

# BETRIEBSANLEITUNG



**MINIATUR - DECODER – Bauart ab 2006**

**MX620, MX620N, MX620R, MX620F**

**( MINIATUR - DECODER – Bauart bis 2005**

**MX62, MX62N, MX62R, MX62F )**

**H0 - DECODER**

**MX63, MX63R, MX63F, MX63T**

**H0 - FLACHDECODER**

**MX64, MX64R, MX64F, MX64T**

**H0 - HOCHLEISTUNGSDECODER**

**MX64H, MX64HR, MX64HF, MX64V**

**H0 - DECODER mit 21-poliger bzw. PluX - Schnittstelle**

**MX64D, MX64DM, MX64DV, MX64P**

*MX64P geplant für September 2008 (wenn Fahrzeuge mit PluX-Stecker existieren !)*

## AUSGABEN

Erste gemeinsame Betriebsanleitung MX620 (SW-Version 3), MX62, MX63, MX64 (SW-Version 25) ----	2006 08 01
	2006 09 20
	2006 12 01
RailCom (MX63, MX64 ab SW-Version 28) ----	2007 02 25
mit Fallbeispielen für die Programmierung von Loks in Kapitel 4 ----	2007 05 05
Erstauslieferung des MX64D mit SW-Version 4, neue SW-Version 4 auch für MX620 ----	2007 08 01
Neue Decoder Variante MX64DM für „Softdrive“ ----	2007 09 05
	2007 09 20
MX62, 63, 64: SW-Version 31 / MX620, MX64D: SW-Version 6 ----	2007 11 01
	2007 12 13
	2008 01 20
MX62, 63, 64: SW-Version 32 / MX620, MX64D: SW-Version 7 ----	2008 02 15
MX62, 63, 64: SW-Version 34 / MX620, MX64D: SW-Version 8 ----	2008 07 03
MX620, MX64D: SW-Version 9 ----	2008 07 25
MX620, MX64D: SW-Version 9.1 ----	2008 10 18
	2009 02 20

Maßstab der Abbildungen ca. 1:1

0. Was gibt es Neues ? .....	2
... und was gibt es Altes ? .....	2
1. Typen - Übersicht .....	2
2. Technische Daten und Überlastschutz .....	3
3. Adressieren, Programmieren – CV-Tabelle .....	6
4. Ergänzende Hinweise zu den Konfigurationsvariablen (CV's) .....	16
5. „Function mapping“ nach NMRA Standard; und ZIMO - Erweiterung .....	25
6. RailCom - "Bi-directional communication" .....	28
7. Einbau und Anschließen .....	28
8. MX64D, MX64DM für C-Sinus Softdrive-Sinus .....	34
9. Anwendung in Fremdsystemen .....	35
10. Spezial - CV - Sets .....	36
11. Umrechnung Dual- / Dezimalsystem .....	36
12. Betrieb im Märklin MOTOROLA System .....	37
13. Software Update mit MXDECUP .....	38

## HINWEIS:

ZIMO Decoder enthalten einen Mikrocontroller, in welchem sich eine Software (deren Versionsnummer ist in der Konfigurationsvariablen CV # 7 abgelegt und kann ausgelesen werden) befindet, die das Verhalten und die Funktionen des Produktes bestimmt.

Die aktuelle Version entspricht möglicherweise nicht in allen Funktionen und Funktionskombinationen dem Wortlaut dieser Betriebsanleitung; in den wichtigen Fällen sind Hinweise bezüglich der Gültigkeit in Abhängigkeit von bestimmten SW-Versionen vorhanden. Ähnlich wie bei Computerprogrammen ist wegen der Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten eine vollständige herstellerseitige Überprüfung aller Funktionen und deren Kombinationen nicht möglich.

Neue Software-Versionen (die Funktionsverbesserungen bringen oder erkannte Fehler korrigieren) können nachgeladen werden; SW-Update für alle ZIMO Decoder ab Produktionsdatum Oktober 2004, also für MX620 von Beginn an, auch vom Anwender selbst durchführbar; siehe dazu Kapitel 12 !

Selbst durchgeführte Software-Updates sind kostenlos (abgesehen von der Anschaffung des Programmiergerätes), Update- und Umbau-Maßnahmen in der ZIMO Werkstätte werden grundsätzlich nicht als Garantiereparatur ausgeführt, sondern sind in jedem Fall kostenpflichtig. Als Garantieleistung werden ausschließlich hardwaremäßige Fehler beseitigt, so ferne diese nicht vom Anwender bzw. von angeschlossenen Fahrzeug-Einrichtungen verursacht wurden. Update-Service 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, Escap u.a.); für letztere sind die Spezial-Einstellungen CV # 56 = 100 und CV # 9 = 12 vorgesehen.

ZIMO Decoder arbeiten primär nach dem genormten **NMRA-DCC-Datenformat** und sind daher einsetzbar sowohl im Rahmen des ZIMO Digitalsystems als auch mit DCC Fremdsystemen verschiedenster Hersteller, **MX620, MX64D, MX64P** daneben auch nach dem **MOTOROLA-Protokoll** zwecks Anwendung mit Märklin-Systemen und anderen MOTOROLA Zentralen.

<b>MX620 Familie</b>	<p><b>Miniatur-Decoder</b> mit Lastausgleichsregelung und Hochfrequenz-Ansteuerung für Gleichstrom- und Glockenankermotore und allen anderen ZIMO Features.</p> <p>ACHTUNG: Besondere Vorsicht beim Einbau notwendig, da die MX620-Platine <u>nicht</u> (wie z.B. MX63) durch einen Schrumpfschlauch umhüllt ist !</p> <p>TYPISCHE ANWENDUNG: für Triebfahrzeuge der Baugrößen N, H0e, H0m, und H0 bei beengten Platzverhältnissen oder wegen spezieller Eigenschaften, die bei MX63, MX64 noch nicht implementiert sind (z.B. km/h - Regelung).</p>
--------------------------	--

### Anschluss-Varianten:

<b>MX620</b>	Ausführung mit 7 Anschlussleitungen („Drähten“) für Schiene, Motor, 2 Funktionsausgänge, aus hochflexibler Litze (120 mm Länge). Für die beiden weiteren Funktionsausgänge, sowie SUSI sind Löt-Pads vorhanden.
<b>MX620N</b>	Wie MX620, aber 6-polige Digitalschnittstelle nach NEM651 (= „small interface“ laut NMRA RP 9.1.1.), direkt angesetzt, d.h. 6 Stifte angelötet, keine Drähte.
<b>MX620R</b>	Wie MX620, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 (= „medium interface“ laut NMRA RP 9.1.1.) an 70 mm - Anschlussleitungen.
<b>MX620F</b>	Wie MX620, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM651 (= „small interface“ laut NMRA RP 9.1.1.) an 70 mm - Anschlussleitungen.

<b>MX62 Familie</b>	<p><b>Miniatur-Decoder</b> der vorangehenden Generation (Produktion 2002 bis 2005). Diese Betriebsanleitung inkludiert den MX62, weil es trotz Einstellung der Produktion auch 2006 und später Software-Updates für MX62 gibt !</p>
-------------------------	---

<b>MX63 Familie</b>	<p><b>Kompakt gebauter Decoder</b>, doppelseitig bestückt, mit Lastausgleichsregelung und Hochfrequenz-Ansteuerung für Gleichstrom- und Glockenankermotore und allen anderen ZIMO Features. Funktionell völlig identisch wie MX64 !</p> <p>Die Trägerplatine des MX63 ist in einem transparenten Schrumpfschlauch eingehüllt, was einen guten Schutz bei Berührung stromführender Teile darstellt.</p>
-------------------------	--

### Anschluss-Varianten:

<b>MX63</b>	Ausführung mit 9 Anschlussleitungen („Drähten“) für Schiene, Motor, 4 Funktionsausgänge, aus hochflexibler Litze (120 mm Länge). Für weitere (Logikpegel) Ausgänge, sowie SUSI sind Löt-Pads vorhanden.
<b>MX63R</b>	Wie MX63, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 (= „medium interface“ laut NMRA RP 9.1.1.) an 70 mm - Anschlussleitungen.
<b>MX63F</b>	Wie MX63, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM651 (= „small interface“ laut NMRA RP 9.1.1.) an 70 mm - Anschlussleitungen.
<b>MX63T</b>	Wie MX63, aber 21-polige Schnittstellen-Stecker für Fahrzeuge Trix, Brawa, u.a

<b>MX64 Familie</b>	<p><b>Flach gebauter Decoder</b>, einseitig bestückt, mit Lastausgleichsregelung und Hochfrequenz-Ansteuerung für Gleichstrom- und Glockenankermotore und allen anderen ZIMO Features. Funktionell völlig identisch wie MX63 !</p> <p>Die Trägerplatine des MX63 ist auf der Unterseite durch eine Folie bedeckt, was einen gewissen Schutz bei Berührung stromführender Teile darstellt.</p> <p>TYPISCHE ANWENDUNG: in Triebfahrzeugen der Spuren H0, 00, ..., Spur 0.</p>
-------------------------	---

### Anschluss-Varianten:

<b>MX64</b>	Ausführung mit 9 Anschlussleitungen („Drähten“) für Schiene, Motor, 4 Funktionsausgänge, aus hochflexibler Litze (120 mm Länge). Für weitere 4 (Logikpegel-) Ausgänge, sowie SUSI sind Löt-Pads vorhanden.
<b>MX64R</b>	Wie MX63, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 (= „medium interface“ laut NMRA RP 9.1.1.) an 70 mm - Anschlussleitungen.
<b>MX64F</b>	Wie MX63, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM651 (= „small interface“ laut NMRA RP 9.1.1.) an 70 mm - Anschlussleitungen.
<b>MX64T</b>	Wie MX64, aber 21-poliger Schnittstellen-Stecker für Fahrzeuge Trix, Brawa, u.a

<b>MX64H, MX64V1, MX64V5 Familien</b>	<p><b>Hochleistungsausführungen des MX64</b>, zweiseitig bestückt, oben wie MX64, unten mit zusätzlichen Bauteilen zur Leistungsverstärkung und SUSI-Stecker.</p> <p>MX64H – funktionell völlig identisch wie MX64, aber höhere Leistung und 8 vollwertige Funktionsausgänge (vgl. MX64: 4 verstärkte und 4 Logikpegel).</p> <p>MX64V1, MX64V5 – wie MX64H, aber Niederspannungsquelle 1,5 V bzw. 5 V.</p>
---	--

<b>MX64D, MX64DH, MX64DM MX64DV1, MX64DV5 MX64P16</b>	<p>MX64D, MX64DH, MX64DM, MX64DV: mit <b>21-poligem Direktsteckverbinder</b></p> <p>MX64P: mit <b>PluX (16-polig) Steckverbinder</b>, nach NMRA DCC RP 9.1.1.</p> <p>Alle MX64D Typen sind funktionell identisch wie MX620; der Typ <b>MX64DM</b> ist außerdem geeignet für Loks mit <b>C-Sinus</b> oder <b>Softdrive-Sinus</b> Motor (Märklin, Trix) und 21-poliger Schnittstelle (MX64D ebenfalls, aber nicht in allen Fällen).</p> <p>MX64DV1 – wie MX64D, aber mit Niederspannungsquelle 1,5 V,</p> <p>MX64DV5 – mit Niederspannungsquelle 5 V (für Servo-Versorgung !).</p>
---	--

## 2. Technische Daten und Überlastschutz

Zulässiger Bereich der Fahrspannung auf der Schiene .....	12 - 22 V
(MX64, MX64H, MX64V, MX64D, MX64P können auch mit 24 V betrieben werden.)	
Maximaler Dauer-Motorstrom .....	MX620, MX62 ..... 0,8 A
	MX63, MX64 ..... 1,2 A
	MX64H, MX64V ..... 1,6 A
	MX64D, MX64DM, MX64DV, MX64P 1,2 A
	MX64DH (Spezialausführung Spur 0) 1,2 A
Maximaler Spitzen-Motorstrom .....	2 A
Maximaler Dauer-Summenstrom der Funktionsausgänge *) ..	MX620, MX62 ..... 0,5 A
	MX63, MX64, MX64H, MX64V 0,5 A
	MX64D, MX64M, MX64DV, MX64P .. 1 A
Maximaler Dauer-Summenstrom (Motor <b>und</b> Funktionsausgänge) .....	MX620, MX62 ..... 0,8 A
	MX63, MX64 ..... 1,2 A
	MX64H, MX64V ..... 1,8 A
	MX64D, MX64DM, MX64P ..... 1,2 A
Betriebstemperatur .....	- 20 bis 100 °C
Abmessungen (L x B x H) .....	MX620, MX620N ohne Anschluss-Stifte ..... 14 x 9 x 2,5 mm
	MX62, MX62N ohne Anschluss-Stifte ..... 14 x 9 x 3 mm
	MX63 ..... 20 x 12 x 4 mm
	MX64 ..... 26 x 16 x 3 mm
	MX64H, MX64V ..... 26 x 16 x 5 mm
	MX64D, MX64DM ..... 20,5 x 15,5 x 4,5 mm
	MX64DV ..... 25,5 x 15,5 x 4,5 mm
	MX64P ..... 20,5 x 15,5 x 4,5 mm

\*) Die Überstrom-Überwachung wird jeweils für den Summenstrom der Funktionsausgänge vorgenommen; Beim sehr unwahrscheinlichen Auftreten eines Kaltstart-Problems von Glühlampen (Stromspitze beim Einschalten so groß, dass ein Überstrom registriert wird, der zur Abschaltung führt), sollte zur Abhilfe die Option Soft-Start (siehe CV # 125 = "52", usw.) herangezogen werden !

Die **Spezialausführung MX64DH** des MX64D ist auf geringere Verlustwärme ausgelegt, vor allem für schwere Spur 0 - Modelle mit 21-poliger Schnittstelle zu empfehlen.

### SOFTWARE-UPDATE SELBST DURCHFÜHRBAR !

Ab Produktionsdatum September 2004 (also bei MX620 von Beginn an) sind ZIMO DCC Decoder darauf eingerichtet, dass Software-Updates vom Anwender selbst durchgeführt werden können. Dazu wird ein **ZIMO Decoder-Update-Gerät** (z.B. **MXDECUP** oder **MXDECUPU**) verwendet sowie ein Computer mit der Software **ZIMO Service Tool „ZST“**, und Internet-Anbindung (zwecks Downloads der zu ladenden Software-Version von der ZIMO WebSite [www.zimo.at](http://www.zimo.at)). Das Update-Gerät ist unabhängig vom ZIMO Digitalsystem, also auch für Fremdsystem-Anwender verwendbar !

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-Puffer, wenn nicht die Maßnahmen laut Kapitel 7 („Einbau und Anschließen ..“; „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 SW-Updates bei Bedarf auch weiterhin als Dienstleistung in der ZIMO Werkstätte oder bei Fachhändlern durchgeführt.

### ÜBERLASTSCHUTZMASSNAHMEN:

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. In der Folge werden automatisch Wiedereinschaltversuche vorgenommen (häufig sich ergebender Effekt: Blinken).

---

**Diese Schutzmaßnahmen dürfen nicht mit einer Unzerstörbarkeit des Decoders verwechselt werden. Daher sollte unbedingt beachtet 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 (sowohl für den Motor als auch für die Funktionsausgänge) sind nicht nur durch Überströme gefährdet, sondern auch (in der Praxis wahrscheinlich sogar häufiger) durch **Spannungsspitzen**, wie sie vom Motor und von anderen **induktiven Verbrauchern** abgegeben werden. Diese Spitzen sind in Abhängigkeit von der Fahrspannung bis zu einigen Hundert Volt hoch, und werden von Überspannungsableitern im Decoder abgesaugt. Die Kapazität und Geschwindigkeit dieser Elemente ist begrenzt; daher sollte die Fahrspannung nicht unnötig hoch gewählt werden, also nicht höher als für das betreffende Fahrzeug vorgesehen. Der am ZIMO Basisgerät vorgesehene Einstellbereich (bis 24 V) sollte nur in Ausnahmefällen voll ausgeschöpft werden. ZIMO Decoder sind zwar an sich auch für 24 V geeignet, aber im Zusammenspiel mit manchen Verbrauchern ist dies nicht der Fall.

---

### ÜBERTEMPERATURSCHUTZMASSNAHMEN:

Alle ZIMO Decoder sind mit einem Messfühler zur Feststellung der aktuellen Temperatur ausgestattet. Bei Überschreiten des zulässigen Grenzwertes (ca. 100 °C auf der Platine) wird die Motoransteuerung abgeschaltet. Zur Erkennung dieses Zustandes blinken die Stirnlampen in schnellem Takt (ca. 5 Hz). Die Wiedereinschaltung erfolgt automatisch mit einer Hysterese von ca. 20 °C nach typ. 30 bis 60 sec.

### HINWEIS: ANWENDUNG MX64D, MX64DM MIT C-SINUS, SOFTDRIVE-SINUS

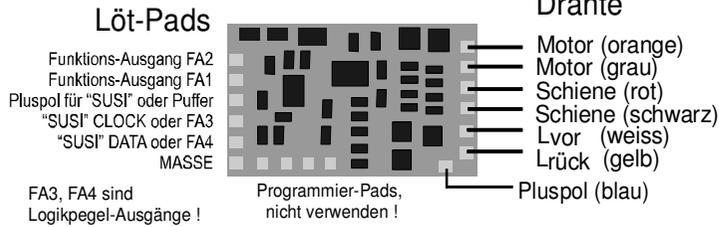
**Noch vor erster Inbetriebnahme auf C- / Softdrive- Sinus) umschalten; z.B. CV # 112 = 7 !!**

Es gibt unterschiedliche Ausführungen der C-Sinus und Softdrive-Sinus Schnittstellen; insbesondere in Bezug auf die Verwendung des FA4 (Funktionsausgang 4 auf der 21-poligen Schnittstelle), die bei einigen Ausführungen zum Motor-Ein-/Ausschalten „missbraucht“ wird. Darauf nehmen die Decoder-Variante MX64DM und diverse CV-Einstellungen (siehe CV # 145) Rücksicht; jedoch muss darauf hingewiesen werden, dass die Auslegung der Schnittstelle seitens Märklin/Trix nicht dokumentiert und fixiert ist und nach Belieben von Modell zu Modell verändert werden kann !

Siehe Kapitel „MX64D, MX64DM für C-Sinus Softdrive-Sinus“ !!

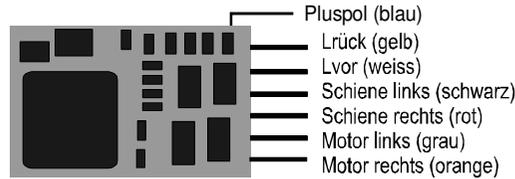
**MX620, MX620R, MX620F**  
**Anschluss-Seite**

(= wo Drähte angelötet sind !)



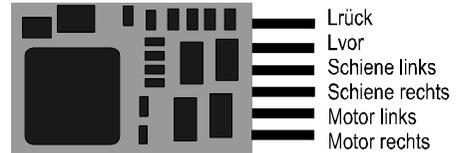
**MX620, MX620R, MX620F**  
**Blick auf Controller-Seite**

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



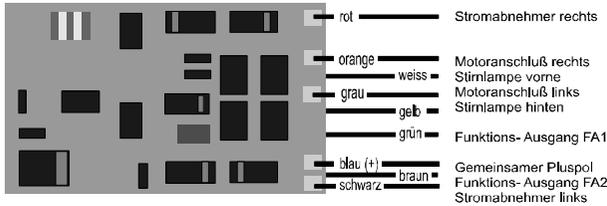
**MX620N (= MX620 mit 6-poliger direkt angesetzter Stiftleiste)**  
**Blick auf Controller-Seite**

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

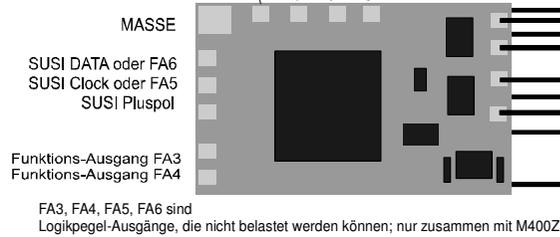


**MX63 Oberseite**

(Drähte sind auf beide Seiten verteilt !)

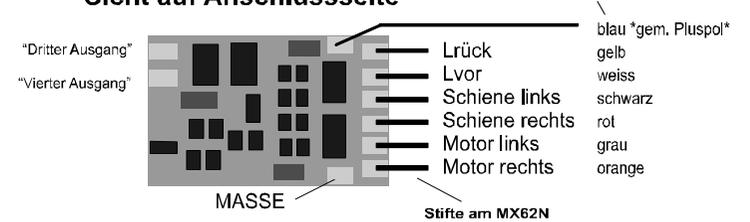


**MX63 Unterseite**  
(= wo die Löt-Pads sind !)



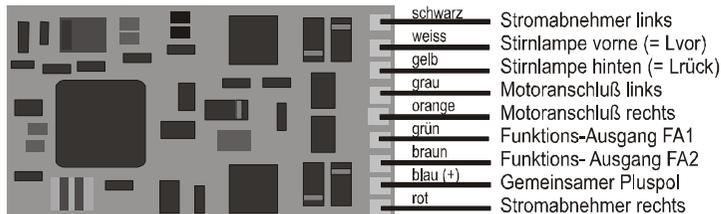
**MX62**  
**Sicht auf Anschlussseite**

Drähtfarben MX62, MX62R, MX62F



**MX64 Oberseite**

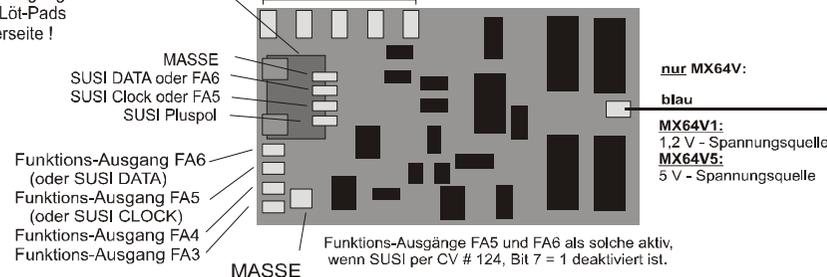
(= wo Drähte angelötet sind !)



**MX64H, MX64V:**

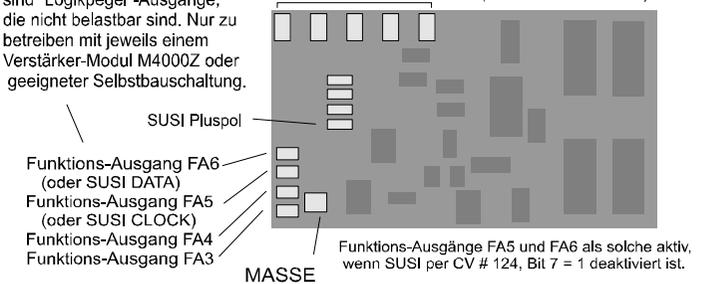
"Normale" (verstärkte) Ausgänge auf den Löt-Pads der Unterseite !

**MX64H, MX64V Unterseite**



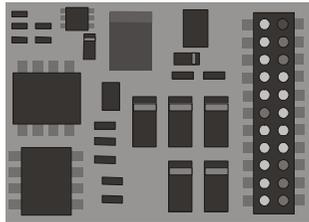
**MX64:** Diese Ausgänge sind "Logikpegel"-Ausgänge, die nicht belastbar sind. Nur zu betreiben mit jeweils einem Verstärker-Modul M4000Z oder geeigneter Selbstbausaltung.

**MX64 Unterseite**  
(= wo die Löt-Pads sind !)



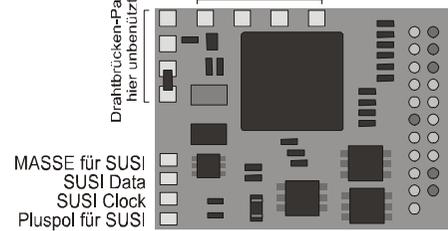
## MX64D Oberseite

(= wo sich der 21-polige Stecker befindet !)



- + 5 V (20 mA max)
  - Funktions-Ausgang FA3
  - Funktions-Ausgang FA2
  - Funktions-Ausgang FA1
  - Gemeinsamer Pluspol
  - n.c.
  - Motoranschluss 1
  - Motoranschluss 2
  - MASSE
  - Stromabnehmer links
  - Stromabnehmer rechts
- Pin blockiert (Steckercodierung)
  - n.c.
  - n.c.
  - Stirnlampe vorne (= Lvor)
  - Stirnlampe hinten (= Lrück)
  - SUSI Data
  - SUSI Clock
  - Funktions-Ausgang FA4
  - n.c.
  - n.c.
  - n.c.

## MX64D Unterseite



- MASSE für SUSI
- SUSI Data
- SUSI Clock
- Pluspol für SUSI

## Einstecken des MX64D auf Lok- Platine, z.B. TRIX

Oberseite des MX64D oben, Stifte durch Platine



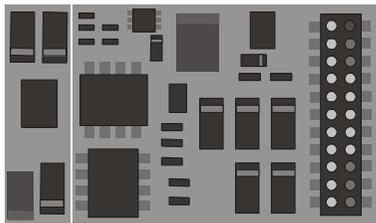
## Einstecken des MX64D auf Lok- Platine, z.B. BRAWA

Unterseite des MX64D oben !



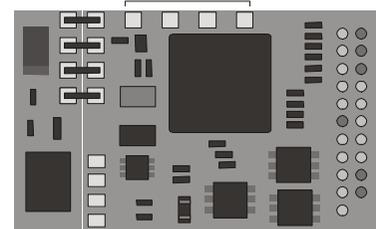
## MX64DV Oberseite

(= wo sich der 21-polige Stecker befindet !)

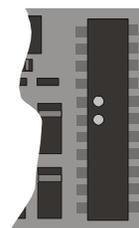


- + 5 V (20 mA max)
  - Funktions-Ausgang FA3
  - Funktions-Ausgang FA2
  - Funktions-Ausgang FA1
  - Niederspannung 1,5 V
  - Niederspannung 1,5 V
  - Motoranschluss 1
  - Motoranschluss 2
  - MASSE
  - Stromabnehmer links
  - Stromabnehmer rechts
- Pin blockiert (Steckercodierung)
  - n.c.
  - n.c.
  - Stirnlampe vorne (= Lvor)
  - Stirnlampe hinten (= Lrück)
  - SUSI Data
  - SUSI Clock
  - Funktions-Ausgang FA4
  - n.c.
  - n.c.
  - n.c.

## MX64DV Unterseite



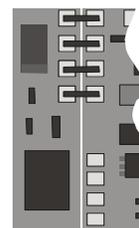
### MX64DV Oberseite



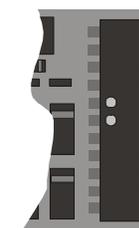
Drahtbrücken auf Unterseite im Auslieferungszustand belassen, wenn nur Niederspannung als gemeinsamer Pluspol gebraucht wird .

Niederspannung 1,5 V  
Niederspannung 1,5 V

### MX64DV Unterseite



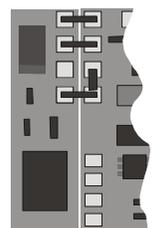
### MX64DV Oberseite



Umrangieren der Drahtbrücken auf Unterseite, wenn sowohl Vollspannung als auch Niederspannung zur Verfügung stehen sollen

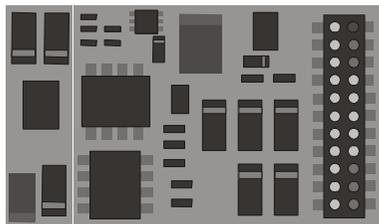
Vollspannung als Pluspol  
Niederspannung 1,5 V

### MX64DV Unterseite



## MX64DV5 Oberseite

(= wo sich der 21-polige Stecker befindet !)



- + 5 V (20 mA max)
  - Funktions-Ausgang FA3
  - Funktions-Ausgang FA2
  - Funktions-Ausgang FA1
  - Niederspannung 5 V
  - Niederspannung 5 V
  - Motoranschluss 1
  - Motoranschluss 2
  - MASSE
  - Stromabnehmer links
  - Stromabnehmer rechts
- Pin blockiert (Steckercodierung)
  - n.c.
  - n.c.
  - Stirnlampe vorne (= Lvor)
  - Stirnlampe hinten (= Lrück)
  - SUSI Data oder Servo 2
  - SUSI Clock oder Servo 1
  - Funktions-Ausgang FA4
  - n.c.
  - n.c.
  - n.c.

### 3. Adressieren, Programmieren – CV-Tabelle

Für jeden Decoder bzw. das betreffende Fahrzeug muss eine Fahrzeugadresse festgelegt werden, auf welcher er von den Fahrpulten her ansprechbar sein soll. **Im Auslieferungszustand sind alle Decoder für das DCC-Datenformat auf Adresse 3 eingestellt** (normierte Auslieferungsadresse laut NMRA DCC Standard) .

#### INBAU 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 ist das Adressieren und Programmieren mit Hilfe eines Computers und der Software P.F.u.SCH. (E.Sperrer Software-Entwicklung) !

#### Technische Hinweise zur Quittierung im Zuge der Programmierprozedur und zum Auslesen:

*Beim Programmieren über das System oder auch vom Computer aus werden erfolgreiche Programmierschritte nach Quittierung durch den Decoder ersichtlich gemacht. Die gleiche Quittierungsmethode wird auch zum Auslesen von Konfigurationsvariablen verwendet.*

*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.*

*MX64D, MX64DV, MX64P – Aktivierung einer internen Ersatz-Quittung möglich:*

*Diese Decoder haben die Möglichkeit ohne ausreichenden Stromverbrauch der angeschlossenen Verbraucher Programmier-Quittierungen durch „interne Hochfrequenz-Kurzschlüsse“ zu erzeugen; dazu: CV # 112, Bit = 1.*

Auf den folgenden Seiten: Tabelle der Konfigurationsvariablen (CV's).

Danach: ERGÄNZENDE HINWEISE ("ERG. HINW.") zur Anwendung der Konfigurationsvariablen (CV's).

Schwierigkeiten mit Bits und Bytes (Bestimmen der Dezimalwerte CV's aus Einzelbits) ?  
Siehe NMRA function mapping calculator auf [www.zimo.at](http://www.zimo.at) - PRODUKTE - Decoder !  
und: ANHANG zu dieser Betriebsanleitung (letzte Seite) !

Im ZIMO System: Mit Fahrpulten MX21 und MX31 CV-Darstellung auch bitweise, also Umrechnung eingebaut !

#### DIE KONFIGURATIONSVARIABLEN:

Im Rahmen der Programmierprozedur werden neben der Fahrzeugadresse eine Reihe von Konfigurationsvariablen (CV's) definiert, mit deren Hilfe das Fahrverhalten 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.)	2	Interne Fahrstufe für erste externe Fahrstufe (also Fahrstufe 1). Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt (also Dreipunkt-Kennlinie nach CVs 2, 5, 6).
# 3	Beschleunigungszeit Acceleration rate	0 - 255	1	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt.
# 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.
# 5	Maximalgeschwindigkeit Vhigh	0 – 252 (Siehe ERG.HINW.)	1 (= 252)	Interne Fahrstufe für höchste externe Fahrstufe (also 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 (also Dreipunkt-Kennlinie nach CV's 2, 5, 6).
# 6	Mittengeschwindigkeit Vmid	1, sinnvoll für CV # 6 ist ein Wert zwischen 1/4 und 1/2 des Wertes in CV # 5 (Siehe ERG.HINW.)	1 ( bedeutet: ca. ein Drittel der Endgeschwindigkeit)	Interne Fahrstufe für mittlere externe Fahrstufe (= Fahrstufe 7, 14 bzw. 63 je nach Anzahl der Fahrstufen 14, 28 oder 128); "1" = Default-Kennlinie (Mittengeschwindigkeit ist ein Drittel der Maximalgeschwindigkeit, also: wenn CV # 5 = 255, dann entsprechend CV # 6 = 85, sonst entsprechend niedriger). Die sich aus den CV's # 2, 5, 6 ergebene Dreipunkt-Kennlinie wird automatisch geglättet; also kein Knick in der Mitte merkbar ! Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 7	Versionsnummer und und  Hilfsregister beim Programmieren über "Lokmaus-2" und ähnlichen Low level - Systemen. Siehe dazu auch Anhang zu dieser Betriebsanleitung "Anwendung mit Fremdsystemen"  SIEHE AUCH CV # 65 (Subversionsnummer)	Kein Schreibzugriff  Nur „Pseudo-Programmieren“ im Falle der Lokmaus-Anwendung		Hier kann ausgelesen werden, welche Version (insbesondere Software-Version) der vorliegende Decoder enthält. <b>Für Lokmaus-2 - Anwender:</b> Pseudo-Programmieren ("Pseudo" = programmierter Wert wird nicht wirklich abgespeichert) als Voraussetzung zum Programmieren oder Auslesen einer "höheren" (# > 99) CV und/oder eines höheren (> 99) Wertes: <b>CV # 7 = „01“, „02“, „10“, „11“, „12“ :</b> Zehnerstelle = 1: Bei nachfolgender Programmierprozedur wird eingegebene CV-Nummer um 100 erhöht. Zehnerstelle = 2: .... um 200 erhöht. Einerstelle = 1: Bei nachfolgender Programmierprozedur wird eingegebener Programmierwert um 100 erhöht. Einerstelle = 2: .... um 200 erhöht. Siehe ANHANG „Anwendung mit ROCO Lokmaus“
# 8	Herstelleridentifikation Und HARD RESET durch CV # 8 = „8“ oder CV # 8 = 0  bzw. LADEN der Spezial-CV-Set  nur in MX62, MX63, MX64 (nur im Service mode)	Kein Schreibzugriff  nur Pseudo; ausgelesen wird immer "145" als ZIMO Kennung	145 (= „ZIMO“)	Von der NMRA vergebene Herstellernummer; für ZIMO "145" ("10010001") Pseudo-Programmieren ("Pseudo" = programmierter Wert wird nicht gespeichert): <b>CV # 8 = "8" -&gt; HARD RESET</b> (NMRA-standardisiert): alle CV's nehmen Default-Wert an. <b>CV # 8 = "0" -&gt; HARD RESET</b> (ZIMO spezial): alle CV's nehmen Wert des aktuellen CV-Sets an. CV # 8 = "9" -> HARD RESET für LGB-Betrieb (14 Fahrstufen, Pulsstrecke automatisch eingestellt). CV # 8 = "..." -> Laden vorgegebener oder anwender-definierter CV-Sets, z.B. 47, 48, ... Siehe dazu ANHANG "Spezial-CV-Sets".
# 9	Motoransteuerungsperiode bzw. -frequenz und EMK-Abtastrate  ACHTUNG: Beschreibung für MX62, MX63, MX64 erst gültig ab SW-Version 22 (zuvor andere Definition)  Total PWM period	0 Hochfrequenz, mittlere Abtastrate  01 - 99 Hochfrequenz, modifizierter Abtastalgorithmus  oder	0 Hochfrequenz, Abtastalgorithmus.  <b>Empfehlung für-MAXXON, FAULHABER:</b> <b>CV # 9 = 52</b> (für H0) <b>= 22 od.21</b> (typ. für Spur 0)	= 0 (gleichbedeutend mit 55): Defaultmäßige Motoransteuerung mit Hochfrequenz (20 / 40 kHz) und einer Abtastrate der Motor-EMK-Messung, die automatisch von 200 (Langsamfahrt) bis 50 Hz variiert. Zehnerstelle 1 - 4: Abtastrate begrenzt gegenüber defaultmäßiger (weniger Antriebsgeräusch !) Zehnerstelle 6 - 9: Abtastrate höher als defaultmäßige (als Maßnahme gegen Ruckeln !) Einerstelle 1 - 4: EMK-Messlücke kürzer als defaultmäßig (gut bei Faulhaber, Maxxon, .. weniger Antriebsgeräusch, mehr Leistung) Einerstelle 5 - 9: EMK-Messlücke länger als defaultmäßig (ev. nötig bei 3-pol-Motor o.ä.) nur MX63, MX64: = 100: „Spread spectrum“- Abtastrate zur weiteren <b>Geräusch-Dämpfung</b> ; ansonsten mittlere Regelungs-Einstellung.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
		255-176 Niederfrequenz (Siehe ERG.HINW. "Strategie")		= 255 - 176: Niederfrequenz - Periode nach Formel "131+ mantisse*4)*2exp". Bit 0-4 ist "mantisse", Bit 5-7 ist "exp". Motorfrequenz (in Hz) ist Reziprokwert der Periode.  Beispielfrequenz für Niederfrequenz: # 9 = 255: Motorfrequenz 30 Hz, # 9 = 208: Motorfrequenz 80 Hz, # 9 = 192: Motorfrequenz 120 Hz.
# 10	Regelungs-Cutoff EMF Feedback Cutoff HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht	0 - 252 (Siehe ERG.HINW.)	0	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). = 0: Default-Verlauf der Ausregelung.
# 13	Funktionen im Analogbetrieb "VITRINENMODUS"	0 - 255	0	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).
# 14	Funktionen im Analogbetrieb "VITRINENMODUS" Beschleunig/Bremsen Regelung im Analogbetrieb Analog mode function status	0 - 127	64 (Bit 6 = 1)	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 5 = F12). Bit 6 = 1: Analogbetrieb ohne durch CV # 3, 4 eingestellte Beschleunigungs-/Bremswerte, also unmittelbare Reaktion wie klassisch analog. = 0: ... mit Beschl.-Werten laut CV # 3, 4. Bit 7 = 0: unregelter Analogbetrieb. = 1: geregelter Analogbetrieb.
# 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 nur 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 Fahrpulten 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

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 22	Funktionen F0 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	Beschleunigungs- variation Acceleration adjustment  HINWEIS: Diese CV wird sel- ten 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 dazuaddiert oder davon abgezogen werden soll. Bit 7 = 0: Obigen Wert dazuaddieren ! = 1: Obigen Wert abziehen !
# 24	Bremszeit Variation Deceleration adjustment HINWEIS: Diese CV wird sel- ten 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 dazuaddiert oder davon abgezogen werden soll. Bit 7 = 0: Obigen Wert dazuaddieren ! = 1: Obigen Wert abziehen !
# 27	Positions-abhängiges Anhalten („vor rotem Signal“) durch Asymmetrisches DCC – Signal (Methode Lenz „ABC“)  <b>MX62: Feature nicht vorhanden, auch in zukünftigen SW-Versionen nicht realisierbar.</b>  MX63, MX64: Feature ab SW- Version 25 funktionsfähig. MX620: ab Erstversion.	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 (in Fahrrichtung) höhere Spannung als linke Schiene. DIES, also CV # 27 = 1 IST DIE NORMALE ANWENDUNG für dieses Feature (wenn Decoder bezüglich Stromabnehmer korrekt verdrahtet ist). Bit 1 = 1: Anhalten erfolgt, wenn linke Schiene (in Fahrrichtung) höhere Spannung als rechte Schiene.  Wenn also eines der beiden genannten Bits gesetzt ist (aber nicht beide) erfolgt das Anhalten richtungs-abhängig, also nur in Fahrrichtung 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 und 1 = 1 (also CV # 27 = 3): Anhalten er folgt unabhängig von der Fahrrichtung im Falle jeder Asymmetrie.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				Hinweis: Siehe CV # 134 bezüglich Einstellung der wirksamen Asymmetrie-Schwelle, falls 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  Die CV # 28 wurde durch die „Arbeitsgruppe Rail-Com“ zwischenzeitlich <b>abgeschafft</b> , und dann leicht modifiziert wieder eingeführt !
# 29	Grundeinstellungen Configuration data	0 - 63	14	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. Bit 2 - Autom.Konv.-Umschaltung = Analogbetrieb *) 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet 1 = eingeschaltet - Default ab SW-Version 32 (MX62, MX63, MX64) bzw. 7 (MX620, MX64D) Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV # 2, 5, 6 1 = freie Kennl. nach CV # 67 – 94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse: 0 = 1-byte Adresse laut CV # 1 1 = 2-byte Adresse laut 17+18 Bits 6, 7 immer 0 ! <b>BEISPIELSWERTE:</b> # 29 = 2: normales Richtungsverhalten, 28 Fahrstufen, kein Analogbetrieb, Kennlinie laut CV's # 2,5,6, kurze Adresse. # 29 = 14 wie oben, aber mit autom. Konventionell-Umschaltung (Analogbetrieb), RailCom. # 29 = 22: wie oben, aber mit Analogbetrieb und Geschwindigkeitskennlinie CV's # 67 - 94. # 29 = 0: 14 (statt 28) Fahrstufen (notwendig für einige ältere Fremdsystemen) *) Für polaritäts-abhängige <b>Gleichstrom-Bremsabschnitte</b> müssen CV # 29, Bit 2 = 0 und CV # 124, Bit 5 = 1 gesetzt werden ! *) für polaritäts-unabhängiges Gleichstrom-Bremsen („Märklin-Bremsabschnitte“) müssen ebenfalls CV # 29, Bit 2 = 0, CV # 124 , Bit 5 = 1, aber zusätzlich CV # 112, Bit 6 = 1 gesetzt werden !

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 33 # 34 # 35 # 36 # 37 # 38 # 39 # 40 # 41 # 42 # 43 # 44 # 45 # 46	Funktionszuordnungen  Output locations	(Siehe FUNCTION MAPPING)	1 2 4 8 2 4 8 16 4 8 16 32 64 128	"Function mapping" laut NMRA-DCC Standard: # 33 - 42 = 1, 2, 4, ... : Die Ausgänge sind defaultmäßig auf F0 ... zugeordnet, d.h. Stirnlampen richtungsabhängig und mit F0 (Taste 1 bzw. L) schaltbar; weitere Ausgänge jeweils an einer Taste. Sonderfall MX620: Da nur maximal 6 Funktionsausgänge vorhanden, werden für die Register ab # 37 die auf der linken Seite freien Bits rechts „angehängt“, dadurch Erreichbarkeit der „niederen“ Ausgänge auch von den „hohen“ Funktionen her. Siehe Tabelle "NMRA function mapping" (am Ende dieses Kapitels)
# 49	Signalabhängige Beschleunigung ZIMO „HLU“ - Methode	0 - 255	0	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt. im Rahmen der „ZIMO signalabhängigen Zugbeeinflussung“ (durch ZIMO Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Gleisabschnitts-Encoder TSE). oder bei Anwendung der Anhaltefunktion durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (= Lenz ABC).
# 50	Signalabhängige Bremszeit ZIMO „HLU“ - Methode	0 - 255	0	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den Bremsvorgang aus voller Fahrt zum Stillstand. im Rahmen der „ZIMO signalabhängigen Zugbeeinflussung“ (durch ZIMO Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Gleisabschnitts-Encoder TSE). oder bei Anwendung der Anhaltefunktion durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (= Lenz ABC).
# 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	Damit wird für jede der 5 Geschwindigkeitslimits, die im Rahmen der „ZIMO signalabhängigen Zugbeeinflussung“ (= HLU) erzeugt werden können, die anzuwendende interne Fahrstufe festgelegt. Diese CVs werden auch im Falle des Ausbaues des „asymmetrischen DCC-Signals“ auf mehrere Geschwindigkeitslimits zur Anwendung kommen. ZIMO „HLU“: SIEHE AUCH: CV's # 137, 138, 139 !
# 56	P- und I- Wert der EMK-Lastausgleichsregelung  ACHTUNG: Beschreibung für MX62, MX63, MX64	0 - 199  (Siehe auch ERG.HINW. "Strategie")	0 (entspricht 55, also Mitteleinstellung)	Parameter der PID-Regelung (PID = Proportional/Integral/Differential); in bestimmten Fällen kann es sinnvoll sein, die Regelcharakteristik durch Modifikation dieser Werte zu optimieren. 0 - 99: „normale“ Motoren (LGB, etc.) 100 - 199: MAXXON, Faulhaber, usw. Zehnerstelle: Proportional (P) - Wert; defaultmäßig (0) auf mittlerem Wert und automatische Anpassung mit dem Ziel eines möglichst ruckfreien Fahrens.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	erst gültig ab SW-Version 25 (zuvor andere Definition)		<b>HABER:</b> <b>CV # 56 = 100</b> (ev. Ausgangsbasis für weiter Optim.)	Mit 1 - 4 und 6 - 10 (anstelle 0 = 5) kann Proportional-Wirkung modifiziert werden Einerstelle: Integral (I) - Wert; defaultmäßig auf mittleren Wert gesetzt. Mit 1 - 9 (anstelle 0 = 5) kann der Integralwert selbst gewählt werden.
# 57	Regelungsreferenz	0 - 255 (Siehe ERG.HINW.)	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).
# 58	Regelungseinfluss	0 - 255 (Siehe ERG.HINW.)	255	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 dann diese drei CVs (# 58, # 10, # 113) eine Dreipunktkurve für die Regelung. <b>BEISPIELSWERTE:</b> # 58 = 0: keine Regelung (wie unregelter Decoder), # 58 = 150: mittelstarke Ausregelung, # 58 = 255: möglichst starke Ausregelung.
# 59	Signalabhängige Reaktionszeit	0 - 255	5 <small>Ab SW-Version 13; (früherer Default Wert: 0)</small>	Zeit in Zehntelsekunden, in der ein signalabhängiger Beschleunigungsvorgang nach Empfang eines höheren signalabhängigen Geschwindigkeitslimits als der bisher gültigen eingeleitet wird. Diese CV kommt also zur Wirkung im Rahmen der „ZIMO signalabhängigen Zugbeeinflussung“ (ZIMO Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Gleisabschnitts-Encoder TSE) oder bei Anwendung des „asymmetrischen DCC-Signals“ (= Lenz ABC).
# 60	Dimmen der Funktionsausgänge Spannungsreduktion für Funktionsausgänge	0 - 255	0	Tastverhältnis an Funktionsausgängen im eingeschalteten Zustand; damit kann z.B. die Helligkeit der Lampen nach Bedarf reduziert werden. <b>BEISPIELSWERTE:</b> # 60 = 0: (wie 255) volle Ansteuerung # 60 = 170: Zweidrittel-Helligkeit # 60 = 204: 80-prozentige Helligkeit
# 61	Spezielle Funktionszuordnungen für ZIMO Decoder	MX62 - 64: 1 bis 6	0	Für Anwendungen, die nicht durch das "NMRA function mapping" (CV # 33 - # 46) abgedeckt sind, z.B. Schweizerische Loks. Siehe „Function mapping – ZIMO Erweiterung“)

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
		MX620; MX64D, MX64P:  98, 99 (Siehe "Function mapping")		MX62, MX63, MX64: = 3, 4, ... :Spezielle Funktionszuordnungs-Tabellen für häufig benötigte Beleuchtungsvarianten. = 97: Im Unterschied zum normalen NMRA Mapping fällt die Links-Verschiebung der CV'S ab # 37 weg. MX620: = 98: Dies leitet eine flexible Funktionszuordnungs-Prozedur für richtungsabhängige Funktionen, automatische Abschaltung nach Stillstand, u.a., ein. Siehe Tabellen "ZIMO speziell Funktionszuordnungen" (am Ende dieses Kapitels) !
# 65	Sub-Versionsnummer <b>Nur MX620, MX64D !</b>	Kein Schreibzugriff		Falls es zur SW-Version laut CV # 7 noch Unterversionen gibt, ist die aktuelle hier bezeichnet (z.B. Version 4.2: CV # 7 = 4, CV # 65 = 2). 0 - 99: Normale Unterversionen 100 - 199: Beta-Versionen 200 - 255: Spezialversionen (meist für Anwender)
# 67-94	Freie Geschwindigkeitskennlinie	0 - 252 (Siehe ERG.HINW.)	**	Interne Fahrstufe für jede der 28 externen Fahrstufen (bei Verwendung von 128 Stufen Interpolation). Wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 1 gesetzt.
# 66 # 95	Trimmung 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 0	Speicherplätze zur freien Verfügung.
# 112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits 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  In ZIMO Fahrpulven MX21, MX31, ... erfolgt die CV-Darstellung auch bitweise, also Berechnung aus den Bit-Werten nicht mehr notwendig !	0 - 255  Bit 4 erst ab SW-Version 25 in MX62, MX63, MX64 !	4 = 0000100 ACHTUNG: in einigen SW-Versionen ist Bit 2 = 0 (d.h. Zugnummernimpulse ausgeschaltet).	Bit 1 = 0: Normales „service mode“ Acknowledge = 1: Spezielles Acknowledge durch "interne Hochfrequenz-Kurzschlüsse", für C-Sinus  Bit 2 = 0: Zugnummernpulse ausgeschaltet = 1: ZIMO Zugnummernpulse aktiv (Ausschalten sinnvoll - falls Zugnummern-Erkenn. nicht gebraucht - um Knackgeräusch zu verhindern)  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 Beschreib.) = 1: Gleichstrom-Bremse richtungsunabhängig („Märklin-Bremssmodus")  Bit 7 = 0: keine Pulskettenenerzeugung = 1: Pulskettenenerzeugung für LGB-Sound-Module auf Funktionsausgang FA1.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				Nur im MOTOROLA Format: Bit 3 = 0: normal (jede Adresse hat 4 Funktionen) = 1: Folgeadresse wird zur Ansteuerung von weiteren 4 Funktionen verwendet; insgesamt 8 Funktionen für eine Lok.
# 113	Regelungs-Cutoff <small>HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht</small>	0 - 255 (Siehe ERG.HINW.)	0	Ausmaß der Ausregelungskraft, auf welche diese auf jener Fahrstufe, die in CV # 10 definiert ist, absinken soll (zusammen mit CV # 58, CV # 10 eine Dreipunktkurve). "0" heißt Cutoff bei Fahrstufe laut # 10.
# 114	Dimm-Maske	Bits 0 - 5	0	Bits 0 bis 5 für jeweils einen Funktionsausgang (Bit 0 - Stirnlampe vorne, Bit 1 - Stirnlampe hinten, Bit 2 - Ausgang FA1, usw.). jeweiliges Bit = 0: Ausgang gedimmt auf Wert, der in CV # 60 definiert ist. jeweiliges Bit = 1: Ausgang wird nicht gedimmt.
# 115	Kupplungsansteuerung (KROIS und ROCO) Einschaltzeit und Restzeit-Spannung  Oder (alternativ): CV # 115 als allgem. Dimmwert <small>Zehnerstelle "0", Dimmen von 0 bis 90 % laut Einerstelle</small>	0 - 99 <small>Siehe Kapitel 4</small>	0	Wirksam, falls in CV # 125 ...132 der Funktionseffekt "Entkupplung" (also Wert "48") gesetzt ist: Zehnerstelle (0 bis 9): Zeitintervall (in sec) nach folgender Tabelle, in welcher die Kupplung mit voller Spannung angesteuert wird; nach folgender Tabelle: 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): Prozentsatz (0 bis 90 %) der Schienenspannung, mit welcher der Ausgang während restlicher Einschaltzeit angesteuert wird (für ROCO-Kupplung oder als allgemeiner Dimmwert).
# 116	Automatisches Abrücken beim Entkuppeln MX62, MX63, MX64: ab SW-Version 25 MX620: SW-Vers. 3	0 - 99 100 - 199 Siehe Beschreibung in Kapitel 7 !	0	Zehnerstelle (0 bis 9): Dauer, während derer Lok vom Zug wegfahren soll; Codierung wie CV # 115. Einerstelle (0 bis 9) x 4 = interne Fahrstufe für Abrücken (Beschleunigung auf diese laut CV # 3, usw) Hunderterstelle = 0: kein Andrücken vor Abrücken. = 1: Andrücken zur Kupplungsentlastung.
# 117	Blinken	0 - 99	0	Tastverhältnis für Blinkfunktion: Zehnerstelle: Einschaltphase (0 = 100 msec, ..., 9 = 1 sec) Einerstelle: Ausschaltphase (0 = 100 msec, ..., 9 = 1 sec)
# 118	Blink-Maske	Bits 0 - 7	0	Bits 0 bis 5 für jeweils einen Funktionsausgang (Bit 0 - Stirnlampe vorne, Bit 1 - Stirnlampe hinten, Bit 2 - Ausgang FA1, usw.). jeweiliges Bit = 0: Ausgang soll nicht blinken, jeweiliges Bit = 1: Ausgang soll blinken Bit 6 = 1: "Vierter" Ausgang invers blinken ! Bit 7 = 1: "Sechster" Ausgang invers blinken !
#	Abblend-Maske F6	Bits 0 - 7	0	Bits 0 bis 5 für jeweils einen Funktionsausgang (Bit 0 - Stirnlampe vorne, Bit 1 - Stirnlampe hinten, Bit 2 - Ausgang FA1, Bit 3 - Ausgang FA2, usw.).

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
119				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.
120	Abblend-Maske F7	Bits 0 - 7		Wie CV # 119, aber mit F7 als Abblend-Funktion.
# 121	Exponentielle Beschleunigungskurve	0 – 99 (Siehe ERG.HINW.)	00	Beschleunigungsverlauf nach einer Exponentialfunktion (langsamere Geschwindigkeitserhöhung im Niedriggeschwindigkeitsbereich).  Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereiches, für die diese Kurve gelten soll.  Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion.
# 122	Exponentielle Bremskurve	0 – 99 (Siehe ERG.HINW.)	00	Bremsverlauf nach einer Exponentialfunktion (langsamere Geschwindigkeitsabsenkung im Niedriggeschwindigkeitsbereich).  Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereiches. Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion.
# 123	Adaptives Beschleunigungs- und Bremsverfahren	0 – 99 (Siehe ERG.HINW.)	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 dieser Wert, desto weicher die Beschleunigung).  Zehnerstelle: 0 - 9 für Beschleunigung Einerstelle: 0 - 9 für Bremsung Wert 0: kein adaptives Verfahren
# 124	Rangiertastenfunktionen:  Beschleunigungsdeaktivierung und Halbgeschwindigkeit	(Siehe ERG.HINW.)	0	Bit 2 = 0: MAN-Taste als Beschleunigungsdeakt. = 1: F4 (Taste 5) als Beschleunigungsdeakt. (falls F3 statt F4 gewünscht: siehe Bit 5 !)  Bits 0,1 = 00: obige Taste keine Wirkung = 01: deaktiviert Exponentisl + Adaptiv = 10: zusätzlich Beschleun./Bremszeit auf ¼ der CV # 3,4 reduziert = 11: deaktiviert Beschleun./Bremszeit  Bit 5 = 1: für "Gleichstrom-Halteabschnitte" *) Bit 3 = 1: F7 als Halbgeschwindigkeitsfunktion Bit 4 = 1: F3 als Halbgeschwindigkeitsfunktion Bit 6 = 1: F3 als Beschleunigungsdeaktivierung (anstelle der Zuordnung laut Bit 2)  Bit 7 = 0: SUSI aktiv. = 1: SUSI nicht aktiv, Pads stattdessen als (MX620) Logikpegel-Ausgänge FA3, FA4 (MX63, MX64) Logikpegel-Ausg. FA5, FA6

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				*) Bei Verwendung von polaritäts-abhängigen Gleichstrom-Bremsabschnitten (z.B. Märklin-Bremsmodul) muss CV # 29, Bit 2 = 0 und CV # 124, Bit 5 = 1 gesetzt werden !
# 125 <sup>1</sup>	<b>Effekte</b>  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).	Effekte ab 001110xx, also  Bremslicht, autom. Abschalten des Ausganges in Fahrt bzw. nach 5 min (10 min)  nur in MX620, MX64D  ab SW-Version 6 bzw. 7.  Nicht in MX62, MX63, MX64.	0	Die folgende Beschreibung für die Codierung der Effekte gilt für die CV's 125 ... 132 gleichermaßen; sie ist beispielhaft in der Zeile für den Funktionsausgang „Stirn vorne“ (CV # 125) enthalten, obwohl die Effekte in der Praxis hier selten benutzt werden (weil eben an „Stirn vorne“ normalerweise reguläre Stirnlampen angeschlossen werden).  Bits 1,0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer) = 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt = 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt  ACHTUNG: CV's # 33, 34 („function mapping“ für F0, vorw. und rückw.) müssen gegebenenfalls angepasst werden, damit es mit der Richtungsabhängigkeit des Effektes keinen Widerspruch gibt. Bits 7, 6, 5, 4, 3, 2 7 6 5 4 3 2 1 0 (Bits 1, 0 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 Entkuppler-Zeitbegrenz. CV #115 = 001101xx "Soft start" = langsames Aufdimmen des Funktionsausganges = 001110xx Autom. Bremslicht für Straßenbahn, en Nachleuchten im Stillstand variabel, siehe CV # 63. = 001111xx Autom. Abschalten des Funktionsausganges bei Fahrstufe > 0 (z.B. Aus der Führerstandsbeleuchtung in Fahrt). = 010000xx Autom. Abschalten des Funktionsausganges nach 5 min (z.B. zum Schutz des Raucherzeugers vor Überhitzung). = 010001xx Autom. Abschalten nach 10 min.  <b>BEISPIELE</b> (You want - you have to prog into CV # 125) Mars light, only forw. - 00000101 = "5" Gyalrite indep. of direction - 00011100 = "28" Ditch type 1 left, only forw - 00100101 = "37" <b>Kupplungsansteuerung - 00110000 = "48"</b>

<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
				<b>Soft-Start für Ausgang</b> - 00110100 = „52“ <b>Autom. Bremslicht</b> - 00111000 = „56“ Autom. Führerstandsabschaltung - 00111100 = „60“ Autom. Rauchabschalt. nach 5 min - 01000000 = „64“ Autom. Rauchabschalt. Nach 10 min - 01000100 = „68“
# 126	<b>Effekte</b> wie CV # 125 auf Funktionsausgang "Stirn hinten" (default F0 rückw.)		0	Bits 1,0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer) = 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt = 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt  <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. wie CV # 125
#127	<b>Effekte</b> auf FA1 (default F1)		0	wie CV # 125 Hinweis „ACHTUNG“ (bei CV # 125 und # 126) ist für diese und die folgenden CV's (# 127, ...) <u>nicht</u> relevant (weil meistens keiner richtungsabhängigen Funktion zugeordnet) !
# 128	<b>Effekte</b> auf FA2 default F2)		0	wie CV # 125
# 129 - # 130	<b>Effekte</b> auf FA3, FA4 (default F3, F4)	MX62, MX63, MX64: erst gültig ab SW- Version 22	0	wie CV # 125 MX620: Nur anwendbar, wenn die Ausgänge FA3 und FA4 durch Deaktivierung der SUSI Funktion als Funktionsausgänge fungieren (CV # 124, Bit 7 = 1).
# 131 - # 132	<b>Effekte</b> auf FA5, FA6 (default F5, F56)	MX63, MX64: erst gültig ab SW- Version 22	0	wie CV # 125 MX63, MX64, MX64H: Nur anwendbar, wenn die Ausgänge FA5 und FA6 durch Deaktivierung der SUSI Funktion als Funktionsausgänge fungieren (CV # 124, Bit 7 = 1).
# 62	Modifizierungen der Lichteffekte	0 - 9	0	Veränderung des Minimum-Dimmwertes ("FX_MIN_DIM")
# 63	Modifizierungen der Lichteffekte oder Nachleuchtdauer Bremslicht	0 – 99  0 - 255	51 (= ca. 5 sec)	Zehnerstelle: Veränderung der Zykluszeit für Effekte (0 - 9, default 5), bzw. Aufdimmen bei 001101 (0 - 0,9s) Einerstelle: Ausschaltzeitverlängerung Im Falle Bremslicht (Code 001110xx in CV # 125 oder # 126 oder # 127 ...): Nachleuchten in Zehntel-sec (also Berich 0 bis 25 sec) im Stillstand nach Anhalten.
# 64	Modifizierungen der Lichteffekte	0 - 9	5	Ditch light off time modification

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 133	FA2 als simulierter Achs-Detektor für externe Sound-Module	0 – 255  MX62 - 64: ab SW 25	0 (= FA2 ist normaler Ausgang)	Der Funktionsausgang FA2 gibt im eingestellten Rhythmus Impulse ab, welche an einen Sound-Modul zwecks Auslösung der Dampfstöße anstelle eines echten Achsstellungs-Detektors angeschlossen werden kann. Siehe dazu Kapitel 7 !  = 40: (Ungefähr 2 Impulse pro Rad-Umdrehung, bei typ. LGB-Lok; die tatsächliche Häufigkeit ist jedoch Antriebs- und Einstellungs-abhängig.  Justierung: kleinerer Wert in CV # 133 ergibt höhere Häufigkeit; niedrigerer Wert ergibt langsamere Abfolge der Impulse. Z.B. CV # 133 = 20 (statt 40) ergibt ca. 4 (statt 2) Dampfstöße pro Umdrehung.
# 134	Asymmetrie-Schwelle für Anhalten durch asymmetrisches DCC – Signal (Methode Lenz ABC)  MX63, MX64: Feature ab SW- Version 25 funktionsfähig.  MX620: ab Erstversion.	1 - 14, 101 - 114, 201 - 214  = 0,1 - 1,4 V	106	Hunderterstelle: Glättungszeitkonstante; durch diese kann die Asymmetrie-Erkennung zuverlässiger (und gleichzeitig langsamer) oder schneller gemacht werden. = 0: schnelle Erkennung (aber höhere Gefahr von Fehlern, also z. unsicheres Anhalten). = 1: mittelschnelle Erkennung (ca. 0,5 sec), bereits ziemlich sicher (Default). = 2: langsame Erkennung (ca. 1 sec), sehr sicher 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, Anhalten). Siehe CV # 27 !  = 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 ! <sup>1</sup>

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 135	km/h – Geschwindigkeitsregelung - Aktivierung, Steuerung und Bereichsdefinition  <b>Nur MX620, MX64D !</b>	2 – 20  Siehe Kapitel 4, „km/h – Steuerung“ !	0	= 0: km/h – Regelung ausgeschaltet; es gilt die „normale“ Geschwindigkeitsregelung. Pseudo-Programmieren („Pseudo“ = programmierter Wert wird nicht gespeichert): CV # 135 = 1 -> Einleitung der Eich-Fahrt (siehe dazu Kapitel 4, „km/h – Regelung“) „Normale“ Programmierung der CV # 135 (programmierter Wert wird gespeichert): = 2 bis 20: Fahrstufen / km/h - Faktor; z.B: = 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, ... = 20: jede Stufe bedeutet 2 km/h; also Stufe 1 = 2 km/h, Stufe 2 = 4 km/h, bis Stufe 126 = 253 km/h. = 5: jede Stufe bedeutet 0,5 km/h; also Stufe 1 = 0,5 km/h, Stufe 2 = 1 km/h, ...
# 136	km/h – Geschwindigkeitsregelung - Kontrollzahl zum Auslesen  <b>Nur MX620, MX64D !</b>	Siehe Kapitel 4, „km/h – Steuerung“ !	-	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 Ergebnisse in CV # 36 auf die Qualität der Eichung geschlossen werden. Siehe Kapitel 4 !
# 137	Deaktivierung der „HLU“ – Richtungsbits  MX62, MX63, MX64: ab SW-Version 25; MX620 später	Bits 0 - 2	0	Die Richtungsbits sind eine Erweiterung der ZIMO „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ (= HLU-Methode) ab dem Jahr 2006; sie ermöglichen das richtungsabhängige Überfahren (... von hinten am Signal vorbei von Gleisabschnitten mit Geschwindigkeitsbeschränkungen oder Halteabschnitten. <b>Erläuterungen zum Thema „Richtungsbits“: Betriebsanleitung des Gleisabschnitts-Moduls MX9</b> Bit 0 = 1: „erstes Richtungsbit“ nicht zu beachten Bit 1 = 1: „zweites Richtungsbit“ nicht zu beachten Bit 2 = 1: Wirkung der Richtungsbits invertieren
# 138	Richtungsabhängige Umwandlung von H  MX62, MX63, MX64: ab SW-Version 25; MX620 später	0 - 8	0	Eine Geschwindigkeitsbegrenzung H (= Halt) soll richtungsabhängig als „Fahrt“ interpretiert werden, und zwar: = 4: als „U“ = 5: Zwischenstufe = 6: als „L“ = 7: Zwischenstufe = 8: als „F“
# 139	Richtungsabhängige Umwandl. von F, L, U  MX62, MX63, MX64: ab SW-Version 25;	0 – 8 Falls Verhalten wie ABC gewünscht, aber mit HLU-Mitteln: CV # 138 und 139 = „8“		Eine Geschwindigkeitsbegrenzung U, L, F (und Zwischenstufen) soll richtungsabhängig als „H“ (= Halt) interpretiert werden; und zwar = 2 als „H“ = 4: als „U“ = 5: Zwischenstufe = 6: als „L“ = 7: Zwischenstufe = 8: als „F“
# 140	Distanzgesteuertes Anhalten -	0, 1, 2, 3,	0	Aktivierung des konstanten Bremsweges laut Festlegung in CV # 141 anstelle des zeitgesteuerten

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	konstanter Bremsweg  Auswahl des Bremsanlasses und des Bremsverlaufes  MX62, MX63, MX64: erst funktionsfähig ab SW-Version 25 !	11, 12, 13		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 Einstellung). Hingegen = 11, 12, 13 wie oben, aber Bremsung wird immer sofort nach Eintritt in den Halteabschnitt eingeleitet.
# 141	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg  MX62, MX63, MX64: erst funktionsfähig ab SW-Version 25 !	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. 1 km im Vorbild (also 12 m in H0), CV # 141 = 50 daher ca. 200 m (also 2,4 m für H0)
# 142	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg  Schnellfahr-Kompensation bei Methode ABC  MX62, MX63, MX64: erst funktionsfähig ab SW-Version 25 !	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  MX62, MX63, MX64: erst funktionsfähig ab SW-Version 25 !	0 - 255	0	Da HLU fehlerresistenter als ABC ist, meistens keine Erkennungsverzögerung; daher Default 0.
# 144	Programmier- und Update-Sperrem  MX62, MX63, MX64: ab SW-Version 32, MX620, MX64D ab SW-Version 7.	Bits 6, 7	0 oder 255 (= „FF“, wirkt in „alten“ Decodern 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.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 145	Alternative Methoden der Motoransteuerung	0, 1 für MX620, MX64D 10, 11, 12 nur für MX64D, MX64DM im C-/Softdrive-Sinus Betrieb	0	<p>= 0: normale Motoransteuerung (DC-Motor, Faulhaber, Maxxon, usw.)</p> <p>= 1: spezielle Ansteuerung für niederohmige DC-Motoren (häufig Maxxon); diese Ansteuerung erlaubt die Anschaltung eines Kondensator (10 oder 22 uF) an Pluspol/Masse des Decoders; Decoder und Motor werden weniger belastet,</p> <p>= 10: „normale“ C- / Softdrive- Sinus Ansteuerung (gleichbedeutend wie CV # 112, Bit 0 = 1), FA4 ist fixiert, nicht verwendbar als Ausgang.</p> <p>= 11: alternative C- / Softdrive- Sinus Ansteuerung, FA4 als Funktionsausgang verwendbar (nicht geeignet für alle C-/Softdrive-Sinus Loks).</p> <p>= 12: spezielle C- / Softdrive- Sinus Ansteuerung für Schnittstellen, die normalen Motorausgang brauchen (anstelle sonst üblichen C-Sinus-Ausgang), FA4 ist fixiert, nicht verwendbar.</p>
# 146	Ausgleich des Getriebe-Leerganges bei Richtungsumkehr zwecks Vermeidung des Anfahr-Rucks.  MX620, MX64D: ab SW-Version 9 MX62, MX63, MX64: <u>nicht</u> eingerichtet	0 - 255	0	<p>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 Fahrrichtung 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.</p> <p>= 0: keine Wirkung</p> <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 Fahrrichtung 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>

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 161	Servo-Ausgänge Protokoll auf der Steuerleitung MX620, MX64D: ab SW-Version 6 <b>MX62, MX63, MX64: nicht eingerichtet für Servo-Betrieb !</b>	0 - 3	0	<p>Bit 0 = 0: Servo-Protokoll mit positiven Impulsen. = 1: Servo-Protokoll mit negativen Impulsen.</p> <p>Bit 1 = 0: Steuerleitung aktiv während Bewegung = 1: ... immer aktiv (verbraucht Strom, zittert manchmal, aber hält die Stellung auch bei mechanischer Belastung)</p> <p>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.</p> <p><b>Anwendung von Servo's mit MX620, MX64D: siehe Kapitel „Einbau und Anschließen !</b></p>
# 162	Servo 1 Endstellung links	0 - 255	49 = 1 ms Servopuls	Definition des auszunützensen Anteils am gesamten Drehbereich des Servo's. „links“ ist symbolisch zu verstehen; bei entsprechenden Werten kann auch „links“ zu „rechts“ werden.
# 163	Servo 1 Endstellung rechts	0 - 255	205	Definition des auszunützensen Anteils am gesamten Drehbereich des Servo's.
# 164	Servo 1 Mittelstellung	0 - 255	127	Definition der Mittelstellung für den Fall des Dreistelungseinsatzes.
# 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-Wert "30", also 3 sec.
# 166 bis # 169	Wie oben, aber für Servo 2 <b>MX62, MX63, MX64: nicht eingerichtet für Servo-Betrieb !</b>			
# 181 # 182	Servo 1 Servo 2 Funktionszuordnung	0 - 114  90 - 93 ab SW-Version 7 (MX620, MX64D)	0 0	<p>= 0: Servo nicht in Betrieb</p> <p>= 1: Eintastenbedienung mit F1</p> <p>= 2: Eintastenbedienung mit F2 usw.</p> <p>= 90: Servo abhängig von Richtungsfunktion vorwärts = Servo links; rückwärts = rechts</p> <p>= 91: Servo abhängig von Stillstand und Richtung d.h: Servo rechts bei Stillstand und Richtung auf Vorwärts eingestellt, sonst Servo links</p> <p>= 92: Servo abhängig von Stillstand und Richtung d.h: Servo rechts bei Stillstand und Richtung auf Rückwärts eingestellt, sonst Servo links</p> <p>= 93: Servo abhängig von Stillstand oder Fahrt d.h: Servo rechts bei Stillstand, Servo links bei Fahrt; eingestellte Richtung ohne Wirkung.</p> <p>Hinweis: „links/rechts“ ist durch die Programmierung</p>

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				<p>der Endstellungen (CV's # 162, 163) beliebig zu interpretieren bzw. einzustellen !</p> <p>= 101: Zweitastenbedienung F1 + F2                      = 102: Zweitastenbedienung F2 + F3                      usw. (jeweils links - rechts)</p> <p>= 111: Zweitastenbedienung F11 + F12                      = 112: Zweitastenbedienung F3 + F6                      = 113: Zweitastenbedienung F4 + F7                      = 114: Zweitastenbedienung F5 + F8                      (Zweitastenbedienung laut CV # 161, Bit 2)</p>
# 185	Spezialzuordnung für Echtdampfloks	0, 1, 2		<p>= 1: Dampflok mit Ein-Servo-Betrieb;                      Geschwindigkeit und Fahrtrichtung durch                      Fahrregler, Mittelstellung ist Stop.</p> <p>= 2: Servo 1 proportional am Fahrregler,                      Servo 2 an Richtungsfunktion.</p> <p>= 3: wie 2, aber: Richtungs-Servo automatisch                      in Nullstellung, wenn Fahrstufe 0 und                      F1 = on;                      Bei Fahrstufe &gt; 0:                      Richtungs-Servo auf Richtung.</p> <p>HINWEIS zu CV # 185 = 2 oder 3:                      Servo 1 ist durch CV # 162, 163 einstell-                      bar (Endstellungen), durch entsprechende                      Werte ist auch eine Umkehrung der Richtung                      möglich.                      Servo 2 ist durch CV # 166, 167 einstellbar.</p>

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

### Optimale Regelung, Automatisches Anhalten, Effekte, . .

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

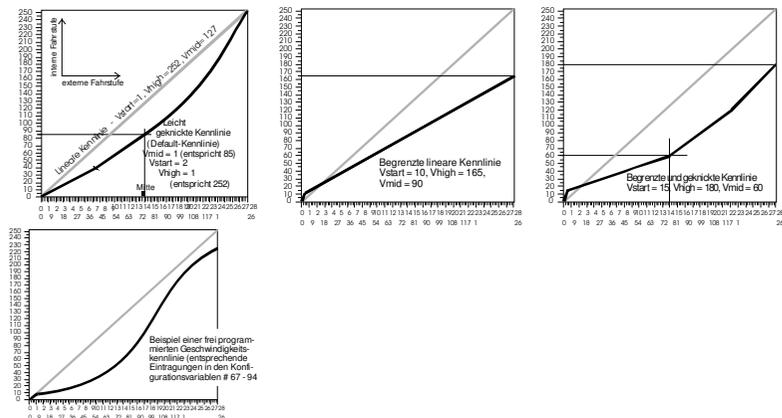
Die möglichst weitgehende Optimierung des Fahrverhaltens wird durch die Programmierbarkeit der Geschwindigkeitskennlinie (= Beziehung zwischen Reglerstellung und Fahrspannung, also den 14, 28 oder 128 externen und den 252 internen Fahrstufen) unterstützt.

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 **freie 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 ab SW-Version 8 eine 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 und in den Decoder übertragen wird.



#### Motoransteuerungsfrequenz und EMK-Abtastung:

Falls Antrieb mit **Faulhaber** oder **Maxxon, o.ä.** Motor (Glockenanker ...):  
Zunächst Spezial-Einstellung **CV # 56 = 100** programmieren !!!

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 (dies ist neu bei MX69 !) 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, 22**; dies reduziert jedenfalls das Motorgeräusch !

\* 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 Konstanthaltung). 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 **Konfigurationsvariable (CV) # 57** absolut oder relativ (dies ist der Defaultwert) definiert werden.

**Absolute Referenz:** In den 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.

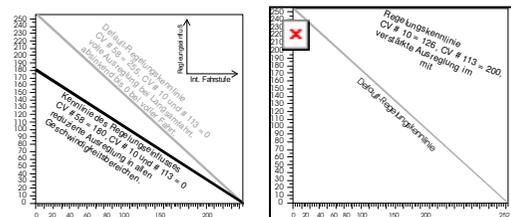
Die Verwendung der relativen Referenz ist zweckmäßig, wenn eine konstante Schienenspannung vorliegt (wie dies bei ZIMO Systemen, aber nicht bei allen Fremdsystemen der Fall ist), und der elektrische Widerstand entlang der Schiene klein gehalten wird.

Eine weitere Auswahl zur optimalen Gestaltung der Fahreigenschaften ist die Einstellung des **Regelungseinflusses mit CV # 58**. An sich wäre eine volle Ausregelung (totale Konstanthaltung 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, falls Default „0“ bzw. Spezial-Einstellung „100“ für Faulhaber, Maxxon nicht befriedigend sein sollte: Siehe CV-Tabelle und 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 niedriger 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 ruckweises 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 generell 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 sol-

che 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-mindernd), 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 9 kann bei den Decoder-Typen MX620, MX64D, MX64P 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 SUSI), 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. je nach Schienenspannung bei Belastung, d.h. nicht höher als diese.</p>	<p>Eine Einstellung der CV # 57 auf einen bestimmten Wert (z.B. CV # 57 = 120) hat gegenüber der Default-Einstellung (= 0) den 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). 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, worum 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) ist die Entfernung dieser Bauteile weniger notwendig.</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 diente als Entwicklungsbasis für den <b>geregelten Analogbetrieb</b> !</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.

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 Anfahrrucks), 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 Anfahrruck und verbessert das Auslaufen.

Ausgerüstet mit **MX620, SW-Version 3.1 (Nov. 2006)**, als günstig ermittelte 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; CV # 121, 122 = 33) je nach Betriebssituation und Geschmack entsprechen noch mehr 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.

<b>Fleischmann Dampflokomotive BR55 4155</b>		<b>Spur H0</b>
<b>MX620, mit SW-Version 9.</b>		
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	Die 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.	

<b>Tillig Diesellokomotive BR218 02703</b>		<b>Spur TT</b>
<b>MX620, mit SW-Version 9.</b>		
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.	

<b>PIKO Siemens Dispolok ES64</b>		<b>Spur TT</b>
<b>MX620, mit SW-Version 9.</b>		
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.	

<b>Fleischmann piccolo 7355</b>		<b>Spur N</b>
<b>MX620, mit SW-Version 9.</b>		
Die folgenden Angaben gelten vollinhaltlich für die SW-Version 9 (und wahrscheinlich spätere Versionen).		
CV # 2 = 4	Geringfügige Erhöhung der Anfahrspannung, die für gute 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 - *nur in MX620, MX64D, MX64V !* 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 !

### Hinweis:

Während der Fahrt unter km/h-Regelung findet eine ständige Nachregelung statt, um die zurückzulegende Strecke möglichst genau einzuhalten. Dies ist ein **innovatives** – zuvor weder von ZIMO noch von anderen Herstellern angewandtes – **Steuerungsprinzip**, das (zumindest in der ersten Version - SW-Version 8 im MX69) noch wenig erprobt ist. Es kann daher zu ungeplanten „Ungeheimheiten“ kommen, die in späteren Versionen korrigiert werden müssen (anwender-seitiges SW-Update der ZIMO Decoder mit MXDECUP).

## Einstellungen für die ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“ (HLU)

ZIMO Digitalsysteme bieten eine zweite Kommunikationsebene zur Übertragung von Informationen von Gleisabschnitten zu den 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), Betriebsanleitung MX9. Die Bezeichnung „**HLU-Methode**“, nach den Geschwindigkeits-Stufen „H“ (= Halt“), „L“ (= Langsam“ und „U“ (=Ultraslangsam) hat sich im Laufe der Zeit eingebürgert. Ab SW-Version 25 (MX62, MX63, MX64) gibt es auch eine Richtungsabhängigkeit; siehe dazu CV-Tabelle CV's # 137 – 139); die in manchen Fällen nützlich ist !

\* 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; siehe CV-Tabelle.

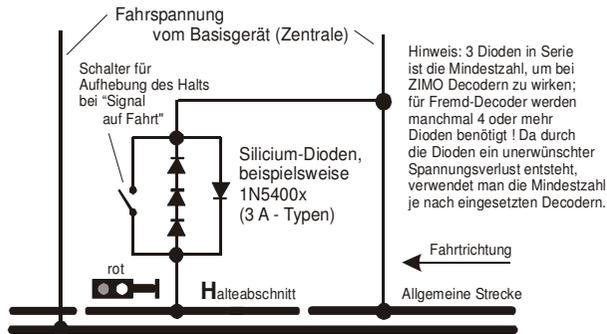
Zu beachten ist, dass die signalabhängigen Beschleunigungs- und Bremszeiten immer **zusätzlich** zu den Zeiten und Kurven laut CV # 3, 4, 121, 122, usw. gelten, dass also das signalabhängige Beschleunigen und Bremsen gegenüber dem händischen immer nur gleich (wenn CV # 49 und 50 nicht benützt werden) oder 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 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 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; viele Digitalsysteme nehmen daher darauf keine Rücksicht !

## Distanzgesteuertes Anhalten - Konstanter Bremsweg

MX62, MX63, MX64 ab SW-Version 25.  
MX620, MX64D, MX64P ab Erstversionen.

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“).

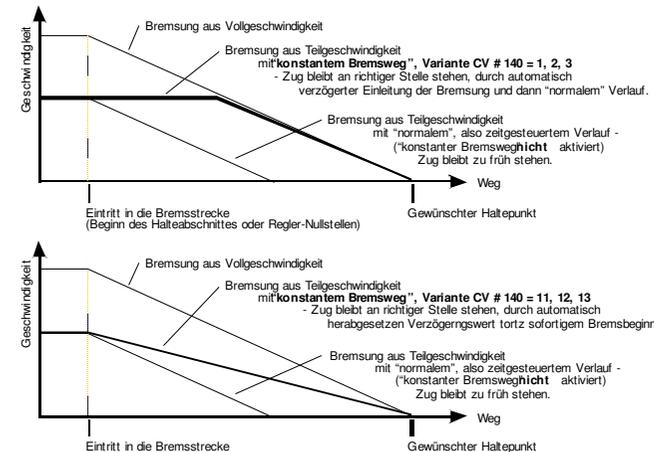
Vor allem ist das Verfahren zweckmäßig in Zusammenhang mit dem automatischem Stop vor einem roten Signal mit den Mitteln der ZIMO „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ oder dem „asymmetrischen DCC-Signal“ (siehe oben). Für diesen Zweck wird CV # 140 = 1 oder 11 gesetzt (Unterschied siehe unten).

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.

MX63, MX64 ab SW-Version 25,  
MX620, MX64D ab Erstversion.  
Nicht in MX62 !

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.



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 zweiten 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;  
siehe auch „Anschluss einer elektrischen Kupplung“ im Kapitel 7**

MX62, MX63, MX64 ab SW-Version 25.  
MX620, MX64D, MX64P ab Erstversionen.

Wie in Kapitel 7 beschrieben, wird die Ansteuerung der Kupplungen (System „Krois“) durch die CV's # 127, # 128, usw. (Effekte für Funktions-Ausgänge) und CV # 115 (Timing) definiert.

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; **siehe CV-Tabelle**. 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 Entkuppelvorgang **vorangehendes Andrücken** der Lok an den Zug (also kurze Fahrt in Gegenrichtung) automatisiert werden, welches die Kupplung zug-entlasten soll (weil sonst das Öffnen des Kupplungsbügels häufig blockiert ist); dieses automatische Andrücken erfolgt mit  $\frac{1}{4}$  der Zeit, welche für das Abrücken definiert ist und mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Abrücken.

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 Entkuppelungs- 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  $\frac{1}{4}$  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 erst nach Einführung der „bi-directional communication“ auch ein Verifizieren des Programmiervorganges bzw. das Auslesen der Werte möglich ist (im Laufe des Jahres 2006 durch SW-Update für ZIMO Basisgeräte „model 200“ und MX1EC und die Decoder selbst).

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. Anfah- 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 !

## 5. „Function mapping“ nach NMRA Standard; und ZIMO - Erweiterung

### Die Zuordnung der Funktionsausgänge („function mapping“):

ZIMO Decoder haben je nach Typ 4 bis 14 Funktionsausgänge (FA ..). Die angeschlossenen Einrichtungen (Lampen, Raucherzeuger, o.ä.) werden bekanntlich durch die Funktionstasten (F..) am Fahrpult ein- und ausgeschaltet. Welcher Funktionsausgang (FA..) durch welche Taste (F..) angesprochen wird, kann durch eine Reihe von Konfigurationsvariablen (CV's) festgelegt bzw. verändert werden.

Die CV's # 33 bis # 46 bilden das NMRA „function mapping“; siehe Tabelle Spalte rechts !

Für den Miniatur-Decoder MX620 wird ein leicht modifiziertes (aber trotzdem dem Standard entsprechendes NMRA „mapping“ verwendet, welches die Tatsache ausnützt, dass der MX620 höchstens 6 Funktionsausgänge besitzt (Stirnlampen, FA1, FA2, und im Falle der Deaktivierung der SU-SI-Schnittstelle noch die Logikpegel-Ausgänge FA3, FA4); siehe Tabelle nächste Seite !

Das NMRA „function mapping“ schränkt jedoch in jedem Fall die ansonsten vorhandenen Möglichkeiten der Decoder ein, vor allem weil nur die Stirnlampen (F0, ...), aber nicht die anderen Funktionen (F1, F2, usw.), als richtungsabhängig vorgesehen sind. Daher:

#### Richtungsabhängige Funktionen, die mit NMRA „function mapping“ allein nicht möglich sind:

Die Verwendung der CV's # 125 bis 132 (Effekte) ermöglicht durch deren Bits für die Richtungsabhängigkeit (also Bits 0, 1), eine Funktion in zwei richtungsgebundene Funktionen aufzuspalten, auch wenn kein eigentlicher Effekt verwendet wird (wenn also die Bits 2 - 7 = 0 bleiben).

**Beispiel:** Die Funktionsausgänge FA1, FA2 (z.B. Rotlichter vorne, hinten) sollen mit Fahrtrichtung wechseln, aber beide über Taste F1 ein- und ausgeschaltet werden. Um dies zu erreichen, wird

CV # 35 = „12“ gesetzt (also „Funktions-Variable“ für F1 CV # 35, Bits 2, 3 für FA1, FA2 gesetzt), CV # 36 = „0“ (empfehlenswert, weil in Default-Einstellung 2 Tasten auf FA2 wirken würden), und CV # 127 = „1“ (also die „Effekt“-Variable für FA1, CV # 127 auf „wirksam für Vorwärtsfahrt“), CV # 128 = „2“ (also die „Effekt“-Variable für FA2, CV # 127 auf „wirksam für Rückwärtsfahrt“).

**Oder:** Ausgänge FA5, FA6 sollen richtungsabhängig, beide über Taste F5 geschaltet werden:

CV # 39 = „24“ (Bits3, 4), CV # 131 = „1“ (vorwärts), CV # 132 = „2“ (rückwärts).

#### Spezielle ZIMO CV # 61 - Konfigurationen für MX62, MX63, MX64:

Eine Reihe von „ZIMO-spezialen Funktionszuordnungen“ CV # 61 = 1, .. 6 ermöglichen u.a. richtungsabhängige Rücklichter oder die spezielle Beleuchtung der Schweizerischen E- und Diesel-Loks. Siehe dazu nächste Seite rechts !

#### Spezielle Pseudo-Programmierprozedur für MX620, MX64D, MX64P:

durch eine spezielle Pseudo-Programmierprozedur CV # 61 = 98 wird eine Prozedur eingeleitet, mit deren Hilfe für jede Funktions-Richtungs-Kombination (also F..- und vorwärts/rückwärts) die einzuschaltenden Funktions-Ausgänge (FA..) festgelegt werden können. Als zukünftige Erweiterung ist eine automatische Abschaltung dieser Ausgänge nach Stillstand und definierbarer Wartezeit des Fahrzeuges geplant. Siehe dazu Ende diese Kapitels !

Die CV's # 33 bis # 46 sind jeweils den Funktionen (F..) bzw. Funktionstasten des Fahrpultes zugeordnet; die einzelnen Bits dieser CV's jeweils 8 Funktionsausgängen (FA..) des Decoders (wobei durch die „Links-Verschiebung“ der höheren CV's - ab # 37 - jeweils verschiedene Funktionsausgangs-Bits in den CV's enthalten sind). Durch Setzen der entsprechenden Bits (im Schema symbolisiert durch ●) erfolgt die logische Verbindung (das „mapping“) zwischen Funktion (= Taste, F..) und Funktions-Ausgang (FA..), wobei auch mehrfache Zuordnungen zulässig ist.

#### „Mapping“ nach NMRA Standard mit eingetragenen Default-Zuordnungen (●):

NMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten	Zusätzliche Funktionsausgänge Üblicherweise nur bei Großbahn Decodern vorhanden, aber hier der Vollständigkeit halber angeführt.							Funktionsausgänge; je nach Decoder-Typ sind mehr oder weniger Ausgänge tatsächlich vorhanden; zwingend vorhanden sind die Ausgänge „Stirn vorne“ und „Stirn hinten“ – eigentlich FOA.						
			FA12	FA11	FA10	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	7	6	5	4	3	2●	1	0						
F8	# 42	<del>9</del>	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	# 43	<del>1</del>	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	# 44	<del>2</del>	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	# 45	<del>3</del>	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	# 46	<del>4</del>	7●	6	5	4	3	2	1	0						

**~~9~~** = Shift-Taste

In obiger Tabelle ist die Default Einstellung markiert; d.h. bei Auslieferung entspricht die Tasten-Nummer der Nummer des Ausganges (F0 -> Stirnlampen; F1 -> FA1; F2 -> FA2, usw.) . defaultmäßig 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.

#### BEISPIEL für Verwendung der CV's für eigene Zuordnungen (●):

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			

Obiges Beispiel: Mit F2 (ZIMO-Taste 3) soll zusätzlich zum Funktions-Ausgang FA3 auch der Funktions-Ausgang FA5 geschaltet werden. Mit F3 bzw. F4 sollen (nicht zusätzlich, sondern anstelle der normalen Zuordnung) die Funktions-Ausgänge FA7 bzw. FA8 geschaltet werden. Dies ergibt die oben eingetragenen Punkte (●). In die betreffenden Konfigurationsvariable sind daher folgende Werte zu programmieren: CV # 36=40; CV # 37=32; CV # 38=64.

**Alternatives „function mapping“ ohne „Linksverschiebungen“ für MX63 und MX64:**

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	Stirnh.	Stirnv.
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

usw.

usw.

**Modifiziertes „function mapping“ durch „Register-Umklappen“ für MX620, MX64D:**

(bei MX620, MX64D arbeitet das „function mapping“ immer auf diese Art, bei MX63 und MX64 nicht möglich) :

Da der Miniatur-Decoder MX620 und der „21-polige“ Decoder MX64D maximal 6 Funktionsausgänge besitzen (Stirnlampen, FA1, FA2, FA3, FA4), werden die „überschüssigen“ Bits der NMRA-konformen Register ab # 37 „nach vorne geklappt“, und ermöglichen so das Erreichen der „niedrigen“ Ausgänge (z.B. Stirnlampen, FA1) durch „hohe“ Funktionen (also F3 - F12), im Gegensatz zum Original NMRA „function mapping“.

**Also:** NMRA Standard (dunkelgraue Felder) und „umgeklappte Bits“ (hellgrau):

NMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten	Funktionsausgänge des MX620 bzw. MX64D							
			FA4	FA3	FA2	FA1	Stirnhinten	Stirnvorne	Stirnhinten	Stirnvorne
F0	# 33	1 (L) vr			5	4	3	2	1	0 ●
F0	# 34	1 (L) rü			5	4	3	2	1 ●	0
F1	# 35	2			5	4	3	2 ●	1	0
F2	# 36	3			5	4	3 ●	2	1	0
F3	# 37	4			2	1 ●	0	7	6	5
F4	# 38	5			2 ●	1	0	7	6	5
F5	# 39	6			2	1	0	7	6	5
F6	# 40	7			2	1	0	7	6	5
F7	# 41	8			7	6	5	4	3	2
F8	# 42	(D-) 9			7	6	5	4	3	2
F9	# 43	D- 1			7	6	5	4	3	2
F10	# 44	D- 2			7	6	5	4	3	2
F11	# 45	D- 3			7	6	5	4	3	2
F12	# 46	D- 4			7	6	5	4	3	2

Durch **CV # 61 = ...** wird das normale NMRA „Mapping“ außer Kraft gesetzt und feste Zuordnungen aktiviert; nur F1 bleibt durch CV # 35 flexibel zuordenbar. Eine Besonderheit der „ZIMO - speziellen Zuordnungen“ ist das Richtungsbit (traditionelle Bezeichnung „RIBI“), das auf Funktions-Ausgängen zur Verfügung steht.

**ZIMO - spezielle Funktionszuordnungen für MX62, MX63, MX64**

NICHT im MX620, MX64D (dort stattdessen: siehe nächste Seite) ! **mit CV # 61 = 3 bzw. 4**

Funk	CV	Taste auf ZIMO Fahrpulten		FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirnhinten	Stirnvorne	
F0 vorw.		1	F1 laut CV # 35 !  Typ. Anwendung für F3: richtungsabhängige Rücklichter !							●	
F0 rückw.										●	
F1 # 35	2										
F2	3							●			
F3 vorw.		4				●					
F3 rückw.					●						
F4	5										
F7		8	Diese Zeile gilt für CV # 61 = 3 Diese Zeile gilt für CV # 61 = 4						●		
Fahrtrichtung „RIBI“				●					●		

CV # 61 = 3 bzw. 4 typ. Anwendung, wenn richtungsabhängige Rücklichter gewünscht werden. Hinweis: alternative Methode mittels „Effekte“, siehe 2 Seiten vorne !

**ZIMO - spezielle Funktionszuordnungen für MX62, MX63, MX64**

NICHT im MX620, MX64D (dort stattdessen: siehe nächste Seite) ! **mit CV # 61 = 5 bzw. 6**

Funk	CV	Taste auf ZIMO Fahrpulten		FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirnhinten	Stirnvorne	
F0 vorw.		1	Schweizer Loks: die Stirnlampen außer rechts vorne ! <b>CV # 61 = 6:</b> Schweizer Loks: die weißen Lichter rechts vorne !							●	
F0 rückw.										●	
F0 vorw. & F3 aus								●			
F0 rückw. & F3 aus									●		
F1 # 35	2		F1 flexibel laut CV # 35 !								
F3 vorw.		4	Schweizer Loks: F3 - richtungsabhängige Rücklichter ! <b>CV # 61 = 5:</b> F4 - richtungsabhängige Führerhausbeleuchtung !			●					
F3 rückw.					●						
F4 vorw.								●			
F4 rückw.		5							●		
Fahrtrichtung „RIBI“				●							

CV # 61 = 5 typ. Anwendung, wenn richtungsabhängige Rücklichter und Führerhausbeleuchtung. CV # 61 = 6 typ. Anwendung für Schweizerische E- und Diesel-Loks.

## ZIMO - spezielle Funktionszuordnungen: Die Funktionszuordnungs-Prozedur mit CV # 61 = 98: nur in MX620, MX64D, MX64P !

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

\* **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.

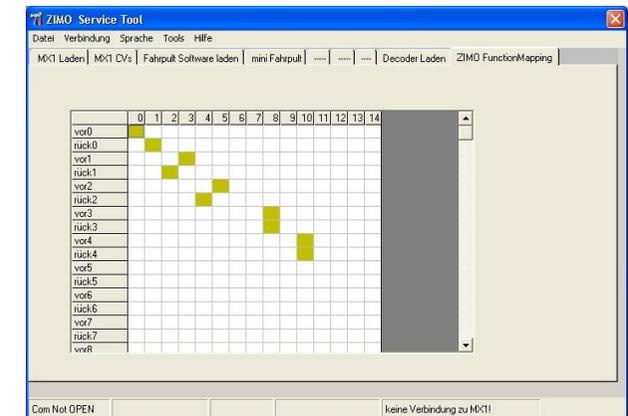
### HINWEISE:

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 Funktionen bzw. Funktions-Richtungs-Kombinationen 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 komfortabler 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 !

## 6. RailCom - "Bi-directional communication"

Die „Bi-directional communication“, auf welche alle ZIMO Decoder bereits ab 2004 hardware-mäßig vorbereitet sind, ist ab März 2007 durch die SW-Version 28 in den Decoder Familien MX62, MX63, MX64, MX64H, MX64V aktivierbar, ab SW-Version 4 in der Familie MX620, ab den Erstversionen in MX64D, MX64P enthalten.

„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 NMRA „RPs“ (= Recommended Practices) 9.3.1 und 9.3.2 schaffen eine einheitliche Plattform für die „bi-directional communication“. „RailCom“ (Wareneichen der Fa.Lenz) und „Bidirectional communication“ sind zwei Begriffe für die gleiche Sache.

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 bzw. im Zentral-Fahrpult MX31ZL oder Nachfolger);

*durch „lokale Detektoren“ Decoder-Adressen erkannt -*

- an einzelnen isolierten Gleisabschnitten angeschlossen, in Zukunft im Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger MX900 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 ZIMO Decodern.

RailCom wird sich im Laufe der Jahre ab 2007 stetig weiterentwickeln und neuen Anwendungen erschließen (was natürlich entsprechende Software-Updates in Decodern und Geräten notwendig machen wird). In der ersten Phase - ab März 2007, SW-Version 28 - sind die ZIMO Decoder 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, Belastung, Decoder-Temperatur zu melden.

Auf der Systemseite stehen ganz zu Anfang nur ein Fremdprodukt - die „Adressanzeige“ LRC120, ein „lokaler RailCom-Detektor“ zur Anzeige der Fahrzeugadresse im Gleisabschnitt - zur Verfügung, im Laufe des Jahres 2007 das MX31ZL mit von Beginn an integriertem „globalen RailCom-Detektor“ und schließlich „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 wird durch CV # 29, Bit 3 aktiviert (siehe Abschnitt 3, CV-Liste)

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

## 7. Einbau und Anschließen

### 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 das bewegliche Teile 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** . . . (in modernen Loks häufiger als früher)

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.

**Fleischmann-Loks mit „Rundmotor“** haben häufig **besonders schädliche Entstör-Komponenten**; besonders jene Kondensatoren, welche die Motoranschlüsse mit dem Chassis koppeln. Achtung diese sind häufig schwer zu sehen und schwer zugänglich.

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, dass die Regelung im Hochfrequenzbetrieb nicht voll funktioniert.

- wenn ein Unterschied in der Regelung zwischen 20 und 40 kHz (durch CV # 112 / Bit 5 wählbar) feststellbar ist; wenn die Regelung bei 40 kHz (noch) schlechter oder schwächer wird, sind ebenfalls mit hoher Wahrscheinlichkeit die Drossel-Spulen bzw. Kondensatoren schuld.

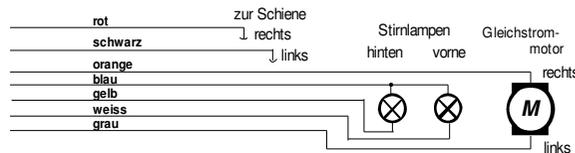
Abhilfe: Drosselspulen überbrücken ... (oder Entfernen und durch Drahtbrücke ersetzen) ! Die Entstör-Kondensatoren weniger häufig einen negativen Einfluss auf die Regelung; aber auszuschließen ist ein solcher nicht, siehe oben „Rundmotor“ ...

**Bei Fahrzeugen mit genormten Digitalschnittstelle  
(8-polige oder 6-polige Buchse) . . .**

. . . und Verwendung eines Decoders vom Typ MX...R, MX...F, MX...N (also z.B. MX63R oder MX64F) 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.

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

Dieses Anschluss-Schema stellt den **weitaus häufigste Anwendungsfall** für H0 Decoder dar; alle anderen Anwendungen (siehe weitere Beschreibung) sind Modifikationen und Erweiterungen dieses Standard-Umbaus.

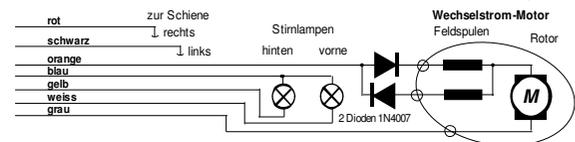


Die so angeschlossenen Stirnlampen leuchten richtungsabhängig auch im Stillstand, und sind durch Funktion F0 schaltbar. Durch entsprechende Anwendung des "function mapping" - CV's # 33, 34, 35, ... - kann erreicht werden, dass die Lampen unabhängig, z.B. durch F0 und F1 schaltbar sind.

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).

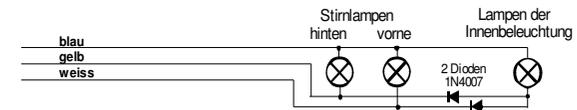


Meistens werden Wechselstrom-Loks über Mittelleiter versorgt; dies hat jedoch mit der Anschlussweise des Motors an sich nichts zu tun. Das obige Schema gilt also sowohl für Schienen im Zweileitersystem als auch im Dreileitersystem (statt "Schiene rechts" und "Schiene links" hieße es dann Außen- und Mittelleiter).

**Zusätzlicher Anschluss einer mit F0 schaltbaren Innenbeleuchtung:**

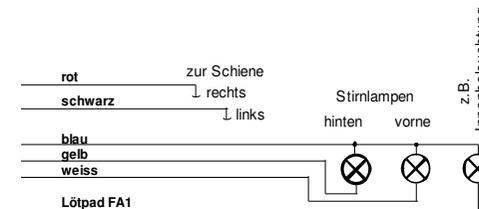
Diese Art ist heute nicht mehr sehr gebräuchlich; sie stammt noch aus der Zeit, wo Decoder üblicherweise nur 2 Funktionsausgänge hatten, und diese Ausgänge eben für die Stirnlampen und für die Innenbeleuchtung benutzt werden mussten. Die so angeschlossenen Lampen der Innenbeleuchtung sollen also durch 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 Funktionsausgänge FA1 und FA2:**

Die Ausgänge FA1, FA2 sind bei MX620 als Löt-Pads vorhanden, bei den anderen Decodern normal verdrahtet, und können genauso wie die Stirnlampenausgänge beschaltet werden und dienen beispielsweise zum Betrieb von Innenbeleuchtung oder Raucherzeuger, oder auch von Entkupplern (siehe auch eigener Abschnitt weiter unten). Zuordnung der Ausgänge zu den Funktionen siehe Kapitel 5; standardmäßig sind FA1 und FA2 von den Funktionen F1 und F2 zu schalten.



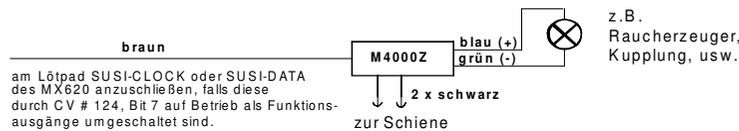
**Verwendung der "Logikpegel" (unverstärkten) - Ausgänge:**

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) anliegen. Falls solche Ausgänge verwendet werden sollen, muss jeweils ein Verstärkermodul M4000Z eingesetzt werden (oder ein selbstgebautes Transistorglied).

Im **MX620** gibt es zusätzlich zu den 4 „normalen“ Ausgängen, die beiden Anschlüsse „SUSI-CLOCK“ und „SUSI-DATA“ durch CV # 124, Bit 7 = 1 in „Logikpegel“-Ausgänge für FA3, FA4 umzuwandeln (sofern eben „SUSI“ selbst nicht gebraucht wird); siehe diesbezüglich CV # 124 und Tabelle für „function mapping“ im Kapitel 5 !

In **MX63** und **MX64** ist dies ebenfalls der Fall, jedoch für „Logikpegel“-Ausgänge FA5, FA6 alternativ zu „SUSI-CLOCK“ du „SUSI-DATA“.

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 / „Simulierter Achs-Detektor“

Bezüglich der Einbau der Sound-Module un deren Verbindung mit ZIMO Decodern: siehe Betriebsanleitungen der Fa. Dietz (auch sinngemäß MX65 / MX66 - Hinweise anwendbar). Bezüglich „SUSI“: siehe weiter unten in diesem Kapitel !

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“; beim MX620 wird dafür Funktionsausgang FA2 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 # 133 wird auch die Impulszahl des „simulierten Achs-Detektors“ pro Rad-Umdrehung eingestellt und justiert. Siehe dazu CV-Tabelle in Kapitel 3 !

### Die „SUSI“ Schnittstelle:

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). Nur MX64H und MX64V besitzen den „SUSI“ - Stecker !

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 über Konfigurationsvariable entsprechende Begrenzungen der Impulszeit für einen (oder auch mehrere) der Funktionsausgänge eingestellt werden.

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

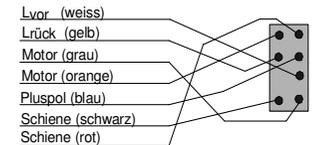
Dann wird in CV # 115 (siehe CV-Tabelle) die gewünschte Impulszeitbegrenzung definiert:

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 vorgesehen für ROCO-Kupplungen.

Bezüglich „Automatisches Abrücken beim Entkuppeln“, siehe CV # 116, und Kapitel 4 !

### MX620R, MX63R, MX64R für 8-polige Digital-schnittstelle (NEM 652):

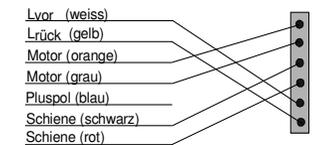
Die „R-Varianten“ besitzen einen 8-poligen Stecker am Ende der Anschlussleitungen, welche in die Digitalschnittstelle der entsprechend ausgerüsteten Loks passt. Zur Umrüstung der Lok muß also nur der im Originalzustand vorhandene Blindstecker entfernt werden und der Fahrzeug- Empfänger angesteckt zu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



### MX620F, MX63F, MX64F für 6-polige Digitalschnittstelle (NEM 651):

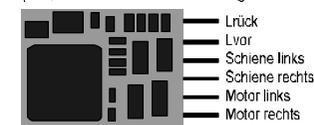
Die „F-Varianten“ besitzen eine 6-polige Stiftleiste am Ende der Anschlussleitungen, welche in die Digitalschnittstelle der entsprechend ausgerüsteten Loks passt.

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 !



### MX620 Blick auf Controller-Seite

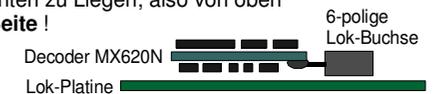
(dort, wo Anschluss-Stifte *nicht* angelötet sind !)



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

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

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



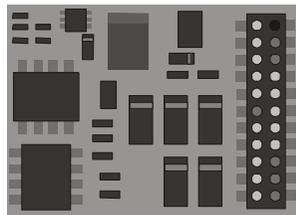
**MX64D, MX64DV – Decoder mit direktem 21-poligem Steckverbinder:**

Diese Ausführungen besitzen eine 21-polige Buchsenleiste auf der Platine (d.h. keine Drähte), mit welcher der Decoder direkt auf die entsprechende 21-polige Stiftleiste passender Fahrzeuge eingesteckt werden kann. D.h. eigentlich handelt es sich jeweils um 22-polige Steckverbinder, wobei jedoch ein Pin (Nr. 11, bei üblicher Blickrichtung rechts oben) fehlt bzw. blockiert ist, wodurch ein Fehl-Einstecken verhindert wird.

Mit der Bedeutung der einzelnen Pins braucht sich der Anwender im Allgemeinen nicht zu beschäftigen. Die „n.c.“ Anschlüsse werden nicht verwendet, weil sie für spezielle Anwendungen (Hall-Sensoren, ...) reserviert sind.

**MX64D Oberseite**

(= wo sich der 21-polige Stecker befindet !)



- + 5 V (20 mA max)
- Funktions-Ausgang FA3
- Funktions-Ausgang FA2
- Funktions-Ausgang FA1
- Gemeinsamer Pluspol
- n.c.
- Motoranschluss 1
- Motoranschluss 2
- MASSE
- Stromabnehmer links
- Stromabnehmer rechts
- Pin blockiert (Steckercodierung)
- n.c.
- n.c.
- Stirnlampe vorne (= Lvor)
- Stirnlampe hinten (= Lrück)
- SUSI Clock
- SUSI Data
- Funktions-Ausgang FA4
- n.c.
- n.c.
- n.c.

MX64D kann auf **zweierlei Art eingesteckt** werden; die Platine unter der Buchsenleiste ist durchlöchert, sodass **je nach Lok-Typ** die Stiftleiste der Lok-Platine von unten oder von oben in die Buchsenleiste geschoben werden kann. **Der ausgelassene bzw. blockierte Pin 11 verhindert Fehl-Stecken, sofern darauf geachtet wird, dass der Decoder „satt“ und gerade auf der Stiftleiste sitzen muss !**

**Einstecken des MX64D auf Lok-Platine, z.B. TRIX**

Oberseite des MX64D von oben zu sehen, Stifte der Stiftleiste der Lok-Platine gehen durch Decoder-Platine und von unten in die Buchsenleiste des Decoders.



**Einstecken des MX64D auf Lok-Platine, z.B. BRAWA**

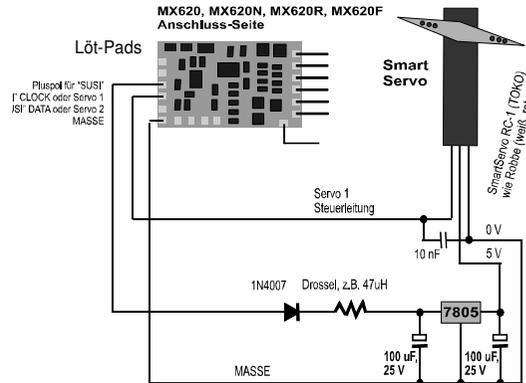
Unterseite des eingesteckten MX64D von oben zu sehen !



Der **MX64DV** ist an sich identisch mit dem MX64D, allerdings befindet sich auf einem Verlängerungsteil eine Niederspannungsquelle für Lampen und andere Einrichtungen. Siehe diesbezüglich „MX64V1, MX64V5, MX64DV“ in diesem Kapitel der Betriebsanleitung !

**MX620, MX64D, MX64DV5 – Anschluss Servo-Antriebe und SmartServo:**

Zum Anschluss handelsüblicher Servo's und SmartServo RC-1 (Hersteller: TOKO Corp., Japan) stehen auf MX620 und MX64D 2 Servo-Steuerausgänge zur Verfügung (je nach Typ Löt pads bzw. Kontakte am 21-poligen Steckverbinder; jeder kann mit dem Steuereingang eines Servo's verbunden werden. **Der Typ MX64DV5 beinhaltet auch die 5 V - Versorgung für den Betrieb von Servo's.**



Im Falle von MX620 oder MX64D (also nicht MX64DV5) 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.

**HINWEIS:** Ein spezieller 5 V - Schaltregler von ZIMO ist geplant ! Dieser wird gegenüber der Lösung „7805“ einfacher einzubauen sein, und weniger Abwärme produzieren !

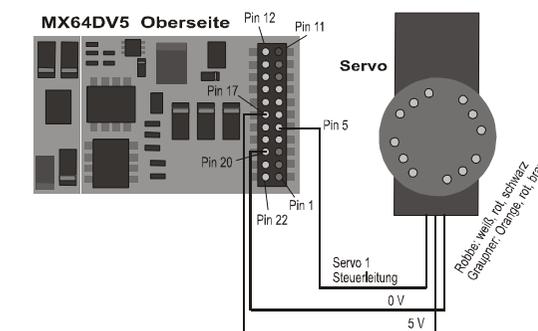
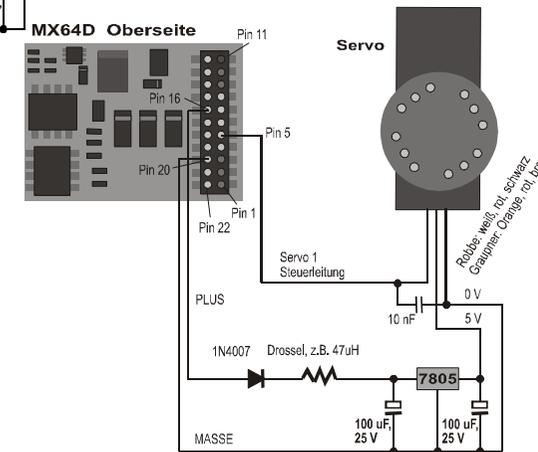
Die Aktivierung der betreffenden Anschlüsse als Ausgänge für Servo-Steuereleitungen erfolgt durch CV's # 181 .. 182 (ungleich 0).

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 !

Die Servo-Ausgänge nützen auf den Decodern die gleichen Anschlüsse wie die „SUSI“-Leitungen CLOCK und DATA, wodurch bei Verwendung von Servo's die „SUSI“-Schnittstelle nicht mehr zur Verfügung steht.

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.



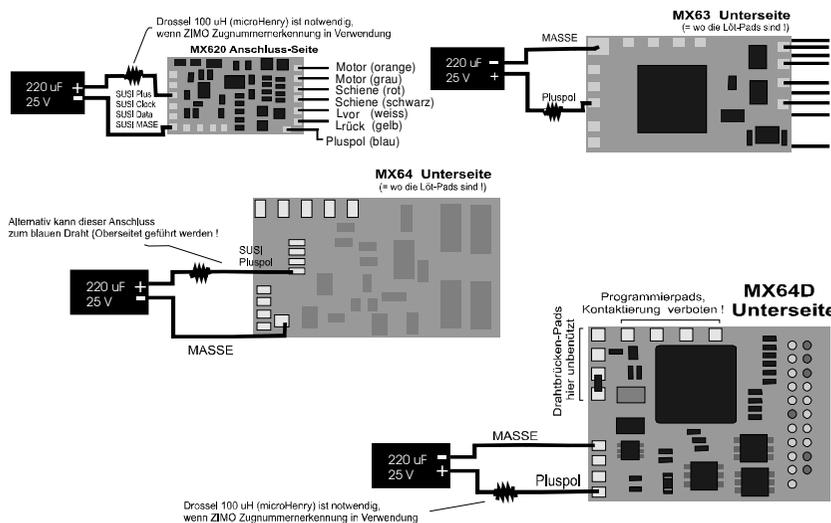
**Verwendung eines externen Energie-Speichers (Kondensators) zum Überfahren stromloser Gleisstücke:**

Mit Hilfe eines Elektrolyt-Kondensators ("Elko", „Gold-Cap“, usw.) oder eines Akkumulators kann

- das Fahrverhalten auf verschmutzten Gleisen (mit schmutzigen Rädern) verbessert werden,
- das Lichtflackern durch Kontaktunterbrechungen (Herzstücke, ...) reduziert werden,
- und Steckenbleiben des Zuges, insbesondere beim Langsamfahren, vermieden werden.

Grundsätzlich steigt die Wirksamkeit der Energie-Pufferung mit der Kapazität; ungefähr ab 100 uF (uF = MikroFarad) ist ein Effekt erkennbar, 1000 uF bis 10000 uF wären zu empfehlen, soweit es die Platzverhältnisse zulassen. 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 niemals höher ist.

Der Energie-Speicher (Kondensator) wird zwischen den Masse-Anschluss des Decoders (ein solcher ist bei allen ZIMO Decodern in Form eines Löt-Pads vorhanden) und dem Pluspol (blauer Draht oder "SUSI"-Pluspol) geschaltet. Polarität beachten !

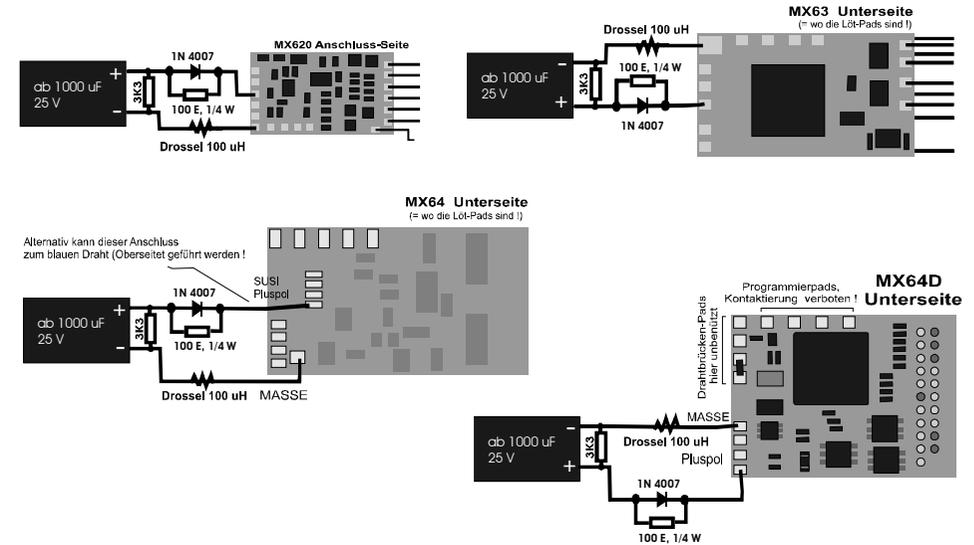


Im Falle der Verwendung eines Kondensators bis ca. 220 uF (ev. 470 uF) wird für den "einfachen Betrieb" tatsächlich nur dieser selbst benötigt (keine sonstigen Bauteile); allerdings sollte besser doch eine **Drossel-Spule (100 mH / 100 mA, auch von ZIMO zu erhalten)** vorgeschaltet werden; nur dann ist das Software-Updates des Decoders mit dem Update-Greät MXDECUP möglich 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 (100 E), damit nicht beim Einschalten des Systems - wenn eine größere Anzahl derartig ausgerüsteter Loks vorhanden ist - der summierte Kondensatoren-Ladestrom als Kurzschluss be-

trachtet 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 Signalstops 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 !



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 Decoder MX62, MX63, MX64 braucht: Diode, Widerstände, Drossel, und einige Elko's (es können und sollen aber zusätzlich auch eigene Elko's verwendet werden - je nach verfügbarem Platz). Ein kompletter Speicher-Modul (MXSPEIK) mit der obigen Schaltung wird im Laufe des Jahres 2006 bei ZIMO erhältlich sein !

**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).

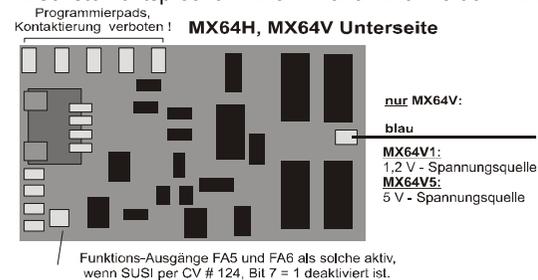
**MX64V1, MX64V5, MX64DV1, MX64DV5 -**

**Die Spezialausführungen des MX64 bzw. MX64D mit eingebauter Niederspannungsquelle**

Die Typ **MX64V1** enthält einen verlustarmen **1,2 V - Schaltregler**, welcher den direkten Anschluss von Niedervoltlämpchen an den Decoder erlaubt. Dies erleichtert besonders den Umbau von hochwertigen Messingmodellen (wo solche Lämpchen gerne verwendet werden) beträchtlich, da der Einbau eines externen Spannungsreglers (meist mit Kühlungserfordernis) entfällt.

Der Typ **MX64V5** ist eine Variante des MX64V mit einem **5 V - Schaltregler**, vor allem gedacht zur Umrüstung von Großbahnen (LGB), wo 5 V - Lämpchen gebräuchlich sind.

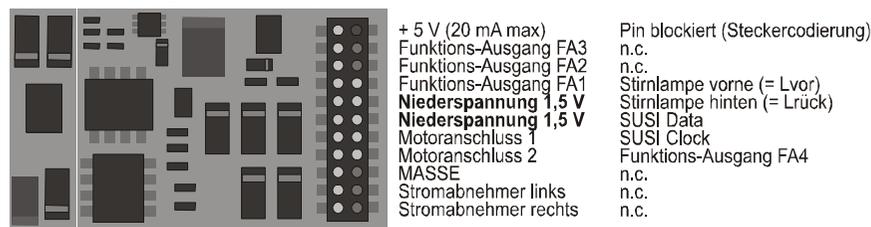
Ansonsten entsprechen MX64V1 und MX64V5 dem MX64H (also 1,8 A, "SUSI" - Stecker, usw.) !



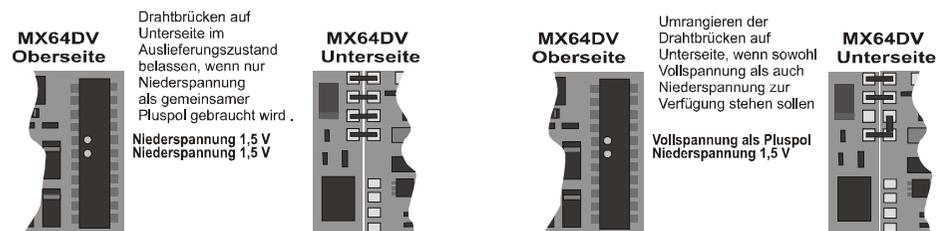
HINWEIS: Die Verwendung dieser Spannungsquellen ist gegenüber der Spannungsreduktion durch Dimming (CV # 60) vorzuziehen, weil das Dimming mit PWM arbeitet (Vollspannungsimpulse mit entsprechenden Tastverhältnis), was bei einem Verhältnis von 3 oder mehr schädlich für die Lämpchen sein kann; noch stärker ist die Belastung im Zuge des Programmierens am Programmiergleis durch die zugehörigen Quittungsimpulse.

**MX64DV** bzw. **MX64DV5** ist eine verlängerte Ausführung des MX64D, und enthält einen **1,5 V - bzw. einen 5 V - Schaltregler** für Niedervoltlämpchen bzw. für die Versorgung von Servos. Im Auslieferungszustand steht die Niederspannung als gemeinsamer Pluspol zur Verfügung (Pin 16 als normaler Pluspol, Pin17 zusätzlich), also für Fahrzeuge, die ausschließlich Niedervolt-Lämpchen verwenden, während der Vollspannungs-Pluspol nicht zugänglich ist.

**MX64DV Oberseite**  
(= wo sich der 21-polige Stecker befindet !)



Durch „Umrangieren“ kann die Vollspannung auf 16 gelegt werden; dies ist zweckmäßig, wenn sowohl Vollspannung als auch Niederspannung gebraucht werden.



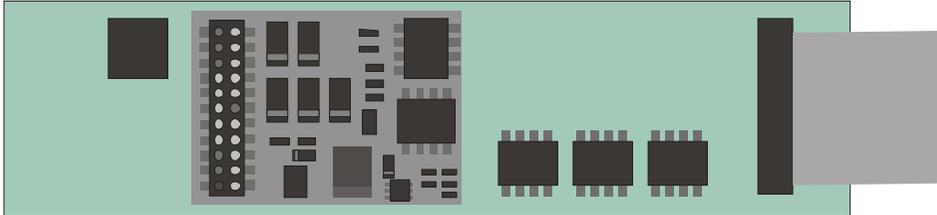
## 8. MX64D, MX64DM für C-Sinus Softdrive-Sinus

Speziell für Märklin und Trix Fahrzeuge mit **C-Sinus-Motor**, soweit diese mit einer 21-poligen Schnittstelle ausgerüstet sind, sind **MX64D** und **MX64DM** zur Ansteuerung auf die **passende Ausgangskonfiguration** umschaltbar, die für die in solchen Loks vorhandenen **C-Sinus-Platinen** notwendig ist; er stellt auch die für die C-Sinus-Platine notwendige **5 V - Versorgung** zur Verfügung (wozu "normale" Decoder nicht in der Lage sind !).

Der MX64D (oder MX64DM) 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    MX64D eingesteckt    Bandkabel zum C-Sinus-Motor



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

Die Umschaltung auf C-Sinus Betrieb erfolgt durch **CV # 145 = 10** (meistens passend, wenn zuvor ein Märklin/Trix-eigener Decoder eingebaut war) oder **CV # 145 = 12** (meistens passend, wenn zuvor ein ESU Decoder eingebaut war, typischerweise mit blauer 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 !

Die **ZIMO Zugnummerimpulse** verursachen in manchen Fällen Störungen (im Stillstand und/oder in langsamer Fahrt): daher diese mit **CV # 112, Bit 2 abschalten**, wenn nicht benötigt (**CV # 112 = 0**).

Der Fahrbetrieb einer mit MX64D 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 !

Speziell für Fahrzeuge mit **Softdrive-Sinus-Motor** und auch einige **C-Sinus-Loks** (die mit **MX64D** nicht funktionieren) ist der **MX64DM** eingerichtet. Er unterscheidet sich von MX64D nur darin, dass die Ausgänge FA3 und FA4 (= AUX3, AUX4 nach NMRA Schnittstellen-Spezifikation) als „Logic level“ ausgeführt sind, und dadurch den notwendigen 5 V - Pegel zur Aktivierung der Softdrive-Lokplatinen (und in einigen Fällen der C-Sinus-Platinen) bereitstellen können.

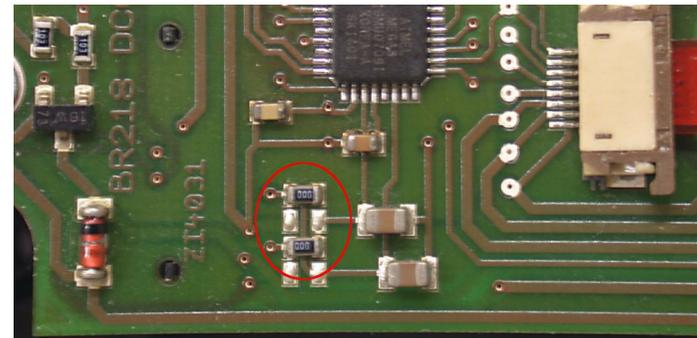
### WARNUNG:

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 MX64D oder MX64DM 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 Lok-Platine mit Null-Ohm-Widerständen nicht sicher (auch anfangs kein Problem vorhanden zu sein scheint)!**

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 wird dabei ausschließlich der hauseigene Decoder berücksichtigt; der Einbau von Fremd-Decodern ist wohl auch nicht wirklich erwünscht ...

**MASSNAHME:** Der **MX64D / MX64DM** darf **nicht** eingebaut werden, wenn auf der Lok-Platine **Null-Ohm-Widerstände** (beschriftet mit „000“) anstelle von funktionsfähigen Schutzwiderständen („104“) bestückt sind. Diese müssen unbedingt auf **100K-Widerstände** („104“) **ausgetauscht** werden. ZIMO legt die benötigten Widerstände den kommenden MX64DM Lieferungen bei !



Platine mit den „gefährlichen“ Null-Ohm-Widerständen („000“); die Platine kann im Einzelfall anders aussehen; in dieser Form ist als die Inbetriebnahme mit MX64D / MX64DM 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 jedem Fahrzeug möglich ist, und kann auch keine Haftung für den Fall übernehmen, falls Fahrzeug und/oder Decoder beschädigt oder zerstört werden.

## 9. Anwendung in Fremdsystemen

Da die ZIMO Decoder nach dem genormten NMRA-DCC Verfahren arbeiten, 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.

### ... 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 Decoder 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.

### ... 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 !

### ... mit DIGITRAX Chief

Fahrbetrieb, Adressieren und Programmieren sind uneingeschränkt möglich !

Normalerweise passen die Fahrstufensysteme des Digitrax Systems und des ZIMO Decoder 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.

Gelegentlich hat es in der Vergangenheit Fehlverhalten beim System-Einschalten gegeben, z.B. dass Loks zunächst nicht angefahren sind, und erst nach kurzer Unterbrechung („Abkippen“) funktionsfähig geworden sind. Es ist nicht ganz klar, ob die Ursachen dafür vollständig ausgeräumt werden konnten; es kann auch eine Abhängigkeit von Baujahr und Software-Version der Digitrax-Zentrale bestehen.

### ... mit UHLENBROCK Intellibox

Fahrbetrieb, Adressieren und Programmieren sind uneingeschränkt möglich !

Normalerweise passen die Fahrstufensysteme der Intellibox und des ZIMO Decoder 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. Spezial - CV - Sets

Derzeit (Juli 2008) nur in den Decodern MX62, MX63, MX64 !!

Dieses Feature ermöglicht das komfortable Laden einer Gruppe "vorgefertigter" CV - Werte in die zugehörigen Konfigurationsvariablen. Solche "CV-Sets" können sowohl fertig mit der Decoder-Software geliefert werden (in der folgenden Liste aufgeführt und beschrieben) als auch durch den Anwender selbst definiert sein.

Typische Anwendungen sind: länderspezifische Einstellungen des Beleuchtungssystems, motorspezifische Daten für optimales Langsamfahrverhalten, loktypisches Beschleunigungsverhalten, einfaches Umschalten zwischen Personen- und Güterzugbetrieb.

Geladen wird ein gespeichertes "CV-Set" (egal ob vordefiniert oder selbst-gespeichert) durch einen **Pseudo-Programmierungsvorgang der CV # 8 im Service mode, also am Programmiergleis** (die Konfigurationsvariable CV # 8 enthält an sich die Herstellerkennung für ZIMO, also "145", und kann nicht geändert werden - daher "Pseudo").

Die aktuell existierenden konkreten Anwendungen (ab SW-Version 11, erweitert Versionen 32, 34):

**Pseudo-Programmierung CV # 8 = 31, 32, 33, 47, 48** : Diese "Spezial-CV-Sets" wurden für die Erstausrüstung von Serien niederländischer und norwegischer Loks geschaffen, und definiert deren Beleuchtungssystem als auch das Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverhalten.

"Holländisches CV-Set" „31“ (ab SW-Version 32 in MX62, MX63, MX64):

CV # 2 = 1 / # 3 = 6 / # 4 = 4 / # 56 = 183 / # 58 = 250 /  
# 63 = 70 / # 121 = 35 / # 122 = 15 / # 124 = 24 / # 127 = 4  
Start voltage / Anfahrzeit / Bremszeit / PID-Regelung / EMK Einfluss /  
Mars light einstellung / Exp. Beschleun. / Exp. Bremsung / Rangiertaste / Mars Light auf FA1

"Holländisches CV-Set" „32“ (ab SW-Version 34 in MX62, MX63, MX64):

CV # 3 = 6 / # 4 = 6 / # 29 = 6 / # 127 = 20  
Anfahrzeit / Bremszeit / Konfig. (RailCom off) / Double pulse auf FA1

"Holländisches CV-Set" „33“ (ab SW-Version 34 in MX62, MX63, MX64):

CV # 3 = 6 / # 4 = 6 / # 13 = 195 / # 29 = 6 / # 127 = 20  
Anfahrzeit / Bremszeit / Analog-Funktionen / Konfig. (RailCom off) / Double pulse auf FA1

"Norwegisches CV-Set" „47“:

CV # 2 = 1 / # 3 = 16 / # 4 = 13 / # 5 = 240 / # 6 = 120 /  
# 13 = 204 / # 35 = 12 / # 60 = 240 / # 61 = 5 / # 121 = 12 / # 122 = 10 / # 124 = 151  
Start voltage / Anfahrzeit / Bremszeit / Maximalgeschw. / Mittelgeschw. /  
Analog-funktionen / function mapp F1 / Dimmen Funktionen / ZIMO function mapp / Exp. Beschleun. / Exp. Brems / Rangiertaste

"Norwegisches CV-Set" „48“:

CV # 2 = 1 / # 3 = 16 / # 4 = 13 / # 5 = 240 / # 6 = 120 /  
# 13 = 204 / # 35 = 48 / # 60 = 240 / # 61 = 5 / # 121 = 12 / # 122 = 10 / # 124 = 151  
Start voltage / Anfahrzeit / Bremszeit / Maximalgeschw. / Mittelgeschw. /  
Analog-funktionen / function mapp F1 / Dimmen Funktionen / ZIMO function mapp / Exp. Beschleun. / Exp. Brems / Rangiertaste

Weitere Sets und die Möglichkeit zur Selbst-Definition sind für zukünftige Software-Versionen vorgesehen.

Wie immer steht natürlich mit

**CV # 8 = 8** das eigentliche Hard-Reset zur Verfügung, womit alle CV's auf den Default-Wert (Werkseinstellungen, wie in "Tabelle der Konfigurationsvariablen" in Kapitel 3 angegeben) zurückgesetzt werden.

Und außerdem:

**CV # 8 = 0** sowie die „traditionelle“ Hard Reset - Prozedur vom ZIMO Fahrpult her (MX2, MX21, MX31, ... durch Adressierung auf "0") bewirken hingegen ein Rücksetzen auf das zuletzt definierte "Spezial-CV-Set"; die "norwegische Lok" bleibt also - beispielsweise - eine solche.

## 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. Betrieb im Märklin MOTOROLA System

Derzeit (Juli 2007) MOTOROLA nur für MX620, MX64D, MX64DV (nicht MX63, MX64) !

Sinnvoller Weise verwendet man die MOTOROLA-Fähigkeit des MX620 nur dann, wenn ein System verwendet werden muss, welches selbst nicht DCC beherrscht. DCC ist wesentlich leistungsfähiger und bei Multiprotokoll-Systemen daher unbedingt vorzuziehen.

Die Erkennung des MOTOROLA Datenformates erfolgt automatisch.

**Adressieren und Programmieren** von CVs ist mit einem Märklin System möglich, wenn auch recht mühsam (da dieses System keine eigenen Vorkehrungen dafür bereitstellt):

### PROVISORISCHE ANLEITUNG :

CV's programmieren mit Märklin 6021 Zentrale:

In den Programmiermodus einsteigen:

1. die Adresse der zu programmierenden Lok anwählen
2. "STOP"-Taste auf der Zentrale drücken und einige Sekunden warten
3. Geschwindigkeitsregler über den linken Anschlag hinaus drehen und halten (Richtungsumkehr)
4. "START"-Taste auf der Zentrale drücken
5. 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.

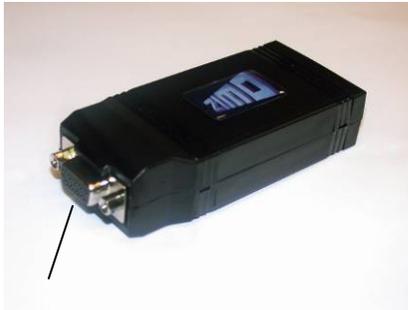
Nun die Einerstelle des zu programmierenden Werts eingeben und wieder Richtungsumkehr betätigen.

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. Software Update mit MXDECUP

ZIMO Decoder der Familien MX62, MX620, MX63, MX64, MX64H, MX69, MX690, MX82 und alle zukünftige Typen können vom Anwender selbst mit Hilfe des Decoder-Update-Gerätes MXDECUP (bzw. MXDECUP\_U = mit USB-Konverter) 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. Für den Update-Vorgang wird auch das "ZIMO Service Tool" ZST (ab Version 1.4) gebraucht. Diese Software wird ebenfalls kostenlos von [www.zimo.at](http://www.zimo.at) bezogen.



RS-232 – DSUB-9-Stecker

Anschluss Update-Gleis  
Betriebskontroll-LED's für Netzgerät  
hinter der Buchse

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

Falls aus irgendeinem Grund nur das MXDECUP selbst vorhanden sein sollte, können eine handelsübliche Spannungsquelle (Gleichspannung unreguliert, 12 - 20 V, min. 300 mA), ein normales serielles 9-poliges 1:1 Kabel und auch handelsübliche Konverter (USB auf seriell) verwendet werden.

### Inbetriebnahme und Anwendung:

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 Stromquellen-schaltung 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 solche ist das Quittierungsverfahren des Decoders gegenüber MXDECUP nicht möglich. Es gibt zwar in ZST 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 eigentliche Update-Vorgang wird jetzt vom Computer aus mit dem "**ZIMO Service Tool**" ZST (ab Version 1.4, besser die jeweils aktuellste Version) gestartet und gesteuert

Da ZST häufig verändert und ausgebaut wird (das Programm hat auch zahlreiche andere Aufgaben im Rahmen des ZIMO Systems), kann an dieser Stelle keine detaillierte Beschreibung des Ablaufs gegeben werden. Es befindet sich jedenfalls auf der Startseite von ZST ein "Button" für „Starten mit Decoder-Update-Gerät“. Die weiteren Vorgänge, wie Auswahl der COM-Schnittstelle, Auswahl des Software-Files (Sammel-File mit den aktuellen Software-Versionen aller ZIMO Decoder), Auswahl des Decoder-Typs, Starten des Updates, Kontrolle des Fortschrittes, und Beendigung ergeben sich aus der Bedienungsfläche bzw. sind der Online-Anleitung zu entnehmen.

Im MXDECUP selbst leuchten während des eigentlichen Update-Vorganges die beiden LEDs (rot und grün - sehr schnelles Flackern). Dies zeigt, dass Datenpakete zum Decoder geschickt werden, und Quittungen vom Decoder empfangen werden. Nach Ende des Vorganges erlöschen die LEDs.

Bei Fehlschlag eines Update-Vorganges (durch ZST gemeldet) kann ein neues Update nach einer Wartezeit von 5 sec gestartet werden.

