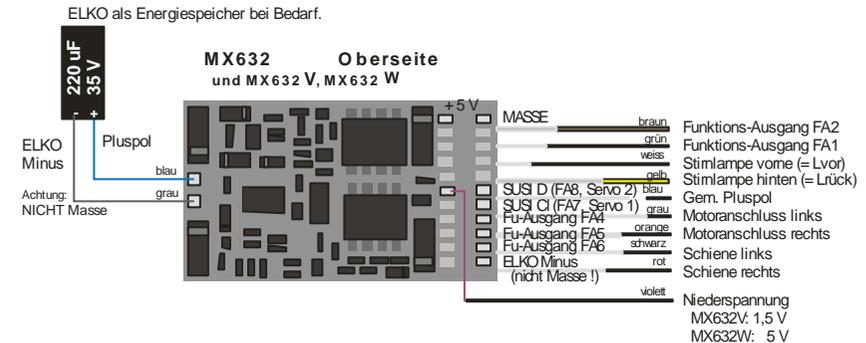
Im Falle der Unterbrechung der Stromversorgung (wegen Schmutz auf der Schiene oder auf Weichen-Herzstücken) sorgt der Decoder automatisch dafür, dass das Fahrzeug weiterfährt, auch wenn es an sich durch einen laufenden Bremsvorgang gerade zum Stillstand kommen sollte. Erst wenn der Rad-Schiene-Kontakt wieder besteht, wird angehalten, und nochmals kontrolliert, ob der Kontakt auch im Stehen erhalten bleibt (andernfalls erfolgt ein nochmaliges kurzes Abrücken).

### MX632V, MX632W, MX632VD, MX632WD - die Ausführungen des MX632 mit eingebauter Niederspannungsquelle

Diese Typen enthalten einen verlustarmen **1,5 V** - bzw. **5 V -Schaltregler**, welcher den direkten Anschluss von Niedervoltlämpchen an den Decoder erlaubt. Die Niederspannung wird durch eine eigene Leitung (violett) herausgeführt, und wird für die entsprechenden Verbraucher anstelle des „gem. Pluspoles“ (blau) verwendet.

MX632V und MX632VD (1,5 V) erleichtern besonders den Umbau von hochwertigen Messingmodellen (wo solche Lämpchen gerne verwendet werden) beträchtlich, da der Einbau eines externen Spannungsreglers (meist mit Kühlungserfordernis) entfällt.

MX632W und MX632WD (5 V) ist vor allem gedacht zur Umrüstung von Großbahnen (LGB), wo 5 V - Lämpchen gebräuchlich sind. Die 5 V - Versorgung kann auch für Servo's verwendet werden, wo durch eine externe Spannungsregelung eingespart wird.



### MX640, MX642, MX643 - der Anschluss von Rauchgeneratoren für Dampf- und Diesel-Loks:

#### Am Beispiel eines „Seuthe“ 18 V - Rauchgenerators:

Neben dem einfachen Ein- und Ausschalten über einen beliebigen Funktionsausgang bietet der MX640/MX642 die Möglichkeit, die **Intensität** der Rauchentwicklung von **Stillstand** oder **Fahrt** und **Beschleunigung** abhängig zu machen.

Dazu wird der Rauchgenerator an einem der Funktionsausgänge **FA1** bis **FA6** angeschlossen; in der zu diesem Ausgang gehörige „Effekte-CV“ (also # 127 für FA1, # 128 für FA2, usw.), muss der gewünschte Effekt, also Raucherzeugung-Dampfloks (Effekt-Code „72“) oder Raucherzeugung-Dieselloks (Effekt-Code „80“), einprogrammiert werden.

**BEISPIEL** - Dampfloks, Raucherzeuger am Funktions-Ausgang FA5: CV # 131 = 72.

Für den betreffenden Ausgang gilt dann die „Kennlinie für Raucherzeuger“ der CV's # 137, 138, 139; diese müssen **UNBEDINGT** mit Werten versorgt werden, sonst ist Rauch immer ausgeschaltet.

**BEISPIEL** - typische Kennlinie für Schienenspannung ca. 20 V, Vollspannungs-Raucherzeuger:

CV # 137 = 70 .. 90: Dies bewirkt bei Stillstand eine dünne Rauchfahne.

CV # 138 = 200: Ab Fahrstufe 1 (also bereits ab niedrigster Geschwindigkeit) wird der Rauchgenerator auf ca. 80 % seiner Maximalleistung gebracht; also relativ dichter Rauch.

CV # 139 = 255: Bei Beschleunigung wird der Rauchgenerator maximal angesteuert; also besonders dichter Rauch.

#### Dampfschlag-synchrones oder diesel-typisches Rauchen mit Ventilator-Raucherzeugern:

Der MX640/MX642 kann mit Hilfe eines Rauchgenerators **mit eingebautem Ventilator** dampfschlag-synchrone bzw. fahrzustandsabhängige Rauchstöße erzeugen (Anlassen des Dieselmotors - dies wird vom Sound-Projekt angestoßen), ohne dass dazu irgendeine zusätzliche Elektronik notwendig wäre.

Das Heizelement des Rauchgenerators wird - wie am Beispiel „Seuthe“ beschrieben - **an FA1, FA2, ... FA6** angeschlossen und konfiguriert, d.h. zugehörige Effekte-CV = 72 (Dampf) bzw. = 80 (Diesel).

Der Ventilator wird an **FA4** angeschlossen; der zweite Pol des Ventilator-Motors muss meistens (abhängig von dessen Bauart) mit Niederspannung versorgt werden, entweder an einem externen Spannungsregler, oder - falls der Ventilator für 5 V geeignet ist - am 5 V - Ausgang des Decoders

Folgende CV's müssen (sollen, können, ...) außerdem programmiert werden:

CV # 137, # 138, # 139 = 60, 90, 120: (WICHTIG) Falls das Heizelement nur für begrenzte Spannung zugelassen ist, muss die Spannung am Funktionsausgang begrenzt werden, was durch

eine entsprechend angepasste Kennlinie (also die CV's # 137, 138, 139) geschieht.

CV # 133 = 1: (WICHTIG) damit wird der FA4 als Ventilator-Ausgang konfiguriert.

CV # 353 = ... beispielsweise 10; automatische Abschaltung des Raucherzeugers (im Beispiel „10“:  
nach 250 sec) zum Schutz vor Überhitzung.

CV # 351, 352 = .. (nur für Diesel-Loks, also wenn Effekt-Code „80“ in der Effekte-CV für FA1 ... FA6)  
damit wird die Ventilator-PWM (-Spannung) für die Fälle Motor-Anlassen (Default:  
Maximum) und Fahrt (Default: halbe Stärke) eingestellt; siehe CV-Tabelle.

CV # 355 = .. (Dampf-, Diesel-Loks) Ventilator-PWM im Stillstand (um auch in diesem Zustand  
- meist geringen - Rauch auszustoßen).

## 8. MX631C, MX632C, MX640C, MX642C für C-Sinus (Softdrive)

Speziell für Märklin und Trix Fahrzeuge mit **C-Sinus-Motor**, soweit diese mit einer 21-poligen Schnittstelle ausgerüstet sind, wurden die Ausführungen **MX631C**, **MX632C** bzw. **MX640C**, **MX642C** geschaffen. Sie stellen auch die für die C-Sinus-Platine notwendige 5 V - Versorgung zur Verfügung (wozu "normale" Decoder nicht in der Lage sind!).

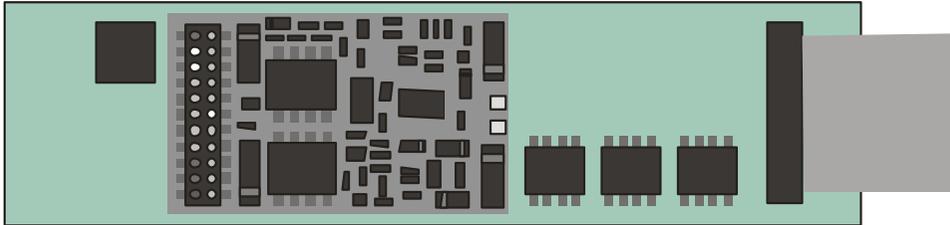
Diese „C“-Typen sind jedoch auch unabhängig von der Antriebsart für **Märklin-, Trix-, und Märklin-kompatible Fahrzeuge** zu verwenden, welche auf den Ausgängen FA3, FA4 nicht die „normalen“ Funktionsausgänge verarbeiten können, sondern „Logikpegel“-Ausgänge brauchen.

Die Varianten „C“-Typen unterscheiden sich von den normalen „21-poligen“ (MX631D, MX632D, MX640D, MX642D) dadurch, dass die Ausgänge FA3 und FA4 (= AUX3, AUX4 nach NMRA Schnittstellen-Spezifikation) als „Logikpegel“ ausgeführt sind, und dadurch die notwendigen 5 V - Pegel zur Aktivierung der C-Sinus- oder Softdrive-Lokplatinen bereitstellen, oder beispielsweise auch für Schleifenumschalter, die in manchen Fahrzeugen eingebaut sind.

Der MX631C, MX632C (oder mit Sound: MX640C, MX642C) wird in die Stiftleiste der Lok-Platine eingesteckt, Oberseite des Decoders nach oben, d.h. die Stifte gehen durch die Platine hindurch. Die Orientierung ergibt sich aus der Platine und ist außerdem durch den fehlenden Pin 11 und die an dieser Stelle nicht durchbrochene Decoder-Platine gesichert.

Das folgende Bild zeigt eine beispielhafte Anordnung; die Lok-Platine kann aber von Fall zu Fall variieren.

Lok-Platine mit 21-poliger Schnittstelle    MX632C eingesteckt    Bandkabel zum C-Sinus-Moto



Zunächst sollte kontrolliert werden, ob die Platine **Null-Ohm-Widerstände** enthält; siehe **WARNUNG, nächste Seite!**

MX631C, MX632C und MX640C MX642C sind bis auf die Ausgänge FA3 und FA4 „normale“ Decoder für „normale Motoren“; auf **C-Sinus Betrieb** umgestellt werden sie erst durch entsprechende Programmierung der **CV # 145**; und zwar **CV # 145 = 10**, wenn zuvor ein Märklin/Trix-eigener Decoder eingebaut war, bzw. **CV # 145 = 12**, wenn zuvor ein ESU Decoder eingebaut war (typischerweise erkennbar an der blauen Platine).

Mit Hilfe der **CV # 145** können auch einige Sonder-Varianten konfiguriert werden, die auf Grund unterschiedlicher Auslegung der Schnittstelle seitens Märklin/Trix in manchen Fällen notwendig sind, siehe CV-Tabelle!

Der Fahrbetrieb einer mit MX64DM ausgerüsteten C-Sinus Lok kann sowohl im **NMRA-DCC-Datenformat** als auch unter **MOTOROLA-Protokoll** erfolgen, nicht jedoch im Analogbetrieb!

IM C-Sinus-Betrieb gibt es keine Motor-Regelung im herkömmlichen Sinn, da der Motor in jedem Fall versucht, die Geschwindigkeitsvorgabe genau einzuhalten. Die betreffenden Konfigurationsvariablen, u.a. CV # 9, # 56, # 58, sind daher wirkungslos!

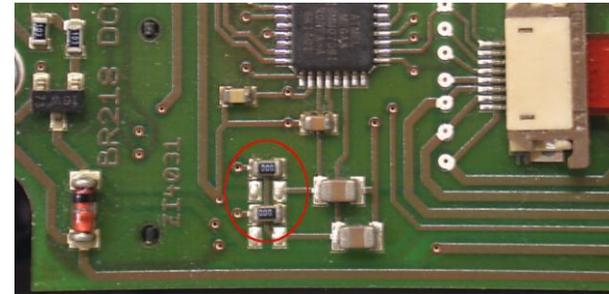
### WARNUNG:

Leider hat Märklin/Trix einen „bösen Streich“ gespielt (wahrscheinlich nicht absichtlich ...): In bestimmten Modellen oder in einem bestimmten Zeitraum wurden die sonst vorhandenen Schutzwiderstände an den Eingängen der Lok-Platine nicht mehr eingesetzt; genauer: anstelle der bisherigen 100K Ohm - Widerstände sind **Null-Ohm - Widerstände** (also wirkungslose Bauteile) eingebaut. Dadurch gelangt eine zerstörerische Spannung aus dem Decoder in das Innere der Lok-Platine, sofern der Decoder nicht zuvor durch CV # 112 = 10 oder 12 auf den C-Sinus (Softdrive-Sinus) Betrieb umgeschaltet wurde; die Platine „brennt“ daraufhin ab; der Decoder selbst wird auch oft beschädigt.

**Selbst nach erfolgter Umschaltung durch CV # 145 = 10 oder 12 „lebt“ eine solche Lok-Platine** (mit Null-Ohm-Widerständen) **nicht sicher** (obwohl anfangs scheinbar kein Problem vorhanden ist).

Der Hintergrund: Die 21-polige Stiftleiste in Märklin- und Trix-Fahrzeugen ist zwar der von NMRA-DCC genormten 21-polige Schnittstelle sehr ähnlich (mechanisch identisch), wird aber von der Fa. Märklin nach Belieben und Bedarf abgewandelt (mehrere Varianten, „Missbrauch“ von Funktionsausgängen zum Aktivieren des Motors, und eben auch die elektrische Veränderung an den Eingängen); es werden dabei ausschließlich die hauseigenen Decoder berücksichtigt; der Einbau von Fremd-Decodern ist wohl auch nicht wirklich erwünscht ...

**MASSNAHME: MX631C, MX632C** bzw. **MX640C, MX642C** darf **nicht** eingebaut werden, wenn auf der Lok-Platine **Null-Ohm-Widerstände** (beschriftet mit „000“) anstelle von funktionsfähigen Schutzwiderständen („104“) bestückt sind. Gegebenenfalls müssen diese unbedingt auf **100K-Widerstände („104“)** ausgetauscht werden.



Platine mit den „gefährlichen“ Null-Ohm-Widerständen („000“); die Platine kann im Einzelfall anders aussehen; in dieser Form ist als die Inbetriebnahme mit MX631C, MX632C, ... nicht erlaubt!

### WARNUNG II – Haftungs-Ausschluss im Zusammenhang mit Märklin/Trix:

Märklin/Trix nimmt keinerlei Rücksicht auf die Kompatibilität ihrer Fahrzeuge mit Fremdprodukten; die Schnittstellen-Bedingungen ändern sich häufig und ohne Hinweis. ZIMO kann daher keinerlei Gewährleistung übernehmen, dass die beschriebene Anschluss- und Betriebsweise tatsächlich mit (und in einigen Fällen der C-Sinus-Platinen) bereitstellen können.

## 9. Anwendung in Fremdsystemen

Da der Decoder MX640 nach dem genormten NMRA-DCC Verfahren arbeitet, können sie auch auf Anlagen verwendet werden, die von fremden Digitalsystemen gesteuert werden, wenn diese Geräte ebenfalls das NMRA-DCC- Datenformat verwenden.

Ein Unterschied gegenüber ZIMO ist fast allen Fremdsystemen gemeinsam: die Fahrstrom-Versorgung ist nicht oder nur teil-stabilisiert und häufig relativ schwach (sowohl bezüglich Spannung als auch bezüglich Strom). Daher kann es zu Gleichlaufschwankungen und/oder zu mangelhafter Endgeschwindigkeit kommen, weil ZIMO Decoder default-mäßig eben auf die stabilisierte und bis 24 hochregelbare Fahrspannung der ZIMO Basisgeräte eingestellt sind.

Es empfiehlt sich bei Bedarf (also wenn Probleme auftreten, oder vorbeugend) -

- die **CV # 57** (Referenzspannung) *nicht* am Default-Einstellung "0" (wo sich die Regelung nach der gemessenen Schienenspannung richtet) zu lassen, sondern auf einen Festwert zu setzen (z.B. "140" für ein Digitalsystem mit einer typ Schienenspannung von 16 - 18 V, wovon dann 14 V ausgenutzt werden sollen und eine Reserve bleibt) - gilt nicht für den MX62, wo ohnedies immer ein Festwert gilt.

### ZIMO Decoder mit Lenz "DIGITAL plus" ab Software-Version ab 2.0

Ab Version 2.0 (im Gegensatz zu älteren Versionen) beherrscht DIGITAL plus bereits das Geschwindigkeitsstufensystem mit 28 Fahrstufen (ab Version 3.0 auch 128 Fahrstufen) und auch den sogenannten "direct mode" laut NMRA-DCC- Standard für die Programmierung der Konfigurationsvariablen. Dadurch ist eine vollständige Kompatibilität zu ZIMO Fahrzeug-Empfängern gegeben.

Zu kontrollieren ist, ob für die betreffende Adresse am System tatsächlich 28 Fahrstufen eingestellt sind, da ZIMO Fahrzeug-Empfänger standardmäßig auf 28 Fahrstufen programmiert sind. Eine Nicht-Übereinstimmung der Fahrstufen-Systeme macht sich im Fahrbetrieb hauptsächlich dadurch bemerkbar, dass die Stirnlampen nicht funktionieren (dieser Effekt ist durch unterschiedliche Befehlsformate bedingt). Sinnvollerweise wird man dann vom System her auf 28 oder 128 Fahrstufen umstellen, da eine Umstellung des Decoders auf 14 Fahrstufen das Fahrverhalten unnötig verschlechtern würde.

Auf alle Konfigurationsvariable kann zugegriffen werden ; die Vorgangsweise ist in der Betriebsanleitung für den Handregler beschrieben. Die Fahrzeugadresse ist als Registerposition 1 ansprechbar.

Die Konfigurationsvariablen # 49 bis # 54 sind (wie in allen Fremdsystem-Anwendungen) wirkungslos, da die "signalabhängige Zugbeeinflussung" nur durch ZIMO Geräte unterstützt wird.

### ZIMO Decoder mit ROCO Lokmaus-2

Mit Hilfe der Lokmaus-2 können zwar Programmierungen der CVs in den Decodern vorgenommen werden, jedoch ist durch das Display mit nur 2 Ziffern sowohl der Bereich der zu erreichenden Variablen als auch der Wertebereich auf 0 ... 99 eingeschränkt.

Dafür bieten die ZIMO Decode reine Spezialprozedur mit Hilfe der CV # 7 an. Diese CV enthält an sich die Versionsnummer der Software (eben z.B. "5") und kann nicht verändert werden. Durch eine sogenannte "Pseudo-Programmierung" (= normale Programmierprozedur, aber der programmierte Wert wird nicht wirklich abgespeichert, sondern nur zur einmaligen Verwendung bereitgehalten) wird

die CV # 7 jedoch zur Erweiterung der Programmiermöglichkeiten mit der Lokmaus-2 verwendet (siehe auch CV - Tabelle); die Lok muss während der Prozedur stillstehen (Geschwindigkeit 0) !

Beispiele:

In die CV # 5 (Maximalgeschwindigkeit) soll der Wert "160" (der auf der Lokmaus-2 nicht einstellbar ist, weil > 99) programmiert werden; Vorgangsweise:

Zuerst CV # 7 auf "1" programmieren, unmittelbar danach (keine Spannungsunterbrechung dazwischen erlaubt) CV # 5 auf "60" ! Erklärung: CV # 7 = "1", eigentlich "01", also Zehnerstelle "0" und Einerstelle "1" bedeutet, dass der Wert beim nachfolgenden Programmierbefehl um "100" erhöht werden soll, sodass also CV # 5 = 60 die Wirkung CV # 5 = 160 hat !

In die CV # 122 soll der Wert "25" programmiert werden (exponentielle Beschleunigung mit typischer Krümmung aktivieren); Vorgangsweise:

Zuerst CV # 7 auf "10" programmieren, unmittelbar danach Programmierprozedur CV # 22 auf "25". Erklärung: CV 7 = 10 bewirkt für den nachfolgenden Vorgang, dass in Wirklichkeit nicht die CV # 22 verändert wird, sondern die CV # 122 !

### ZIMO Decoder mit DIGITRAX Chief

Fahrbetrieb, Adressieren und Programmieren sind uneingeschränkt möglich !

Normalerweise passen die Fahrstufensysteme des Digitrax Systems und des ZIMO Fahrzeug-Empfängers MX64 von vornherein zusammen (standardmäßige Einstellung in beiden Fällen 28 bzw. 128 Fahrstufen - was beides gleichermaßen funktioniert). Falls bei der Inbetriebnahme trotz korrektem Anschluss die Stirnlampen nicht funktionieren sollten, muß jedoch überprüft werden, ob nicht vielleicht für die betreffende Adresse 14 Fahrstufen definiert sind - dies wäre dann am Handregler DT100 auf 28 oder 128 Fahrstufen zu korrigieren.

## 10. Vorbereitete CV - Sets

Die im Folgenden beschriebenen CV-Sets gibt es ab SW-Version 27.0, und zwar **nur** in **Nicht-Sound-Decodern**, also MX620, MX621, MX630, MX631, MX632. Mit fortschreitender SW-Version kommen weitere CV-Sets dazu.

In Sound-Decodern gibt es keine CV-Sets (zumindest nicht bis Juli 2010); die entsprechende Aufgabe wird durch CV-Listen innerhalb der Sound-Projekte wahrgenommen.

CV-Sets sind vorgefertigte Listen von CV-Einstellungen, die in der Decoder-Software eingebettet sind; bei Bedarf kann eine dieser Listen durch eine „Pseudo-Programmierung“ der CV # 8 aktiviert werden.

Im Auslieferungszustand eines „**normale**“ Decoders ist keines der vorhandenen CV-Sets aktiv, sondern die CV's enthalten die „normalen“ Default-Werte des Decoders. Auf Wunsch („CV # 8“ - Prozeduren siehe unten) kann jedoch ein CV-Set aktiviert werden.

Im Auslieferungszustand eines „**OEM-Decoders**“, also eines in einer Serienlok werksseitig eingebauten Decoders ist oft das passende CV-Set bei Auslieferung aktiv. Auf Wunsch kann der Decoder auf die „normalen“ Default-Werte zurückgesetzt werden („CV # 8“ - Prozeduren siehe unten).

### Stand JULI 2010: Die vorhandenen CV-Sets:

CV-Set, aktivierbar durch **CV # 8 = 10**

für **ROCO ICN** Nicht-Sound-Version, werksseitig installierter Decoder MX630P16, Auslieferung ab August 2010.

CV #	2 = 4	Anfangs-Fahrstufe auf ruckelfreien Betrieb des ICN gesetzt
	3 = 6	Beschleunigung
	4 = 2	Verzögerung
	5 = 252	Maximalgeschwindigkeit; entspricht normalem Defaultwert; wäre im CV-Set nicht nötig.
	6 = 85	Mittengeschwindigkeit (Geschwindigkeitskennlinie)
	9 = 95	Hohe Abtastrate als Maßnahme gegen Ruckeln eingestellt
	10 = 128	CV's # 10, 113, 150 sind auf volle Ausreglung bis zur Maximalgeschwindigkeit eingestellt
	29 = 6	Analogbetrieb aktiviert, RailCom ausgeschaltet
	56 = 33	PID-Regelung auf ICN optimiert
	105 = 161	ROCO Codierung
	106 = 1	ROCO Codierung
	113 = 255	CV's # 10, 113, 150 sind auf volle Ausreglung bis zur Maximalgeschwindigkeit eingestellt
	122 = 31	Exponentielle Bremskurve (weicheres Anhalten)
	144 = 128	Update-Sperre, um versehentliches Betriebsstörung zu verhindern
	146 = 30	Ausgleich des Getriebe-Leerganges beim Richtungswechsel (weicheres Anfahren)
	150 = 255	CV's # 10, 113, 150 sind auf volle Ausreglung bis zur Maximalgeschwindigkeit eingestellt

CV-Set, aktivierbar durch **CV # 8 = 11**

erstellt für die Fa. **HAG**, Decoder MX631D, im Juni 2010.

CV #	3 = 3	Beschleunigung
	4 = 2	Verzögerung
	9 = 88	Hohe Abtastrate und lange Messlücke
	13 = 1	Im Analogbetrieb wird Funktions-Ausgang F1 eingeschaltet
	56 = 61	Integralwert der PID-Regelung niedrig gesetzt
	58 = 170	Ausregelung reduziert
	112 = 36	Motor-Ansteuerungsfrequenz 40 kHz
	124 = 128	SUSI deaktiviert; di beiden Anschüsse werden für Fu-Ausgänge (Logikpegel) verwendet
	152 = 64	FA3, FA4 werden für Richtungsbit verwendet, zur Ansteuerung ESU-Schleiferumschalters

### Die „CV # 8“ – Prozeduren zum Handling der CV-Sets:

An sich enthält die CV # 8 die „manufacturer ID“, also die Hersteller-Nummer des Decoders, im Falle von ZIMO „145“. Dieser Wert kann nicht verändert werden; daher wird die CV benutzt, durch „Pseudo-Programmierungsvorgänge“ („Pseudo“, weil keine Abspeicherung eines neuen Wertes stattfindet), diverse Aktionen auszuführen.

Im Falle der CV # 8 geht es dabei um das „HARD RESET“ des Decoders (dies ist genormt für alle Decoder) und das Handling von CV-Sets (nur ZIMO Decoder).

**CV # 8 = xx** (xx = Nummer des gewünschten CV-Sets); es wird ein HARD RESET durchgeführt, wobei alle CV's, die im Set vorkommen, entsprechend dessen Vorgaben gesetzt werden, und die restlichen CV's entsprechend den Default-Werten des Decoders (laut Betriebsanleitung).

**CV # 8 = 8** (dieser Befehl ist NMRA-genormt); es wird der Zustand des vorangehenden HARD RESETs wiederhergestellt, d.h. das gleiche CV-Set wie beim vorangehenden „CV # 8 = xx“ - Befehl wird wieder verwendet; restliche CV's natürlich wiederum laut den Default-Werten.

Dies ist auch das richtige HARD RESET für den OEM-Fall, also für Fahrzeuge, wo der ZIMO Decoder bereits werksseitig eingesetzt wurde; in diesem Fällen wurde das richtige CV-Set bereits vor Auslieferung aktiviert.

CV # 8 = 8 ist daher das „normale“ HARD RESET, wenn auf den Ausgangspunkt zurückgekehrt werden soll, weil z.B. Fehlprogrammierungen vorgenommen wurden.

**CV # 8 = 0** (dieser Befehle ist ein ZIMO eigener); es werden alle CV's auf die Default-Werte laut Betriebsanleitung gesetzt, ungeachtet eventuell zuvor aktiver CV-Sets.

Natürlich können nach dem Aktivieren eines CV-Sets weiterhin einzelnen CV's jederzeit umprogrammiert werden.

## 11. Umrechnung Dual- / Dezimalsystem

Falls für eine CV laut Tabelle der Konfigurationsvariablen einzelne Bits gesetzt werden müssen (das ist beispielsweise für CV # 29, # 112, # 124 der Fall) ist wie folgt vorzugehen:

Jedes Bit hat einen zugeordneten Wert:

Bit 0 = 1

Bit 1 = 2

Bit 2 = 4

Bit 3 = 8

Bit 4 = 16

Bit 5 = 32

Bit 6 = 64

Bit 7 = 128

Für alle Bits, die für die betreffende CV gesetzt werden sollen ("Bit ... = 1" laut Angaben in der Tabelle der Konfigurationsvariablen), werden deren Werte im resultierenden Dezimalwert summiert; alle anderen Bits ("Bit ... = 0") werden hingegen nicht berücksichtigt, also:

BEISPIEL:

Die Bits 0, 2, 4, 5 sollen gesetzt werden ("Bit ... = 1"); die anderen (also 1, 3, 6, 7) hingegen nicht ("Bit ... = 0"). Dies ergibt ein Bitmuster (dies wird nach Konvention von Bit 7 bis Bit 0 geschrieben) von "00110101"; also

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0									
0	0	1	1	0	1	0	1									
0	+	0	+	32	+	16	+	0	+	4	+	0	+	1	=	53 (Dezimalwert)

Die Rück-Umrechnung:

Um aus einer gegebenen Dezimalzahl die einzelnen Bits zu bestimmen, muss "probiert" werden: Ist die Zahl größer/gleich als 128 (dann ist Bit 7 = 1) ? - der Rest (Dezimalzahl abzügl. Wert der bisher als gesetzt erkannten Bits) größer/gleich als 64 (dann ist Bit 6 = 1) - usw.

BEISPIEL:

Die Dezimalzahl "53" ist nicht größer/gleich 128, auch nicht größer/gleich 64, aber größer als 32 (daher ist Bit 7 = 0, Bit 6 = 0, Bit 5 = 1); der Rest (53 - 32 = 21) ist größer als 16 (daher Bit 4 = 1), der Rest (21 - 16 = 5) ist nicht größer als 8, aber größer als 4 (daher Bit 3 = 0, Bit 2 = 1), der Rest (5 - 4 = 1) nicht größer als 4, aber gleich 1.

## 12. Anwendung im Märklin MOTOROLA System

Sinnvoller Weise verwendet man die MOTOROLA-Fähigkeit eines ZIMO Decoders nur dann, wenn ein System verwendet werden muss, welches selbst nicht DCC beherrscht. DCC ist wesentlich leistungsfähiger und daher unbedingt vorzuziehen.

Die Erkennung des MOTOROLA Datenformates erfolgt automatisch.

Adressieren und Programmieren von CVs ist sowohl mit der aktuellen **Märklin Mobile Station** als auch mit der **alten Märklin Zentrale 6021** möglich. Im ersteren Fall ist der Vorgang automatisiert und einfach auszuführen (siehe Betriebsanleitung der Mobile Station); mit den alten Geräten hingegen recht mühsam (da dort keine eigenen Vorkehrungen dafür bereitstehen):

Anleitung zum CV-Programmieren mit der alten Märklin Zentrale 6021:

- In den Programmiermodus einsteigen:
  - die Adresse der zu programmierenden Lok auswählen,
  - "STOP"-Taste auf der Zentrale drücken und einige Sekunden warten,
  - Geschwindigkeitsregler über den linken Anschlag hinaus drehen, halten (Richtungsumkehr),
  - "START"-Taste auf der Zentrale drücken,
  - Geschwindigkeitsregler loslassen

Der Decoder sollte nun im Programmiermodus sein und das Frontlicht im Abstand von einer Sekunde blinken.

Es stehen nun zwei Betriebsarten zum Programmieren bereit:

1. Kurzmodus: es können nur die CV's 1-79 und der Wertebereich 0-79 programmiert werden
2. Langmodus: die einzugebenden Werte werden aufgeteilt und in jeweils zwei Schritten übergeben. (CV-Bereich 1-799, Wertebereich 0-255)

Nach Einstieg in den Programmiermodus ist immer der Kurzmodus aktiv. Um den Modus zu wechseln programmieren Sie den Wert 80 in CV80. (Adresse 80 eingeben und zweimal Richtungsumkehr betätigen, um in den Langmodus zu kommen)

- Kurzmodus:
  - Geben Sie die CV die Sie programmieren wollen als Adresse in die Zentrale ein und betätigen Sie kurz die Richtungsumkehr.
  - Das Frontlicht blinkt nun 2 Mal schnell hintereinander.
  - Geben Sie nun den Wert ein den Sie in die gewählte CV schreiben wollen (für den Wert 0 muss die Adresse 80 gewählt werden) und betätigen Sie wieder die Richtungsumkehr.
  - Das Frontlicht blinkt jetzt einmal und es kann entweder die nächste CV eingegeben werden oder durch Ausschalten der Schienenspannung der Programmiervorgang beendet werden.
- Langmodus:
  - Beachten Sie immer, dass für den Wert 0 die Adresse 80 gewählt werden muss !
  - Geben Sie Hunderter- und Zehnerstelle der zu programmierenden CV in die Zentrale ein (für CV 123 z.B. 12) und betätigen Sie die Richtungsumkehr.
  - Das Frontlicht blinkt nun 2 Mal schnell hintereinander.
  - Nun die Einerstelle der zu programmierenden CV eingeben (für CV 123 z.B. 03) und wieder Richtungsumkehr betätigen.
  - Das Frontlicht blinkt nun 3 Mal schnell hintereinander.

Geben Sie Hunderter- und Zehnerstelle des zu programmierenden Werts ein und betätigen Sie die Richtungsumkehr.

Das Frontlicht blinkt nun 4 Mal schnell hintereinander.

Nun die Einerstelle des zu programmierenden Werts eingeben und wieder Richtungsumkehr betätigen.

Das Frontlicht blinkt jetzt wieder einmal und es kann entweder die nächste CV eingegeben werden oder durch Ausschalten der Schienenspannung der Programmiervorgang beendet werden.

## 13. DC - Analogbetrieb

ZIMO Decoder schalten automatisch auf Analogbetrieb um, wenn eine entsprechende Fahrspannung erkannt wird und CV # 29 entsprechend eingestellt ist, d.h. Bit 2 = 1 (dies ist Default-Wert).

Der Analogbetrieb ist unter verschiedenartigen Fahrgeräten möglich:

- „normaler“ Gleichstrom-Trafo, d.h. nicht oder wenig geglättete gleichgerichtete Fahrspannung,
- geglättete Gleichspannung aus Labornetzgeräten u.ä.,
- PWM- Fahrgeräte, z.B. Roco-Analogmaus.

Für den Analogbetrieb bestehen folgende CV-Einstellmöglichkeiten:

- CV # 14, Bit 7 = 0: Analogbetrieb ohne Motorregelung,  
Bit 7 = 1: Analogbetrieb mit Motorregelung (besonders in Zusammenhang mit SOUND von Bedeutung, damit z.B. die Dampfschlag-Frequenz passt),
- CV # 14, Bit 6 = 0: Analogbetrieb mit Beschleunigungs-/Bremswerten laut CV # 3, 4,  
Bit 6 = 1: Analogbetrieb ohne verzögerte Beschleunigung/Bremsung.
- CV # 13, CV # 14: Angabe der Funktionen, die im Analogbetrieb eingeschaltet sein sollen.

## 14. AC - Analogbetrieb (Wechselstrom-Trafo)

**ACHTUNG:** Nur die Decoder-Familien **MX630, MX631, MX632 und MX642** haben die notwendige Spannungsfestigkeit (> 45 V), um den Überspannungsimpuls zur Richtungsumkehr, wie er im klassischen Wechselstrom-Betrieb verwendet wird, zu verkraften !

## 15. ZIMO Decoder - Software Update

### ... und Sound-Laden

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 200) mit neuen Software-Versionen ausgestattet werden.

Die neuen Software-Versionen werden auf [www.zimo.at](http://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](http://www.zimo.at), Bereich UPDATE das sogenannte „**Decoder-Software-Sammel-file**“ heruntergeladen, meistens jenes mit der Kennzeichnung „**aktuell**“. Ein solches Sammel-file 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 Sammel-file die Software für den angeschlossenen 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 **"ZIMO Rail Center" ZIRC** gestartet. ZIRC entnimmt die Software für den Decoder aus dem Decoder-Software-Sammel-file. 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](http://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-Sammel-file** von der ZIMO Website (siehe oben) in einen **USB-Stick** geladen. Dann wird der USB-Stick werden am MX31ZL angesteckt (mit Hilfe des beiliegenden 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 mit MX31ZL; weitere Informationen siehe Betriebsanleitung MX10.



MXDECUP

RS-232 – DSUB-9-Stecker

Anschluss Update-Gleis

Buchse  
Betriebskontroll-LED's für Netzgerät  
hinter der Buchse

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 Fällen 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. Es gibt zwar in ZSP auch eine „Blind-Update-Option“ (wo unabhängig von eintreffenden Quittungen weiterprogrammiert wird) aber dies ist nicht wirklich zu empfehlen.

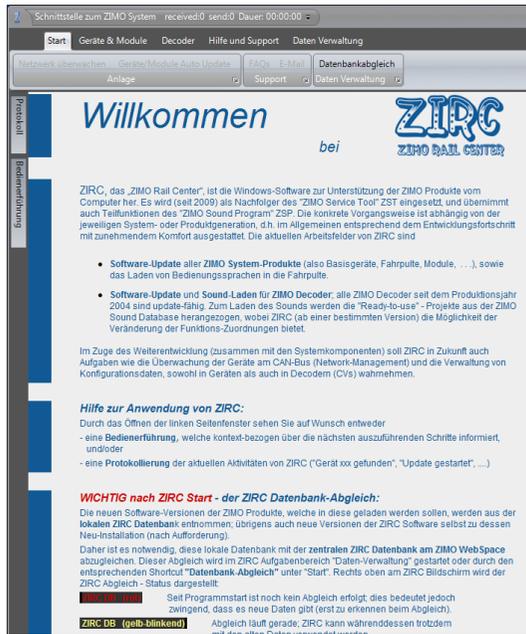
Nun wird zunächst das **Netzgerät** an MXDECUP angeschlossen, daraufhin leuchtet eine grüne LED (sichtbar durch die Stecker-Ausnehmung); danach wird die Verbindung mit dem **Computer** hergestellt (über RS-232-Kabel oder Kabel und USB-Konverter), die grüne LED erlischt.

### 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.

# Bearbeiten von Projekt-Files (Function mapping, Funktionen-Sound-Zuordnung) mit ZIRC



## Die Vorgangsweise (Kurzdarstellung):

ZIRC wird für diese Aufgabe "offline" benützt, d.h. es muss kein Decoder-Update-Gerät bzw. kein Decoder oder sonst ein Produkt mit dem Computer verbunden sein.

In diesem Fall werden Projekt-Files bearbeitet, d.h. .zpv-Dateien oder .zpp-Dateien; meistens .zpp-Dateien, also "Ready-to-use"-Sound-Projekte.

Es geht dabei jeweils in die in den Projekt-Files (meistens "Ready-to-use"-Sound-Projekt-Files) enthaltenen CV-Listen, welche u.a. die CV's für Function mapping und Effekten (Amerikan, Lichteffekte, Raucherzeuger, usw.) enthalten als auch die Zuordnung der Funktionen (Funktions-tasten) zu den Sound-Samples im Projekt.

Hier **nicht** verändert oder ausgetauscht werden können hingegen die Sound-Samples selbst!

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

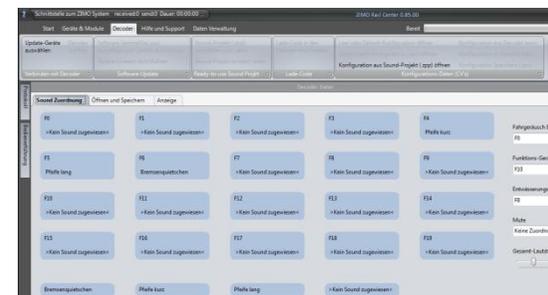
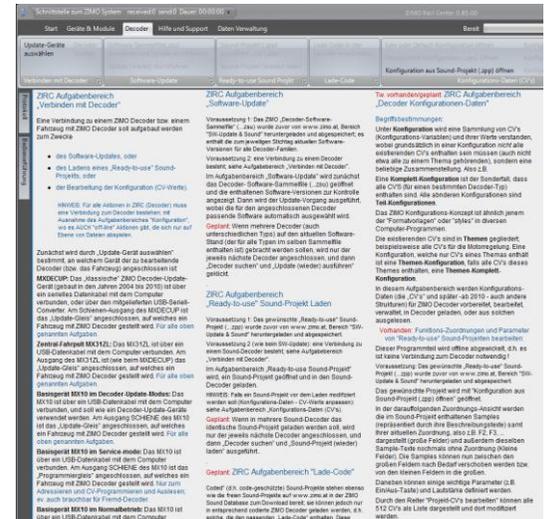
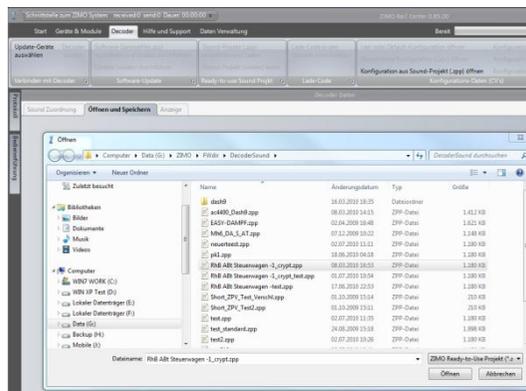
- Danach erscheint eine Seite mit ausführlichen Beschreibungen über die ZIRC-Aufgabenbereiche, die mit Decodern zu tun haben, also sowohl der hier beschriebene Aufgabenbereich "Konfigurations-Daten (CV's)" (ganz rechts im Seiten-Kopf) als auch die anderen ZIRC-Aufgabenbereiche, die für das Software-Update und das Laden von Sound-Projekten zuständig sind.

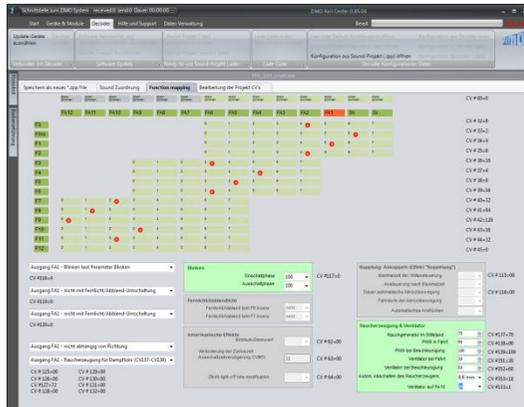
- Nun wird aus dem Aufgabenbereich "Decoder KonfigurationsDaten" der Punkt "**Konfiguration aus Sound-Projekt (.zpp) öffnen**" gestartet.

- Dadurch öffnet sich ein Unterfenster mit Registerkarten, wo der Bereich "Öffnen und Speichern" ausgewählt wird. Das gewünschte „Ready-to-use Sound-Projekt“ (.zpp-Datei) wird im geöffneten Auswahl-Fenster gesucht und ausgewählt.

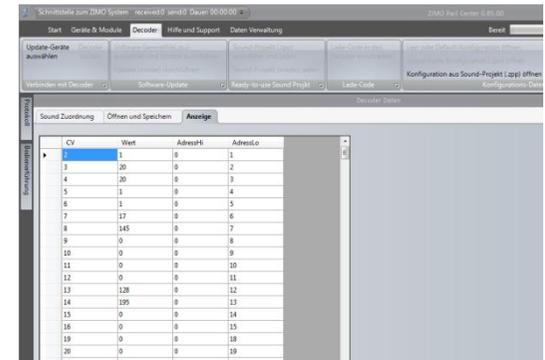
- Danach können die Registerkarten "**Sound zuordnen**", "**Function mapping**" und "**Bearbeiten CV-Liste**" verwendet werden.

- In "**Sound zuordnen**" werden die einzelnen Sound-Samples (d.h. deren Bezeichnungen) mit der Maus zu den gewünschten Funktions-Tasten gezogen, auch solche, die bisher nirgends zugeordnet waren (schmale Felder unten); "leer" bedeutet dabei, dass eine Funktion keinen Sound auslösen soll. Auch die Ein/Aus-Taste und andere allgemeine Parameter werden hier zugeordnet.





- "Function mapping" bietet eine komfortable, speziell für ZIMO Decoder eingerichtete Unterstützung für das „Function mapping“, d.h. für das Einstellen der damit verbundenen CV's nach den Erfordernissen des Modells und den Wünschen des Anwenders. Insbesondere werden auch die Funktions-Effekte hier zugeordnet und deren Parameter eingestellt.
- In "Öffnen und Speichern" kann das modifizierte Sound-Projekt unter neuem Namen (oder auch unter dem alten) abgespeichert werden.



## Software-Update ZIMO Decoder, Laden Sound-Projekte mit ZIRC



### 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 ausgehät, 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.

