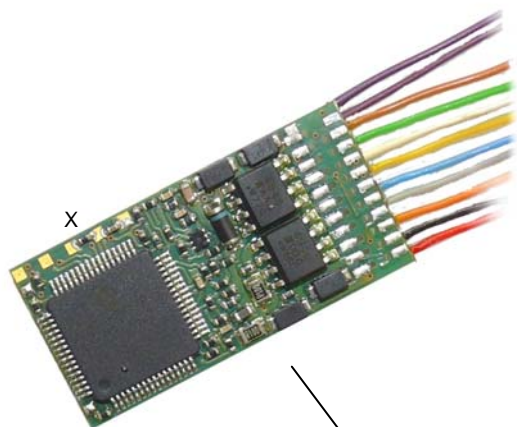


# BETRIEBSANLEITUNG



Bedrahteter Decoder: MX640, MX640R, MX640F



Decoder mit Direktstecker: MX640D

## H0 - SOUND - DECODER

# MX640, MX640R, MX640F, MX640D, MX640C

## AUSGABEN

2000 03 01  
 SW-Version 2 --- 2008 04 25  
 SW-Version 4 --- 2008 07 15  
 SW-Version 5 --- 2008 07 25  
 2008 10 18  
 2008 11 16

1. Typen - Übersicht.....	2
2. Aufbau und technische Daten .....	2
3. Adressieren und Programmieren .....	4
4. Ergänzende Hinweise zu den Konfigurationsvariablen (CV's) .....	14
5. „Function mapping“ nach NMRA Standard; und ZIMO - Erweiterung .....	20
6. ZIMO SOUND - Auswählen und Programmieren .....	26
7. "Bi-directional communication" = „RailCom“.....	36
8. Einbau und Anschließen des MX640 .....	38
9. MX640D, MX640C für C-Sinus Softdrive-Sinus .....	42
10. Anwendung MX640 in Fremdsystemen.....	43
11. Spezial - CV - Sets.....	44
12. Umrechnung Dual- / Dezimalsystem .....	44
13. MX640 im Märklin MOTOROLA System .....	45
14. Software Update mit MXDECUP .....	46

Diese gedruckte Betriebsanleitung gehört nicht zum Lieferumfang des Decoders; einige Betriebsanleitungen werden den Lieferungen an Fachhändler kostenlos beigelegt (Anzahl ca. 10 % der gelieferten Decoder), sonst auf Anforderung (ev. Kostenberechnung vorbehalten) erhältlich, oder kostenloses Download (pdf) von [www.zimo.at](http://www.zimo.at)

### HINWEIS:

ZIMO Fahrzeug-Empfänger enthalten einen Mikroprozessor, 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; ähnlich wie bei Computerprogrammen ist wegen der Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten eine vollständige herstellerseitige Überprüfung nicht möglich.

Neue Software-Versionen (die Funktionsverbesserungen bringen oder erkannte Fehler korrigieren) können nachgeladen werden; SW-Update für alle ZIMO Decoder ab Produktionsdatum Oktober 2004, also für MX640 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 fern 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 Sound Decoder der hier beschriebenen Familie MX640 sind zum Einbau in Triebfahrzeuge der Baugrößen H0, 00, 0m, Spur 0 (ev. auch H0e, H0m, TT) 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 vorgesehen.

Der MX640 arbeitet primär nach dem genormten **NMRA-DCC-Datenformat** und ist daher einsetzbar sowohl im Rahmen des ZIMO Digitalsystems als auch mit DCC Fremdsystemen verschiedener Hersteller; daneben auch nach dem **MOTOROLA-Protokoll** zwecks Anwendung mit Märklin-Systemen und anderen MOTOROLA Zentralen.

<b>MX640</b>	<b>Bedrahtete Version</b> (11 hochflexible Leitungen, farb-codiert nach NMRA-DCC Standard)) für Schiene, Motor, 4 Funktionsausgänge, und Lautsprecher.
<b>MX640R</b>	Wie MX640, aber 8-polige Schnittstelle nach NEM652 (= „medium interface“ laut NMRA RP 9.1.1.) an 70 mm - Anschlussleitungen. Einzeldrähte für Lautsprecher.
<b>MX640F</b>	Wie MX640, aber 6-polige Schnittstelle nach NEM652 (= „small interface“ laut NMRA RP 9.1.1.) an 70 mm - Anschlussleitungen. Einzeldrähte für Lautsprecher.
<b>MX640D</b>	<b>Version mit 21-poligem Direktstecker</b> (nach NMRA RP 9.1.1.). Ev. für C-Sinus-Loks in Sonderfällen anstelle MX640C.
<b>MX640C</b>	Version mit 21-poligem Direktstecker für <b>Märklin- und Trix-Fahrzeuge</b> mit <b>C-Sinus-</b> oder <b>Softdrive-Sinus-Motor</b> mit 21-poliger Schnittstelle (über C-Sinus-Platine), Anschlussweise wie MX64DM.

## 2. Aufbau und technische Daten

Zulässiger Bereich der Fahrspannung auf der Schiene **)	12 - 24 V
Maximaler Dauer-Motorstrom	1,2 A
Maximaler Spitzen-Motorstrom	2 A
Maximaler Dauer-Summenstrom der 6 Funktionsausgänge *)	0,8 A
Maximaler Dauerausgangsstrom der 5 LED-Funktionsausgänge	je 0,1 A
Maximaler Dauer-Summenstrom	1,2 A
Speicherkapazität für Sound Samples	32 Mbit
Abspielrate (sample rate) je nach Eigenschaft der betreffenden Sound Samples	11 oder 22 kHz
Anzahl der unabhängig abspielbaren Sound-Kanäle	4
Ausgangsleistung des Sound-Verstärkers	Sinus 1,1 W
Impedanz der anzuschließenden Lautsprecher	8 Ohm
Betriebstemperatur	- 20 bis 100 °C
Abmessungen (L x B x H) .. MX640, MX640R, MX640F (mit Schrumpfschlauch)	32 x 16 x 6 mm
MX640D, MX640C	31,5 x 15,5 x 6 mm

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

\*\*) Hinweis zum Betrieb mit DiMAX Systemzentralen (Massoth): DiMAX 1200Z sollte laut Betriebsanleitung eine Spannung von 24 V auf die Schiene legen (was die DCC-Norm nur unwesentlich überschreiten würde); in Wirklichkeit gibt das Gerät (besonders ältere Ausführungen) jedoch eine stark mit der Belastung schwankende Spannung ab, beginnend bei 30 V im Leelauf (abhängig von der Netzspannung !) bis herab in den Bereich 20 V bei starker Belastung. Die ZIMO Decoder halten diese Überspannung knapp aus (im Gegensatz zu vielen anderen Produkten); besser ist es jedoch, durch eine künstliche Dauerbelastung (ca. 0,5 A) die Schienenspannung auf ein zulässiges Maß abzusinken.

### **Haftungs-Ausschluss im Zusammenhang mit Märklin/Trix Fahrzeugen, insbesondere mit C-Sinus- oder Softdrive-Motoren:**

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.

**ÜBERLASTSCHUTZMASSNAHMEN:**

Die Motor- und Funktionsausgänge der ZIMO Großbahn-Decoder sind bezüglich ihrer Leistungsreserven sehr 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 Empfängers.

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

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 Fahrzeug-Empfänger 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. 10 Hz). Die Wiedereinschaltung erfolgt automatisch mit einer Hysterese von ca. 20 °C nach typ. 30 bis 60 sec.

Wie bei allen modernen ZIMO Decodern:

**SOFTWARE-UPDATE SELBST DURCHFÜHRBAR**

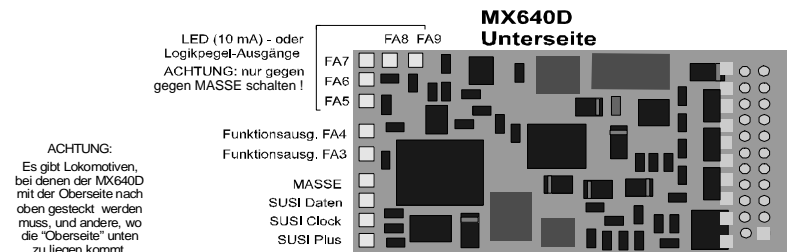
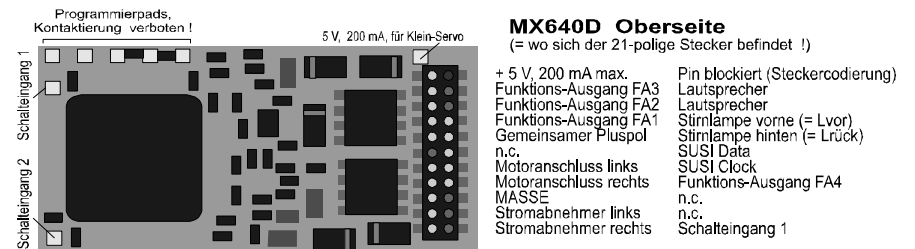
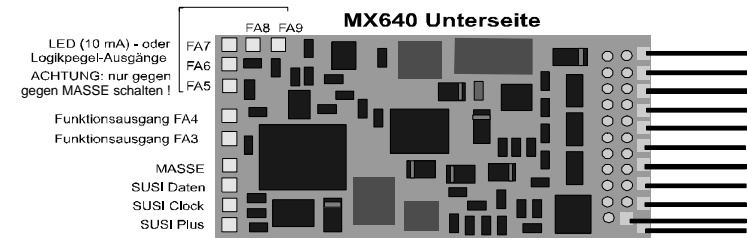
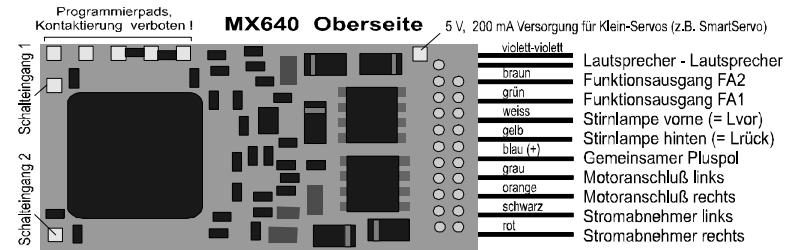
Ab Produktionsdatum September 2004 (also MX640 von Beginn an) sind ZIMO DCC Decoder darauf eingerichtet, Software-Updates vom Anwender selbst durchzuführen. Dazu wird ein Gerät mit **Update-Funktion** (z.B. **ZIMO Decoder Update Gerät MXDECUP** oder **MX31ZL**) verwendet sowie ein Computer mit der Software **ZIMO Sound Program „ZSP“**. Das Update-Gerät ist unabhängig vom ZIMO Digitalsystem, also auch für Fremdsystem-Anwender verwendbar.

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

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

Mehr Informationen zum Decoder-Update: siehe **Kapitel "Software-Update"** 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.



### 3. Adressieren und Programmieren

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

#### EINBAU DES DECODERS IN DIE LOK:

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

#### DIE ADRESSIER- UND PROGRAMMIERPROZEDUR:

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

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

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

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

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

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

Auf den folgenden Seiten:

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

danach (Kapitel 4, 5):

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

danach (Kapitel 6):

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

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

#### DIE KONFIGURATIONSVARIABLEN des MX640:

Im Rahmen der Programmierprozedur werden neben der Fahrzeugadresse eine Reihe von Konfigurationsvariablen 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.)	1	Interne Fahrstufe für erste externe Fahrstufe (also externe 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	12	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	12	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 Kapitel 4)	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, ¼ bis ½ des Wertes in CV # 5  (Siehe Kapitel 4)	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 für Hilfsprozedur beim Programmieren über "Lokmaus-2" und ähnliche „Low level - Systeme“. Siehe dazu auch Anhang zu dieser Betriebsanleitung "Anwendung mit Fremdsystemen"!  und für Hilfsprozedur beim Programmieren von CV's mit höheren Nummern über „medium level - Systeme“ wie Intellibox oder Lenz; vor allem für Sound-Sample Auswahl und Sound-CV's. Um z.B. CV # 300 = 100	Kein Schreibzugriff  ausgelesen wird immer Versionsnummer  Pseudo-Programm.. auf Werte: Lokmaus 2: 1, 2, 10, 11, 12, 20, 21, 22  und Sound-Prog: 110, 120, 130,  210, 220, 230  (siehe kapitel 6)		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 Vorausaktion zum Programmieren oder Auslesen "höherer" (# > 99) CV's und/oder höherer (> 99) Werte mit Digitalsystemen, welche nur eingeschränkte CV-Nummern- und Wertebereiche beherrschen.  Einerstelle = 1: Bei nachfolgendem Programmiervorgang wird Programmierwert um 100 erhöht. = 2: .... um 200 erhöht  Zehnerstelle = 1: Bei nachfolgendem Programmiervorgang wird CV-Nummer um 100 erhöht, = 2: .... um 200 erhöht, = 3: .... um 300 erhöht.  Hunderterstelle = 1: Umwertung der CV-Nummer wird beibehalten bis Power-down. = 2: .... wird beibehalten bis zur Aufhebung durch bis CV # 7 = 0.  <b>Lokmaus-2 - Anwendungen: siehe Kapitel „Anwendung in Fremdsystemen“ !</b> <b>SOUND - Auswählen und Programmieren: siehe Kapitel 6 !</b>
# 8	Hersteller-identifikation  und <b>HARD RESET</b> durch CV # 8 = „8“)  bzw. <b>LADEN</b> der Spezial-CV-Set	Kein Schreibzugriff  ausgelesen wird immer "145" als ZIMO Kennung  Pseudo-Programm. siehe Beschr. rechts	145 (= ZIMO)	Von der NMRA vergebene Herstellernummer; für ZIMO "145" ("10010001")  <b>Pseudo-Programmieren</b> ("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 aktuell im Decoder geladen (Sound-)Projekts an.  CV # 8 = "9" -> HARD RESET für LGB-Betrieb (14 Fahrstufen, Pulschette).
# 9	Motoransteuerungsperiode bzw. -frequenz und EMK-Abtastrate  Total PWM period	0 Hochfrequenz, mittlere Abtastrate  01 - 99 Hochfrequenz	0  Hochfrequenz, mittlerer Abtastalgorithmus	= 0 (gleichbedeutend mit 55): Defaultmäßige Motoransteuerung mit Hochfrequenz (20 / 40 kHz) und Abtastrate der Motor-EMK-Messung, die autom. von 200 (Langsamfahrt) bis 50 Hz variiert.  Zehnerstelle 1 - 4: Abtastrate begrenzt gegenüber defaultmäßiger (weniger Antriebsgeräusch !)  Zehnerstelle 6 - 9: Abtastrate höher als defaultmäßige (eine Maßnahme gegen Ruckeln !)  Einerstelle 1 - 4: EMK-Messlücke kürzer als

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	<b>Empfehlung für MAXXON, FAULHABER:</b> <b>CV # 9 = 22 oder 21</b>	mit modifiziertem Abtastalgorithmus  255-176 Niederfrequenz <small>(Siehe ERG.HINW. "Strategie")</small>		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.)  = 255 - 178: 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.  Beispielswerte für Niederfrequenz: # 9 = 255: Motorfrequenz 30 Hz, # 9 = 208: Motorfrequenz 80 Hz, # 9 = 192: Motorfrequenz 120 Hz.
# 10	Regelungs-Cutoff EMF Feedback Cutoff <small>HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht</small>	0 - 252 <small>(Siehe ERG.HINW.)</small>	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 <small>Analog mode function status</small>	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: ungeregelter 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 Fahrpulven her kontrollierbar, über die „normalen“ Einzeladressen); aber besonders bei amerikanischen Systemen beliebt.
# 21	Funktionen F1 - F8	0 - 255	0	Auswahl jener Funktionsausgänge F1 - F8), die im Verbundbetrieb unter der Verbundadresse an-

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	im Verbundbetrieb Consist address active for F1 - F8			steuerbar sein sollen (Bit 0 für F1 zuständig, Bit 1 für F2, usw.) jeweiliges Bit = 0: Funktionsausgang steuerbar durch Einzeladresse jeweiliges Bit = 1: Funktionsausgang steuerbar durch Verbundadresse
# 22	Funktionen 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 selten gebraucht	0 - 255	0	Eine Möglichkeit zur temporären Anpassung des Beschleunigungsverhaltens, z.B. an die Zuglast oder im Verbundbetrieb. Bit 0 - 6: Wert für Beschleunigungszeit, die zum Wert in CV # 3 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 selten gebraucht	0 - 255	0	Eine Möglichkeit zur temporären Anpassung des Bremsverhaltens, z.B. an die Zuglast oder im Verbundbetrieb. Bit 0 - 6: Wert für Bremszeit, die zum Wert in CV # 4 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“)	0, 1, 2, 3	0	Aktivierung des automatischen positionsabhängigen Anhaltens durch die Methode „asymmetrisches DCC-Signal“ (auch bekannt unter Lenz „ABC“). Bit 0 = 1: Anhalten erfolgt, wenn rechte Schiene (in Fahrtrichtung) 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 Fahrtrichtung) höhere Spannung als rechte Schiene.  Wenn also eines der beiden genannten Bits gesetzt ist (aber nicht beide) erfolgt das Anhalten richtungsabhängig, also nur in Fahrtrichtung auf das Signal zu, während die Durchfahrt in Gegenrichtung nicht beeinflusst wird. Falls das Verhal-

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 28	RailCom Konfiguration	0 - 3	3	Bit 0 - RailCom Channel 1 (Broadcast) 0 = aus 1 = eingeschaltet Bit 1 - RailCom Channel 2 (Daten) 0 = aus 1 = eingeschaltet  Die <b>CV # 28</b> wurde durch die „Arbeitsgruppe RailCom“ zwischenzeitlich <b>abgeschafft</b> , und dann leicht modifiziert wieder eingeführt !
# 29	Grundeinstellungen Configuration data  Berechnung des Wertes für CV # 29 erfolgt durch Addition der einzelnen Bitwerte, gewichtet nach ihrer jeweiligen Stellung auf Grund folgender Tabelle  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 Fahrpulten MX21, MX31, ... erfolgt die CV-Darstellung auch bitweise, also Berechnung aus den Bit-Werten nicht mehr notwendig !	0 - 63	14 = 0000 1110	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen  Hinweis: Das Fahrstufensystem für 128 ist immer aktiv, wenn entsprechende Instruktionen empfangen werden. Bit 2 - Autom.Konv.-Umsch. = Analogbetrieb *) 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet 1 = eingeschaltet Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV # 2, 5, 6 1 = freie Kennl. nach CV # 67 – 94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse: 0 = 1-byte Adresse laut CV # 1 1 = 2-byte Adresse laut 17+18  <u>BEISPIELSWERTE:</u> # 29 = 2: normales Richtungsverhalten, 28 Fahrstufen, kein Analogtrieb, Kennlinieline nach CV # 2,5,6, kurze Adresse. # 29 = 14 wie oben, aber mit autom. Konventionell-Umschaltung (Analogbetrieb), RailCom. # 29 = 22: wie oben, aber mit Analogbetrieb und freie Geschwindigkeitskennlinie laut CVs # 67 - 94. # 29 = 0: 14 (statt 28) Fahrstufen (notwendig für einige ältere Fremdsystemen).  *) Bei Verwendung von schienen-polaritätsabhängigen <b>Gleichstrom-Bremsabschnitten</b> muss <b>CV # 29, Bit 2 = 0 und CV # 124, Bit 5 = 1</b> gesetzt werden !

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				*) für polaritäts-unabhängiges Gleichstrom-Bremsen („Märklin-Bremsabschnitte“) müssen eben falls CV # 29, Bit 2 = 0, CV # 124 , Bit 5 = 1, aber zusätzlich CV # 112, Bit 6 = 1 gesetzt werden !
# 33 # 34 # 35 # 36 # 37 # 38 # 39 # 40 # 41 # 42 # 43 # 44 # 45 # 46	Funktionszuordnungen nach NMRA Standard  Output locations	Siehe „Function mapping“!	1 2 4 8 2 4 8 16 4 8 16 32 64 128	“Function mapping“ für Funktionsausgänge laut NMRA-DCC Standard: # 33 - 42 = 1, 2, 4, ... : Die Ausgänge sind defaultmäßig auf F0 bis F12 zugeordnet, d.h. Stimmlampen richtungsabhängig und mit F0 (Taste 1 bzw. L) schaltbar; weitere Ausgänge jeweils an einer Taste. Siehe Tabelle “NMRA function mapping“ (am Ende dieses Kapitels)
# 49	Signalabhängige Beschleunigung	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“ („HLU“, ZIMO Gleisabschnitts-Modul MX9 oder MX900) oder bei Anwendung der Anhaltefunktion durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (= Lenz ABC).
# 50	Signalabhängige Bremszeit	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“ („HLU“, ZIMO Gleisabschnitts-Modul MX9 oder MX900) 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“ 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.
# 56	P- und I- Wert der EMK-Lastausgleichsregelung	0 - 199 <small>(Siehe auch ERG.HINW. "Strategie")</small>	0	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.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 57	Regelungsreferenz	0 - 255 <small>(Siehe ERG.HINW.)</small>	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 <small>(Siehe ERG.HINW. „Strategie“)</small>	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 ungeregelter Decoder), # 58 = 150: mittelstarke Ausregelung, # 58 = 255: möglichst starke Ausregelung.
# 59	Signalabhängige Reaktionszeit	0 - 255	5	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“ („HLU“, ZIMO Gleisabschnitts-Modul MX9 oder MX900) 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		0	Für Anwendungen, die nicht durch das “NMRA function mapping“ (CV # 33 - # 46) abgedeckt

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	für ZIMO Decoder	0 - 7, 67, 98, 99 Siehe „Function mapping“		sind, z.B. Schweizerische Loks. Siehe Tabelle "ZIMO speziell Funktionszuordnungen" (am Ende dieses Kapitels) ! = 67: Alternative „function mapping“ ohne „Linksverschiebungen“ = 98: Dies leitet eine flexible Funktionszuordnungsprozedur für richtungsabh. Funktionen ein.
# 65	Sub-Versionsnummer	Kein Schreibzugriff		Falls es zur SW-Version laut CV # 7 noch Unterversionen gibt, ist die aktuelle her bezeichnet (z.B. 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 Fahrstufen wird interpoliert). Wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 1 gesetzt.
# 66 # 95	Trimmen der Geschwindigkeit nach Fahrtrichtung	0-255 0-255	0 0	Multiplikation der aktuellen Fahrstufe mit "n/128" (n ist der hier angegebene Trimmwert) bei Vorwärts- (CV # 66) bzw. Rückwärtsfahrt (CV # 95).
#105 #106	Benutzerdaten	0 - 255 0 - 255	0 0	Speicherplätze zur freien Verfügung des Anwenders.
# 112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits Bitwert = 0, = 1 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 Fahrpulten MX21, MX31, ... erfolgt die CV-Darstellung auch bitweise, also Berechnung aus den Bit-Werten nicht mehr notwendig !	0 - 255	4 = 00000100	Bit 1 = 0: Motorbremse aus = 1: aktive Bremsung für Loks ohne Schneckengetriebe. Bit 2 = 0: Zugnummernpulse ausgeschaltet = 1: ZIMO Zugnummernpulse aktiv (Ausschalten sinnvoll, falls Zugnummernerkennung nicht gebraucht wird, um eventuelle Knackgeräusche 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) = 1: Gleichstrom-Bremsung richtungsunabhängig („Märklin-Bremsmodus“) Bit 7 = 0: keine Pulskettenenerzeugung = 1: Pulskettenenerzeugung für LGB-Sound-Module auf Funktionsausgang AF1.  Nur im fas MOTOROLA Format: Bit 3 = 0: normal (jede Adresse hat 4 Funktionen)

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 113	Regelungs-Cutoff HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht	0 - 255 (Siehe ERG.HINW.)	0	Ausmaß der Ausregelungskraft, auf welche diese auf jener Fahrstufe, die in CV # 10 definiert ist, absinken soll (bildet zusammen mit CV # 58 und CV # 10 eine Dreipunktkurve). = 0: tatsächliches Cutoff bei Fahrstufe laut CV # 10. Meistens ist auch CV # 10 = 0, Default-Verlauf der Ausregelung.
# 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) Einschalzeit  CV # 115 alternativ verwendbar als zweiter Dimmwert (indem Zehnerstelle auf "0" gesetzt wird) von 0 bis 90 % (laut Einerstelle)	0 - 99 Siehe Kapitel 4	0	Wirksam, falls in CV # 125 ...132 der Funktions-Effekt "Entkupplung" (also Wert "48") gesetzt ist: Zehnerstelle (0 bis 9): Zeitintervall (in sec) nach folgender Tabelle, in welchem die Kupplung mit voller Spannung angesteuert wird: Wert: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 sec: 0 0,1 0,2 0,4 0,8 1 2 3 4 5 Einerstelle (0 bis 9): Prozentsatz (0 bis 90 %) der Schienenspannung, mit welcher die Kupplung während der restlichen Einschaltzeit der Funktion angesteuert wird (für ROCO-Kupplung).
# 116	Automatisches Abrücken beim Entkuppeln	0 - 99 100 - 199 Siehe Beschreibung in Kapitel 7 !	0	Zehnerstelle (0 bis 9): Dauer, während der Lok vom Zug wegfahren soll; Codierung wie CV#115. Einerstelle (0 bis 9) = x 4: interne Fahrstufe für Abrücken (Beschleunigung auf diese lt. CV # 3) Hunderterstelle = 0: kein Andrücken vor Abrücken. = 1: Andrücken zur Kupplungsentlastung.
# 117	Blinken	0 - 99	0	Tastverhältnis für Blinkfunktion: Zehnerstelle: Einschaltphase (0 = 100 msec, ..., 9 = 1 sec) Einerstelle ist Ausschaltphase
# 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 !



CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 119	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, usw.). 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 und  LGB ON-BOARD Schnittstelle anstelle SUSI am Stecker	(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)

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				*) Bei Verwendung von schienen-polaritäts-abhängigen <b>Gleichstrom-Bremsabschnitten</b> muss <b>CV # 29, Bit 2 = 0</b> und <b>CV # 124, Bit 5 = 1</b> gesetzt werden !
# 125 <sup>1</sup>	<b>Effekte</b>  Amerikanische Lichteffekte oder Entkuppler-Effekt (Zeitbegrenzung der Aktivierung), automatisches Ein- und Auschalten nach diversen Kriterien, "Soft start" (= Aufdimmen beim Einschalten der Funktionsausgänge)  auf Funktionsausgang "Stirn vorne", defaultmäßig mit F0 vorw. zu betätigen, per "function mapping" auch anders zuzuordnen  Einstellungen und Modifizierungen der Effekte durch CVs # 62 - 64 und CV # 115 (für Kupplung).		0	Die folgende Beschreibung für die Codierung der Effekte gilt für die CV's 125 ... 132 gleichermaßen; sie ist beispielhaft in der Zeile für den Funktionsausgang „Stirn vorne“ (CV # 125) enthalten, obwohl die Effekte in der Praxis hier selten benutzt werden (weil 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 <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. 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 Gyalite = 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 Straßenbahnen 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 eines Raucherzeugers vor Überhitzung). = 010001xx Autom. Abschalten nach 10 min. = 010010xx geschwindigkeits- oder lastabhängige <b>Raucherzeugung</b> für <b>Dampf-loks</b> laut CV's # 137 - 139 (Vorheizen im Stillstand, starker Rauch bei Schnellfahrt oder Belastung). = 010011xx wie oben, aber automatisches Abschalten nach 10 min, sowie Ein-

<sup>1</sup> Spezieller Hinweis zu den ditch lights: Diese sind nur aktiv, wenn die Stirnlampen (F0) eingeschaltet sind und die Funktion F2; dies entspricht dem amerikanischen Vorbild. Die "ditch lights" funktionieren nur, wenn die entsprechenden Bits in CV # 33 und # 34 gesetzt sind (die Definition in CV # 125 - 128 ist nicht ausreichend, sondern zusätzlich notwendig). Beispiel: Wenn ditch lights definiert sind für FA1 und FA2, müssen die Bits 2, 3 in CVs # 33, 34 entsprechend gesetzt sein (i.e. CV # 33 = 00001101, CV # 34 = 00001110).

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				<p>schalten nur durch Betätigung der Funktionstaste (und nicht, wenn Funktion bereits bei Power-on eingeschaltet).</p> <p>= 010100xx fahrzustands-abhängige <b>Rauch-erzeugung</b> für <b>Diesel-Loks</b> laut CV's 137 - 139 (Vorheizen im Stillstand, starker Rauch beim Starten des Motor-Sounds und bei Beschleunigung). Passende Ansteuerung des Ventilators laut Definition in CV # 133.</p> <p>= 010101xx wie oben, aber automatisches Abschalten nach 10 min, sowie Einschalten nur durch Betätigung Funktionstaste (und nicht, wenn Funktion bereits bei Power-on eingeschaltet).</p> <p><b>BEISPIELE</b> (You want - you have to prog into CV # 125)</p> <p>Mars light, only forward - 00000101 = „5“  Gyrallite, independent of direction - 00011100 = „28“  Ditch type 1 left, only forward - 00100101 = „37“  <b>Kupplungsansteuerung</b> - <b>00110000</b> = „48“  <b>Soft-Start für Ausgang</b> - <b>00110100</b> = „52“  <b>Autom. Bremslicht</b> - <b>00111000</b> = „56“  Autom. Führerstandsabschaltung - 00111100 = „60“  Autom. Rauchabschalt. nach 5 min - 01000000 = „64“  Autom. Rauchabschalt. Nach 10 min - 01000100 = „68“  Geschw./last-abh. Raucherzeugung - 01001000 = „72“  Geschw./last-abh. Rauch, und Absch - 01001100 = „76“  Geschw./last-abh. Diesel-Rauch - 0101 0000 = „80“  Geschw./last-abh. Diesel und Absch. - 01010100 = „84“</p>
# 126	Effekte wie CV # 125 auf Funktionsausgang "Stirn hinten" (default F0 rückw.)		0	<p>Bits 1,0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer)  = 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt  = 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt</p> <p>ACHTUNG: CV's # 33, 34 („function mapping“ für F0, vorw. und rückw.) müssen gegebenenfalls angepasst werden, damit es mit der obigen Richtungsabhängigkeit keinen Widerspruch gibt.</p> <p>wie CV # 125</p>
#127	Effekte auf FA1 (default F1)		0	wie CV # 125
# 128	Effekte auf FA2 (default F2)		0	wie CV # 125
# 129 - # 132	Effekte auf FA3, FA4, FA5, FA6 (def. F3, F4, F5, F6)		0	wie CV # 125
# 62	Modifizierungen der Lichteffekte	0 - 9	0	Veränderung des Minimum-Dimm- Wertes ("FX_MIN_DIM")

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 63	Modifizierungen der Lichteffekte  oder Nachleuchtdauer Bremslicht	0 - 99  0 - 255	51	<p>Zehnerstelle: Veränderung der Zykluszeit für Effekte (0 - 9, default 5), bzw. Aufdimmen bei 001101 (0 - 0,9s)</p> <p>Einerstelle: Ausschaltzeitverlängerung</p> <p>Im Falle Bremslicht (Code 001110xx in CV # 125 oder # 126 oder # 127 ...):  Nachleuchten in Zehntel-sec (also Bereich 0 bis 25 sec) im Stillstand nach Anhalten.</p>
# 64	Modifizierungen der Lichteffekte	0 - 9	5	Ditch light off time modification
# 133	FA4 als Achs-Detektor- Ausgang für externe Module  oder  für Ventila- tor ab SW Vers 4	0, 1  200 - 255	0	<p>= 0 (Default): FA4 wird als normaler Funktionsausgang verwendet, also nicht als Achs-Detektor-Ausgang).</p> <p>= 1: Auf FA4 liegen Achsdetektor-Impulse, entweder nach dem „simulierten Achsdetektor“ oder nach dem echten. Siehe dazu CV's # 267, 268 !</p> <p>= 200 - 255: An FA10 wird Dampf-Ausstoß-Ventilator des Raucherzeugers angeschlossen. Wenn der Raucherzeuger selbst (die Heizung) als „Effekt“ (in einer der CV's # 125 - 132)  = 010010xx oder  = 010011xx - also Dampflok oder  = 010100xx oder  = 010101 - also Diesellok  definiert ist, wird der Ventilator (also FA10)  - zusammen mit der Funktionstaste des Raucherzeugers (Heizung) – das ist jene, die dem Ausgang des „Effektes“ zugeordnet ist – ein- und ausgeschaltet, und  - im Falle einer Dampflok mit dem Dampfschlag-Sound synchronisiert.  - im Falle einer Diesel-Lok beim Starten des Motor-Sounds und (in Fahrt) beschleunigungs-abhängig aktiviert.  Im Falle der Diesel-Lok gibt der Wert hinter der „2“ (also 0 – 55) das Zeitintervall an, wann nach Beginn des Anlauf-Sounds die „Startrauchwolke“ ausgestoßen werden soll.</p>
# 134	Asymmetrie- Schwelle für Anhalten durch asymmetrisches DCC – Signal  (Methode Lenz ABC)	1 - 14, 101 - 114, 201 - 214  = 0,1 - 1,4 V	106	<p>Hunderterstelle: Glättungszeitkonstante; durch diese kann die Asymmetrie-Erkennung zuverlässiger (und gleichzeitig langsamer) oder schneller gemacht werden.</p> <p>= 0: schnelle Erkennung (aber höhere Gefahr von Fehlern, also z. unsicheres Anhalten).</p> <p>= 1: mittelschnelle Erkennung (ca. 0,5 sec), bereits ziemlich sicher (Default).</p>

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				= 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 und Anhalten des Fahrzeugs). 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>
# 135	km/h – Geschwindigkeits- regelung - Aktivierung, Steuerung und Bereichsdefinition	2– 20	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, bis Stufe 126 = 63 km/h. Siehe Kapitel 4, „km/h – Steuerung“ !
# 136	km/h – Geschwindigkeits- regelung - Kontrollzahl zum Auslesen	-	-	Nach erfolgter Eich-Fahrt kann hier ein Wert ausgelesen werden, der zur internen Berechnung der Fahrgeschwindigkeit dient. Er ist insofern interessant, als dass er (fast) unabhängig von der bei der Eichfahrt verwendeten Geschwindigkeit sein sollte. Wenn also versuchsweise mehrere Eich-Fahrten unternommen werden, kann aus der Gleichmäßigkeit der resultierenden Werte in der CV # 36 auf die Qualität der Eichung geschlossen werden. Siehe Kapitel 4 !
	Kennlinie für Raucherzeuger, der an einem der FA's 1 - 6 angeschlossen ist (wo in der zugehöri-			Mit den drei Werten in CV's # 137 - 139 wird eine Kennlinie für einem Funktionsausgang (FA1, FA2, FA3, FA4, FA5 oder FA6, unten als FAX bezeichnet) definiert, und zwar für denjenigen, wo in der zugehörigen CV # 127 - 132 ein „Effekt“ für Raucherzeugung der Dampf- oder Diesellok, also

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 140	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Auswahl der Brems- ursache und des Bremsverhaltens	0 - 255	0	Aktivierung des konstanten Bremsweges laut Festlegung in CV # 141 anstelle des zeitgesteuerten Abbremsens laut CV # 4, für = 1 autom. Anhalten mit „signalabh. Zugbeeinflussung“ oder „asymm. DCC-Signal“. = 2 manuelles Anhalten durch Fahrregler. = 3 automatisches <u>und</u> manuelles Anhalten. In den obigen Fällen (= 1, 2, 3) wird die Bremsung aus Teilgeschwindigkeiten verzögert eingeleitet, damit Zug nicht unnötig lange „schleicht“ (empfohlene Wahl). Hingegen = 11, 12, 13 wie oben, aber Bremsung wird immer sofort nach Eintritt in den Halteabschnitt eingeleitet.
# 141	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Der Bremsweg	0 - 255	0	Durch den Wert in dieser CV wird der „konstante Bremsweg“ definiert. Der für die vorhandenen Bremsstrecken passende Wert muss durch Probieren ermittelt werden; als Anhaltspunkt kann dienen: CV # 141 = 255 bedeutet ca. 500 m im Vorbild (also 6 m in H0), CV # 141 = 50 daher ca. 100 m (also 1,2 m für H0)
# 142	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Schenllfah- Kompensation bei Methode ABC	0 - 255	12	Die Erkennungsverzögerung (siehe CV # 134), aber auch unsicherer Schienenkontakt, wirkt sich bei höheren Geschwindigkeiten stärker auf den Haltepunkt aus als bei langsamer; dieser Effekt wird durch CV #142 korrigiert. = 12: Default, passt meistens bei CV # 134 = Def.
# 143	... Kompensation bei Methode HLU	0 - 255	0	Da HLU fehlerresistenter als ABC ist, meistens keine Erkennungsverzögerung; daher Default 0.
# 144	Programmier- und Update-Sperren	Bits 6, 7	0 oder 255 (= „FF“)	Diese CV wurde eingeführt, um bei Bedarf unbeabsichtigte Veränderungen im Decoder oder Funktionsausfälle durch falschen Eintritt in den Update-Modus auszuschließen.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				wirkt in „alten“ Decodern wie 0) = 0: keine Programmier- und Update-Sperre Bit 6 = 1: der Decoder kann im „Service mode“ nicht programmiert werden: Schutzmaßnahme gegen versehentliches Umprogrammieren und Löschen) Hinweis: „on-the-main“-programming wird nicht gesperrt (weil dort u.U. Veränderungen im betrieblichen Ablauf vorgenommen werden und gezielt eine Adresse angesprochen wird) Bit 7 = 1: Sperre des Software-Updates über MXDECUP oder MX31ZL oder anderen Mitteln.
# 145	Alternative Methoden der Motoransteuerung	0, 1, 10, 11, 12	0	= 0: normale Motoransteuerung (DC-Motor, Faulhaber, Maxxon, usw.) = 1: spezielle Ansteuerung für niederohmige DC-Motoren (häufig Maxxon); diese Ansteuerung erlaubt die Anschaltung eines Kondensator (10 oder 22 uF) an Pluspol/Masse des Decoders; Decoder und Motor werden weniger belastet (aber nur bei tatsächlichem Vorhandensein des Kondensators !); Methode wenig erprobt. = 10: „normale“ C-/Softdrive- Sinus Ansteuerung (gleichbedeutend wie CV # 112, Bit 0 = 1), FA4 ist fixiert, nicht verwendbar als Ausgang. = 11: alternative C-/Softdrive-Sinus Ansteuerung, FA4 als Funktionsausgang verwendbar (nicht geeignet für alle C-/Softdrive-Sinus Loks). = 12: spezielle C- / Softdrive- Sinus Ansteuerung für Schnittstellen, die normalen Motorausgang brauchen (anstelle sonst üblichen C-Sinus-Ausgang), FA4 ist fixiert, d.h.nicht verwendbar = 13: spezielle C- / Softdrive- Sinus Ansteuerung für „Märklin Gottardo“ (und möglicherweise andere Märklin Fahrzeuge, anstelle sonst üblichen C-Sinus-Ausgang), FA3 ist fixiert, d.h. nicht verwendbar, FA3 zur richtungsabhängigen Schleiferumschaltung.
# 146	Ausgleich des Getriebe-Leerganges bei Richtungsumkehr zwecks Vermeidung des Anfahr-Rucks.  MX640: ab SW-Version 4.1	0 - 255	0	Die Kraftübertragung zwischen Motor und Rädern weist häufig einen Leergang auf, insbesondere wenn es sich um ein Schneckengetriebe handelt. Dies führt dazu, dass beim Wechsel der Fahrtrichtung der Motor zuerst ein Stück leer dreht, bis er tatsächlich die Räder antreibt, wobei er bereits in dieser Phase beschleunigt. Beim Anfahren aus dem Stillstand hat der Motor also bereits eine gewisse erhöhte Geschwindigkeit, wenn der Antrieb greift; dies bewirkt einen unschönen Anfahr-Ruck. Dies kann durch die CV # 146 vermieden werden. = 0: keine Wirkung = 1 bis 255: der Motor dreht für eine bestimmte Zeit konstant auf Minimalgeschwindigkeit

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 161	Servo-Ausgänge Protokoll	0 - 3	0	Bit 0 = 0: Servo-Protokoll mit positiven Impulsen. = 1: Servo-Protokoll mit negativen Impulsen. Bit 1 = 0: Steuerleitung aktiv während Bewegung = 1: ... immer aktiv (verbraucht Strom, zittert manchmal, aber hält die Stellung auch bei mechanischer Belastung) Für <b>SmartServo RC-1</b> unbedingt CV # 161 = 2 Bit 2 = 0: im Falle der Zweitastenbedienung (laut CV # 161) mit Mittelstellung, wenn beide Funktionen 0. = 1: im Falle der Zweitastenbedienung (laut CV # 161) läuft Servo nur während der Tastenbetätigung.
# 162	Servo 1 Endstellung links	0 - 255	49 = 1 ms Servopuls	Definition des auszunützenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servo's. „links“ ist symbolisch zu verstehen; bei entsprechenden Werten kann „links“ zu „rechts“ werden.
# 163	Servo 1 Endstellung rechts	0 - 255	205	Definition des auszunützenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servo's.
# 164	Servo 1 Mittelstellung	0 - 255	127	Definition der Mittelstellung für den Fall des Dreistellungseinsatzes.
# 165	Servo 1 Umlaufzeit	0 - 255	30 = 3 sec	Geschwindigkeit der Stellbewegung; Zeit zwischen den definierten Endstellungen in Zehntel sec (also Bereich bis 25 sec, Default 3 sec).
# 166 bis # 169		Wie oben, aber für Servo 2		
# 181 # 182	Servo 1 Servo 2	0 - 114	0 0 0	= 0: Servo nicht in Betrieb = 1: Eintastenbedienung mit F1 = 2: Eintastenbedienung mit F2 usw.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	Funktionszuordnung	90 - 93 ab SW- Version 18	0	= 90: Servo abhängig von Richtungsfunktion vorwärts = Servo links; rückwärts = rechts = 91: Servo abhängig von Stillstand und Richtung d.h: Servo rechts bei Stillstand und Richtung auf Vorwärts eingestellt, sonst Servo links = 92: Servo abhängig von Stillstand und Richtung d.h: Servo rechts bei Stillstand und Richtung auf Rückwärts eingestellt, sonst Servo links = 93: Servo abhängig von Stillstand oder Fahrt d.h: Servo rechts bei Stillstand, Servo links bei Fahrt; eingestellte Richtung ohne Wirkung. = 101: Zweitastenbedienung F1 + F2 = 102: Zweitastenbedienung F2 + F3 usw. = 111: Zweitastenbedienung F11 + F12 = 112: Zweitastenbedienung F3 + F6 = 113: Zweitastenbedienung F4 + F7 = 114: Zweitastenbedienung F5 + F8 (Zweitastenbedienung kaut CV # 161, Bit 2)
<b>WEITERE Konfigurationsvariable (für SOUND DECODER) im Kapitel „ZIMO SOUND“ !!!</b>				

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

Optimale Regelung, Automatisches Anhalten, Effekte, . .

### Die zwei Arten der Geschwindigkeitskennlinien-Programmierung:

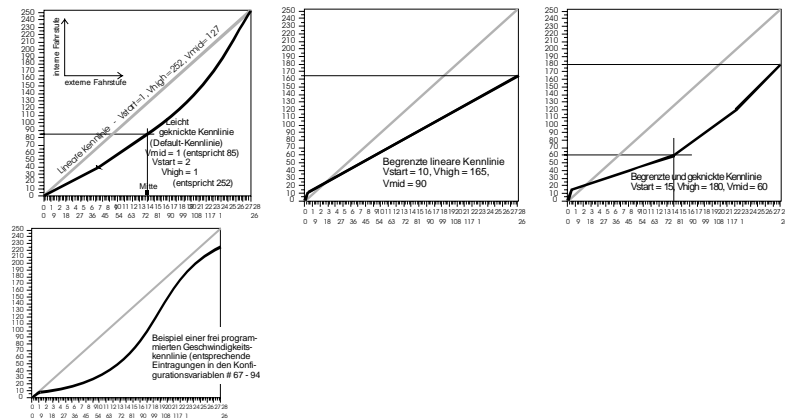
Die möglichst weitgehende Optimierung des Fahrverhaltens wird durch die Programmierbarkeit der Geschwindigkeitskennlinie (= Beziehung zwischen Reglerstellung und Fahrspannung, also den 14, 28 oder 128 externen und den 252 internen Fahrstufen) unterstützt.

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.



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

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

### Die Motoransteuerungsfrequenz und EMK-Abtastung:

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

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

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

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

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

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

### Die Lastausgleichsregelung:

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

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

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

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

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

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

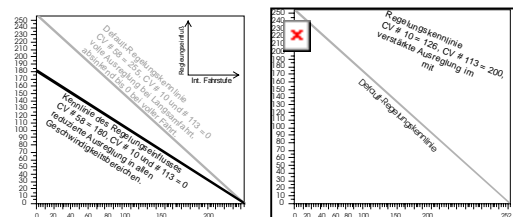
Die Verwendung der relativen Referenz ist zweckmäßig, wenn eine konstante Schienenversorgung vorliegt (wie dies bei ZIMO Systemen, aber nicht bei allen Fremdsystemen der Fall ist), und der elektrische Widerstand entlang der Schiene klein gehalten wird.

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

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

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

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



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

## Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten.

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

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

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

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

Das **adaptive Beschleunigungsverfahren**, definierbar in **Konfigurationsvariable # 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 Geräuschkentwicklung) kann durch Probieren der umliegenden Werte der Zehnerstelle der CV # 9 erfolgen; und natürlich durch Variation der CV # 56; siehe unten.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nun kann das „adaptive Beschleunigungsverfahren“ laut CV # 123 angewandt werden, indem z.B. CV # 123 = 20 gesetzt und danach optimiert wird. Hinweis: die „adaptive Beschleunigung wirkt umso stärker (also ruck-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 5 kann auch der „Richtungswechsel-Ruck“ behandelt werden; durch die **CV # 146**. Typische Einstellungen dafür sind CV # 146 = 50 oder 100. Siehe Beschreibung in der CV-Tabelle !

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

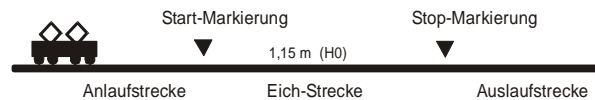
## Km/h – Geschwindigkeitsregelung - EICH-FAHRT und Betrieb

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Einstellungen für die ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“

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

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

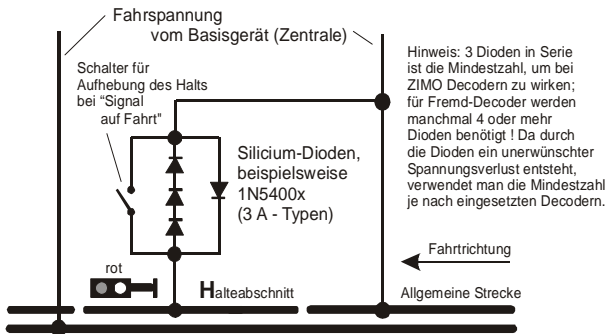
Dabei ist zu beachten, dass die signalabhängigen Beschleunigungs- und Bremszeiten immer **zusätzlich** zu den Zeiten und Kurven laut CV # 3, 4, 121, 122, usw. gelten, dass also das signalabhängige Beschleunigen und Bremsen gegenüber dem händischen immer nur gleich (wenn CV # 49 und 50 nicht benützt werden)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

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

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

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

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



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

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

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

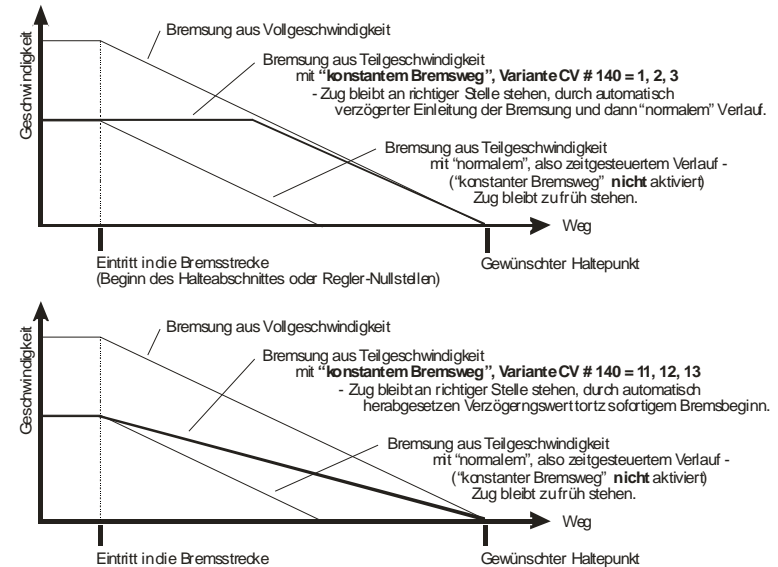
Falls notwendig (z.B. wenn das Digitalssystem bereits eine asymmetrische Spannung abgibt) kann durch die CV # 134 die Asymmetrie-Schwelle modifiziert werden; default-mäßig 0,4 V. Zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Textes ist das Verfahren „asymmetrisches DCC-Signal“ nicht genormt; die Digitalssysteme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

## Distanzgesteuertes Anhalten - Konstanter Bremsweg

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

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

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



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

In der 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**

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.

### **Beispielhafte Programmierung . . .**

NACHTRAG GEPLANT !

### **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 KJares 2005 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. Anfahr- und Maximalgeschwindigkeit, oder auch die Einstellungen für die signalabhängige Zugbeeinflussung); nicht jedoch beispielsweise für die 28 Werte der frei programmierbaren Geschwindigkeitskennlinie - dafür ist weiterhin das Programmiergleis (mit der Kontrollmöglichkeit durch die Quittung) vorzuziehen.

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

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

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

Die Konfigurationsvariablen # 33 bis # 46 bilden das NMRA - gemäßige “function mapping”; dabei bestehen allerdings Einschränkungen in der Zuordnung (für jede Funktion steht nur ein 8-bit-Register, also 8 Ausgänge zur Auswahl bereit), außerdem sind einzig die Stirnlampen als richtungsabhängige Funktionen vorgesehen.

Zusätzliche ZIMO - eigene Möglichkeiten bietet die Konfigurationsvariable # 61:

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

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

Siehe dazu 3 nächste Seiten !

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

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

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

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

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

Dies kann u.a auf folgende Weise gelöst werden: Weiße Lampen vorne an Funktionsausgang „Stirn vorne“ / Rote Lampen vorne an Funktionsausgang FA2 / Weiße Lampen hinten an Funktionsausgang FA1 / Rote Lampen hinten an Funktionsausgang „Stirn hinten“ (!).

CV # 33 = 1 (= default, weiße Lampen vorne auf F0 vorwärts) / CV # 34 = 8 (rote Lampen vorne auf F0 rückwärts !) / CV # 35 = 6 (sowohl weiße als auch rote Lampen hinten auf F1 !) / CV # 126 = 1 / CV # 127 = 2 (Richtungsabhängigkeit für weiße, rote Lampen hinten durch Effekt-CV's).

Alternative Möglichkeit: Anwendung der Funktionszuordnungs-Prozedur mit CV # 61 = 98; siehe einige Seiten weiter in diesem Kapitel !

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

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

#### Nach NMRA Standard:

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

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

CV # 33 = 1; CV # 34 = 2; CV # 35 = 4; CV # 36 = 8; CV # 37 = 2; CV # 38 = 4; usw.

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

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

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

### ZIMO – Spezielle Funktionszuordnungen

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

#### CV # 61 = 97

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

Durch CV # 61 = 97 werden die „Links-Verschiebungen“ der höheren CV's (ab # 37) im Original NMRA „function mapping (siehe Vorseite) aufgehoben, wodurch „höhere“ F's auch auf niedrigere FA's erreichen können (z.B. „F4 schaltet FA1“ ist nach NMRA nicht möglich, aber dann schon; allerdings sind dadurch die FA7 und FA8 dann überhaupt nicht erreichbar!).

Also:

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

usw.

usw.

#### CV # 61 = 1 oder 2

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

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

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

CV # 61 = 11 oder 12

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

Typische Anwendung: F3 (FA9): Sound ein/aus F7 (FA8): Glocke F6 (FA7): Pfiff  
 bei Anschaltung eines externen (meist älteren) Sound-Bausteines am MX69V  
 Wenn CV61 = 11 Wenn CV61 = 12

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

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

CV # 61 = 3 oder 4

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

CV # 61 = 3 CV # 61 = 4

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

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

CV # 61 = 13 oder 14

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

CV # 61 = 13      CV # 61 = 14

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

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

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

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

CV # 61 = 15      CV # 61 = 5

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

CV # 61 = 6

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

CV # 61 = 7

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Die weiteren Schritte der Zuordnung: siehe oben !

Fixierung wiederum durch **Richtungstaste**.

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

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

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

### **Deaktivierung :**

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

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

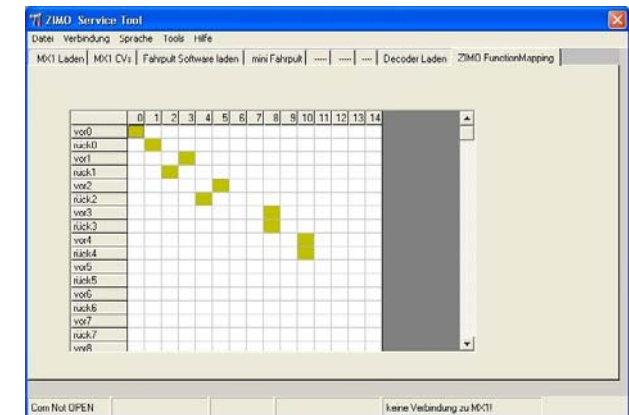
CV # 61 = 99 Re-Aktivierung der per obiger Prozedur definierten Zuordnungen.

### **HINWEISE:**

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

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

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



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

## 6. ZIMO SOUND - Auswählen und Programmieren

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

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

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

► **ZIMO „Ready-to-use“ Sound-Projekte** stehen auf [www.zimo.at](http://www.zimo.at) (unter UPDATE, Decoder) zum Download bereit. Im Bereich dieser ZIMO „SoundTabelle“ (so der Name des htm-Files) gibt es auch Info über die entsprechenden Vorbilder, teilweise Videos und mp3-Hörproben, sowie über die projekt-eigenen Funktionszuordnungen und CV-Einstellungen. Das Angebot wird laufend erweitert, auch unter Mitwirkung von ZIMO Partnern auf deren Homepages oder WebShops.

Von der „SoundTabelle“ wird das gewünschte Sound-Projekt zunächst auf den eigenen Computer gespeichert; dann wird mit dem „ZIMO Sound Programm“ ZSP und dem ZIMO „Decoder-Update-Gerät“ MXDECUP (oder mit der Update-Funktion des „Zentral-Fahrpultes“ MX31ZL) die Übertragung des Sound-Projektes auf den Sound Decoder vorgenommen. Ebenso wie beim Software-Update bleibt der Decoder dabei in der Lok, welche ungeöffnet auf dem Update-Gleis (am MXDECUP angeschlossenen) abgestellt wird.

Wenn gewünscht kann das originale ZIMO Sound-Projekt vor der Übertragung in den Decoder im ZIMO „Sound Programm“ ZSP bearbeitet werden - um Funktionszuordnungen anzupassen, Zufalls-generatoren zu setzen und andere Einstellungen vorzunehmen. Das so modifizierte ZIMO Sound-Projekt wird wiederum auf die oben beschriebene Weise in den Sound Decoder übertragen.

Während des Fahrbetriebs können Funktionszuordnungen, Sound- (und andere) Parameter vom Fahrgerät her verändert werden; bei Bedarf werden später (wieder am Update-Gleis und unter ZSP), diese Daten in den Computer hochgeladen, um damit ein neues privates Sound-Projekt zu bilden, zu sichern und weiterzuverwenden.

Noch komfortabler wird das Bespielen von Decodern mit Sound- Projekten aus dem USB-Stick über das „Zentral-Fahrpult“ MX31ZL - ohne Computer, Programm-Installieren, usw.

Auf Bestellung können ZIMO Sound Decoder auch mit einem Sound-Projekt nach Wahl als Erstaus-stattung ausgeliefert werden.

► **„Selbst-gemachte“ ZIMO Sound-Projekte** werden ebenfalls mit Hilfe des „ZIMO Sound Pro-gramms“ ZSP zusammengestellt privater Sound-Projekte verwendet. Es können alle verfügbaren Quellen, inclusive eigener Aufnahmen, als Sound-Samples herangezogen werden.

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

► Die Bereitstellung mehrerer Samples am Decoder („Sound Collections“) ist ein **zukunftsweisen-des Konzept**, weil die fortschreitende Speichertechnologie in den folgenden Jahren immer größere Kapazitäten zur Verfügung stellen wird (bei gleichem Platzbedarf und nicht wesentlich erhöhten Kosten – die ZIMO Decoder werden diesbezüglich jedes Jahr „wachsen“.

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

- was beim unbelasteten Rollen auf ebener Strecke zu hören sein soll (je nach persönlichem Wunsch von "fast nichts" bis hin zur voller Lautstärke);

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

- wie die Entwässerungs-Geräusche das Anfahren, und das Bremsenquietschens das Anhalten des Zuges begleiten sollen;

- wie sich die Dampfschläge bei hoher Geschwindigkeit überlappen sollen (Übergang in Dau-erpfauchen oder weiterhin akzentuierte Schläge);

- u.v.a.

### **Die Lok-Auswahl mit CV # 265 - aktuelle Auslegung für MX640, SW-Version 1:**

*(Software und Sound-Organisation werden öfters verändert, daher ist CV # 265 noch nicht endgültig)*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Durch **CV # 7 = 0**,

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

Mit der vorgelagerten Pseudo-Programmierung

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

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

**CV # 7 = 0**,

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

**Komfortable Prozedur (ohne CV # 300 ..) mit MX31 SW-Version 1.22 / MX31ZL SW 3.05**  
**Auswahl des Dampfschlag-Sets oder Austausch gegen das aktuelle (NUR DAMPF):**

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

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

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

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

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

Tasten-Anordnung ZIMO MX31:

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



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

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

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

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

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

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

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

. . . kein weiteres Dampfschlag-Set mehr vorhanden ist, d.h. das oberste oder unterste erreicht ist; zum weiteren Probeführen muss nun die Taste für die andere Richtung (F1, F2) verwendet werden,

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

. . . wenn eine Taste betätigt wird (F4, F5, ...), die keine Bedeutung hat.

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

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

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

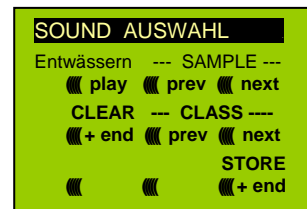
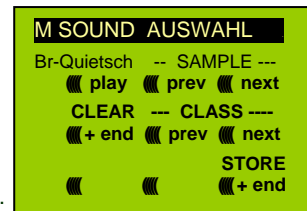
- CV # 300 = 128 für das Siede-Geräusch (nur DAMPF)
  - CV # 300 = 129 für ein Richtungswechsel-Geräusch
  - CV # 300 = 130 für das Bremsen-Quietschen
  - CV # 300 = 131 für Thyristorsteuerungs-Geräusch (ELEKTRO-Lok)
  - CV # 300 = 132 für den Anfahrpfiif bzw. Anfahr-Horn
  - CV # 300 = 134 für das Antriebsgeräusch einer ELEKTRO-Lok
  - CV # 300 = 133 für das Entwässerungs-Geräusch = Zylinderventile (DAMPF-Lok)
- HINWEIS: die getroffene Auswahl des Entwässerungs-Geräusches gilt auch für das Entwässerungs-Geräusch per Funktionstaste (siehe CV # 312).

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

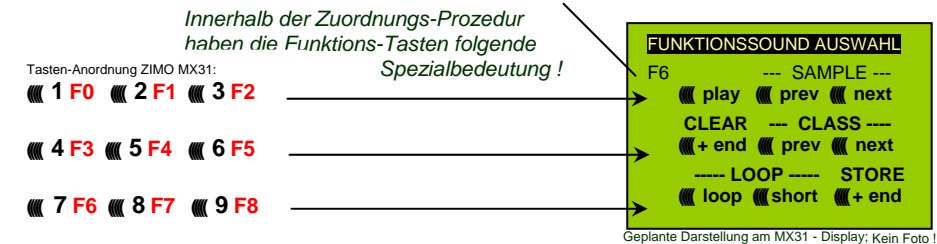
Hinweis: die Funktion F4 ist default-mäßig dem Entwässerungsgeräusch zugeordnet (durch CV # 312); falls F4 anderweitig zugeordnet werden soll, muss CV # 312 = 0 gesetzt werden.

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

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

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

je nach Einleitung: F1 . . . F12



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

Hinweis: F6 und F7 sind nur wirksam, wenn die betreffenden Marken im Sample enthalten sind; Grundeinstellungen sind ebenfalls mitgespeichert; Änderung nur bei Betätigung F6, F7.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

usw.

je nach Einleitung: Z1 . . . Z8

Innerhalb der Zuordnungs-Prozedur  
haben die Funktions-Tasten folgende  
Spezialbedeutung !

Tasten-Anordnung ZIMO MX31:  
**1 F0** **2 F1** **3 F2**  
**4 F3** **5 F4** **6 F5**  
**7 F6** **8 F7** **9 F8**

ZUFALLSOUND AUSWAHL.	
Z2	--- SAMPLE ---
play	prev next
CLEAR	--- CLASS ---
+ end	prev next
---	LOOP STORE
still	cruise + end

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

**F0** = play : Abspielen

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

aber

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

usw.

je nach Einleitung: Z1 . . . Z8

Innerhalb der Zuordnungs-Prozedur  
haben die Funktions-Tasten folgende  
Spezialbedeutung !

Tasten-Anordnung ZIMO MX31:  
**1 F0** **2 F1** **3 F2**  
**4 F3** **5 F4** **6 F5**  
**7 F6** **8 F7** **9 F8**

SCHALTSOUND AUSWAHL	
S1	--- SAMPLE ---
play	prev next
CLEAR	--- CLASS ---
+ end	prev next
---	LOOP STORE
still	cruise + end

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

**F0** = play : Abspielen

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

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

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

Technischer Hintergrund:

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

Eingeleitet durch die Pseudo-Programmierung

**CV # 302 = 75**

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

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

Durch

**CV # 302 = 76**

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

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

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

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

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

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

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

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

**CV # 301 = 66,**

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

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

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

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

<p>Tasten-Anordnung ZIMO MX31:</p> <p>☛ <b>1 F0</b> ☛ <b>2 F1</b> ☛ <b>3 F2</b></p> <p>☛ <b>4 F3</b> ☛ <b>5 F4</b> ☛ <b>6 F5</b></p> <p>☛ <b>7 F6</b> ☛ <b>8 F7</b> ☛ <b>9 F8</b></p>	<p>Incrementieren ! →</p> <p>Decrementieren ! →</p> <p>Aus Default-Wert setzen ! →</p>	<p style="text-align: center;"><b>MENÜ SOUND Incr.Prog</b></p> <table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><b>CV 266</b></td> <td><b>CV 267</b></td> <td><b>CV 268</b></td> </tr> <tr> <td><b>+ Gesamt-</b></td> <td><b>Schlag-</b></td> <td><b>Teil-</b></td> </tr> <tr> <td><b>Lautst.</b></td> <td><b>Takt</b></td> <td><b>Lautst.</b></td> </tr> <tr> <td><b>+ 2</b></td> <td><b>- 40</b></td> <td><b>+ 3</b></td> </tr> <tr> <td><b>0</b></td> <td><b>- 43</b></td> <td><b>- 17</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><b>- 255</b></td> </tr> </table>	<b>CV 266</b>	<b>CV 267</b>	<b>CV 268</b>	<b>+ Gesamt-</b>	<b>Schlag-</b>	<b>Teil-</b>	<b>Lautst.</b>	<b>Takt</b>	<b>Lautst.</b>	<b>+ 2</b>	<b>- 40</b>	<b>+ 3</b>	<b>0</b>	<b>- 43</b>	<b>- 17</b>			<b>- 255</b>
<b>CV 266</b>	<b>CV 267</b>	<b>CV 268</b>																		
<b>+ Gesamt-</b>	<b>Schlag-</b>	<b>Teil-</b>																		
<b>Lautst.</b>	<b>Takt</b>	<b>Lautst.</b>																		
<b>+ 2</b>	<b>- 40</b>	<b>+ 3</b>																		
<b>0</b>	<b>- 43</b>	<b>- 17</b>																		
		<b>- 255</b>																		

Darstellung am MX31 - Display; Kein Foto !

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

**Laden neuer Sound-Samples in den ZIMO Sound Decoder:**

WIRD NACHGETRAGEN bzw. [www.zimo.at](http://www.zimo.at) !

Mit Hilfe der Software "ZSP" (dem ZIMO Sound Programm") und dem **MXDECUP (dem Decoder-Update-Gerät)** oder dem **MX31ZL** direkt über die Schiene, also ohne Öffnen der Lok).

**Projekte für zukünftige SW-Versionen des Sound Decoders MX640:**

Die auf den vorausliegenden Seiten beschriebene Ausführung des ZIMO Sound Decoders MX640 entspricht der Software-Version 4. Die folgenden Erweiterungen und Verbesserungen, und viele andere sind für Software-Update's vorgesehen; dazu werden noch Anregungen von Seiten der Anwender kommen, die - soweit realisierbar - ebenfalls Berücksichtigung finden.

► Das in anderem Zusammenhang bereits ansatzweise eingeführte Projekt „**CV-Sets**“ wird für Sound Decoder eine neue Bedeutung erhalten: Manche Einstellungen im Bereich der Sound-Auswahl, der -Zuordnungen und der CV's sind genau-genommen nicht allein vom Fahrzeug abhängig, sondern auch von der Betriebssituation (z.B. Belastungsabhängigkeit, Bremsenquietschen oder auch Nicht-Sound-Funktionen wie Beleuchtung); zu diesem Zwecke ist geplant, eine einfache Umschalt-Möglichkeit zwischen mehreren gespeicherten Parametern (CV-Sets) zu schaffen.


## 7. "Bi-directional communication" = „RailCom“

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

„Bi-directional“ bedeutet, dass im Rahmen des DCC Protokolls ein Informationsfluss nicht nur in Richtung zu den Decodern stattfindet, sondern auch in die umgekehrte Richtung; also nicht nur Fahrbefehle, Funktionsbefehle, Stellbefehle, usw. an die Decoder, sondern auch Meldungen wie Empfangs-Quittungen und Zustandsinformationen aus den Decodern.

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

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

Mit Hilfe von  = „bi-directional communication“ werden

*empfangene Befehle durch die Decoder quittiert -*

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

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

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

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

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

RailCom wird sich im Laufe der Jahre ab 2007 stetig weiterentwickeln und neuen Anwendungen erschließen (was natürlich entsprechende Software-Updates Decodern und Geräten notwendig machen wird). In der ersten Phase - ab 2008, SW-Version 18 - sind die ZIMO Großbahn 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); dies ist default-mäßig der Fall.

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



## 8. Einbau und Anschließen des MX640

### 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 . .

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.

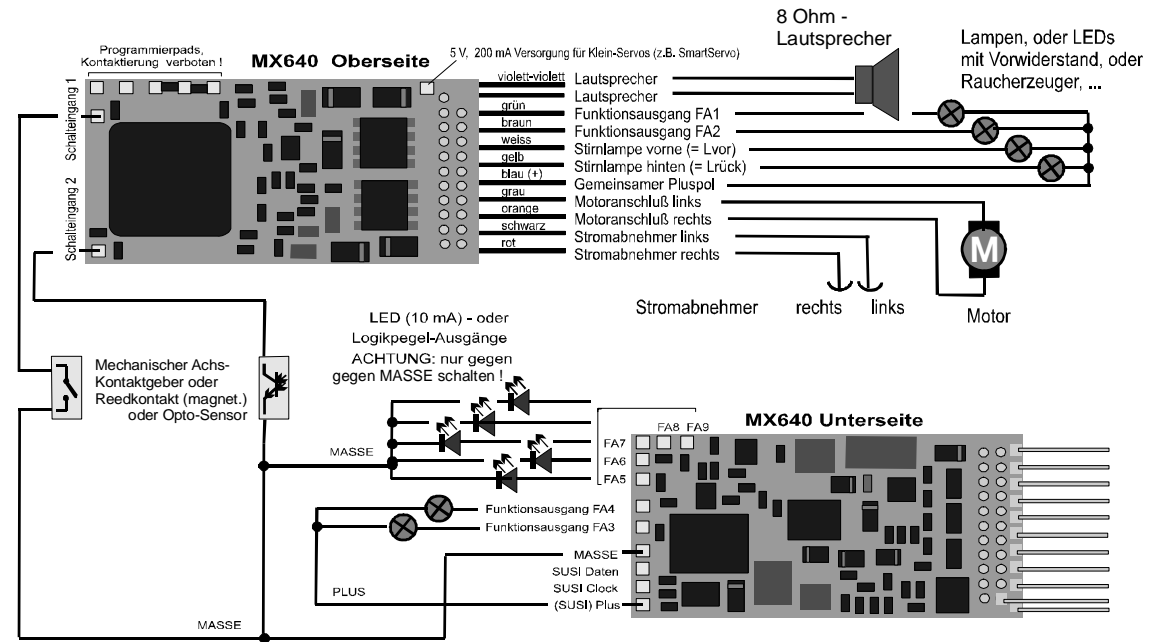
**Fleischmann-Loks** mit dem sogenannten „**Rundmotor**“ (eine alte Konstruktion) beinhalten häufig besonders schädliche Entstör-Komponenten; **besonders gefährlich sind jene Kondensatoren, welche die Motoranschlüsse mit dem Chassis koppeln; manchmal kommt es sogar zur Zerstörung der Decoder-Endstufe !** Diese Teile sind 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.

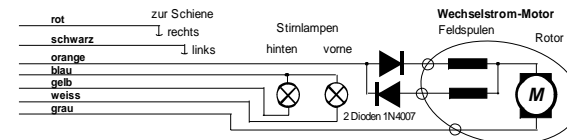
Abhilfe: **Drosselspulen überbrücken** (oder entfernen und durch Drahtbrücke ersetzen), **Kondensatoren entfernen !** Kondensatoren haben seltener einen negativen Einfluss auf die Regelung; aber auszuschließen ist ein solcher nicht, besonders nicht beim **Fleischmann „Rundmotor“**, siehe oben . . .



**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.

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

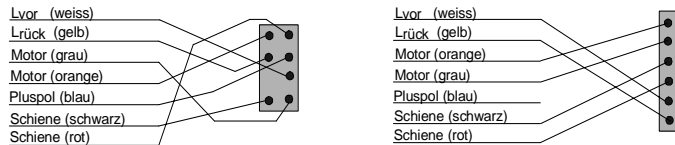
Für die Digitalisierung einer Lok mit einem solchen Wechselstrom-Motor (meist in älteren Märklin- oder Hag-Loks eingebaut) benötigt man zwei Dioden des Typs 1N4007 o. äquiv. (Dioden für min. 1 A). Solche Dioden sind bei ZIMO oder im Elektronik-Fachhandel erhältlich (Kosten geringfügig).



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).

**Bei Fahrzeugen mit genormten Digitalschnittstelle  
(8-polige Buchse, 6-polige Buchse, 21-poliger Steckverbinder)**

Bei Verwendung eines Decoders vom Typ MX...R, MX...F, mit 8-poligem (NEM652) bzw. 6-poligem (NEM651) Stecker ist die Fahrzeug-Umrüstung entsprechend einfach, allerdings nur was die Anschlüsse auf der Schnittstelle betrifft, also Schiene, Motor, Stirnlampen, nicht aber für weitere Funktionen und den Lautsprecher. In solchen Fahrzeugen ist der notwendige Platz meistens vorhanden und durch Entfernung des Blindsteckers sind automatisch alle schädlichen Verbindungen unterbrochen (nicht immer jedoch die Entstör-Komponenten, siehe Beginn dieses Kapitels).



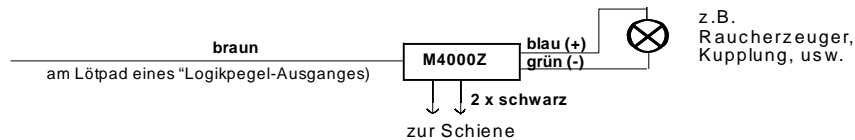
**Verwendung der LED - oder „Logikpegel“ - Ausgänge:**

MX640 besitzt neben den „normalen“ Funktionsausgängen (Stirnlampen, FA1, FA2, FA3, FA4) sogenannte „LED - oder Logikpegel - Ausgänge“ (FA5, FA6, FA7, FA8, FA9), an welche normale Verbraucher nicht direkt angeschlossen werden können, weil nur gering-belastbare Logikspannungen (0 V, 5 V) anliegen.

Direkt angeschlossen werden kann **jeweils eine LED** (der notwendige LED-Vorwiderstand ist im Decoder bereits eingebaut; die LED kann also direkt angeschlossen werden); der Ausgang stellt maximal 10 mA zur Verfügung. Siehe Abbildung auf der Vorseite.

HINWEIS: Das Anschließen einer LED an „Logikpegel“-Ausgängen ist zwar am MX640 möglich, ist jedoch an vielen anderen ZIMO Decodern (MX620, MX63, MX64, ...) nicht zulässig (würde dort zur Überhitzung führen) !

Falls ein „LED - oder Logikpegel - Ausgang“ des MX640 für einen „normalen“ Verbraucher verwendet werden soll, muss jeweils ein Verstärkermodul M4000Z eingesetzt werden (oder ein selbstbautes Transistorglied).



**Die „SUSI“ Schnittstelle:**

Die „SUSI“ Schnittstelle ist eine Entwicklung der Fa. Dietz, und definiert den Anschluss von Sound-Modulen und anderen Zusatz-Bausteinen (sofern diese ebenfalls mit „SUSI“ ausgestattet sind) an Lok-Decodern. Über die „SUSI“ Datenleitungen werden Informationen wie Fahrgeschwindigkeit und Motorbelastung sowie Funktionen „SUSI-Baustein“ übertragen.

**ANSPRECHEN der CVs im SUSI-Modul:** Diese CVs liegen entsprechend der Norm im Bereich 890 ..., was viele Digitalssysteme nicht ansprechen; daher erlauben die ZIMO Decoder, diese CVs alternativ mit den „Pseudo-CV-Nummern“ 190 ... anzusprechen !

**Anschluss einer elektrischen Kupplung (System „Krois“):**

Um die Kupplungswicklungen vor Überlastung durch Dauerstrom zu schützen, können über Konfigurationsvariablen entsprechende Einstellungen für einen (oder auch mehrere) der Funktionsausgänge (bis FA6) vorgenommen werden.

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

Dann wird in der CV # 115 (siehe CV-Tabelle) die Kupplungsansteuerung definiert:

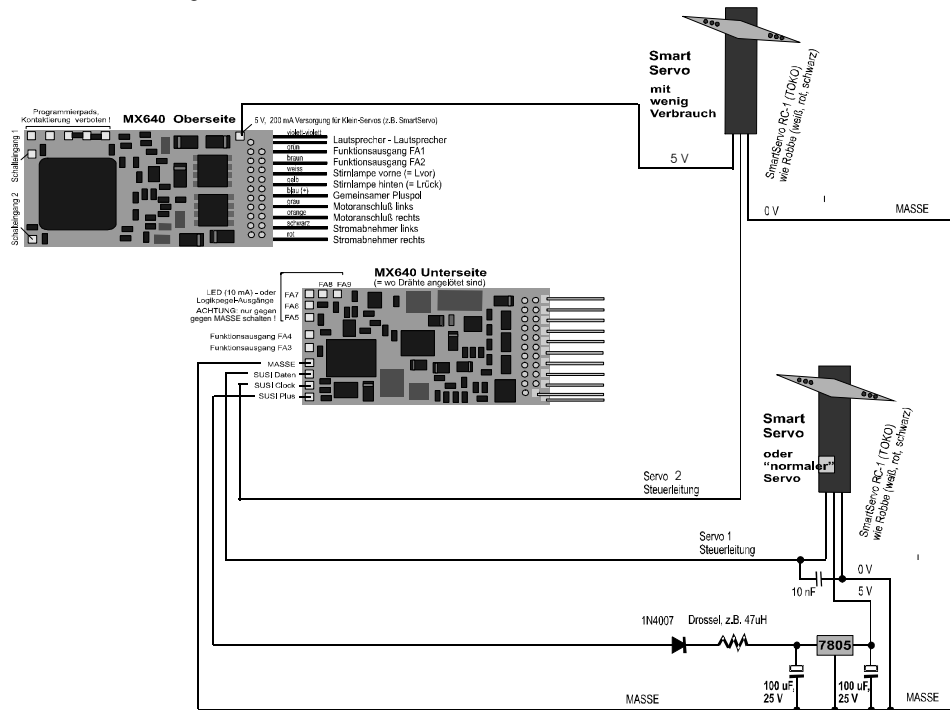
Beim **„System Krois“** ist ein Wert von „60“, „70“ oder „80“ für CV # 115 zu empfehlen; dies bedeutet eine Begrenzung des Kupplungsimpulses (mit Vollspannung) auf 2, 3 oder 4 sec; Definition einer Teilspannung ist für das System „Krois“ nicht notwendig (daher Einerstelle „0“); diese wird verwendet für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

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

**MX640 – Anschluss Servo-Antriebe und SmartServo:**

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

Stromsparende Servo's (bis 200 mA) können auch direkt vom MX640 her versorgt werden ! Ansonsten muss die 5 V - Versorgung für den Servo extern hergestellt werden, beispielsweise durch einen handelsüblichen Baustein zur Spannungsregelung des Typs LM7805 mit einer Beschaltung wie in der Abbildung.



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

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

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

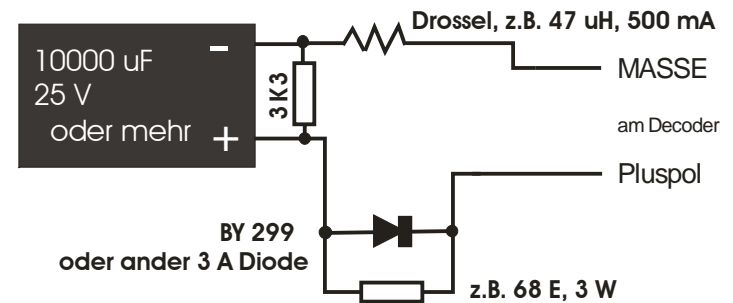
**Verwendung eines externen Energiespeichers (Kondensators) zum Überfahren stromloser Gleisstücke:**

- 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.

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).

Grundsätzlich steigt die Wirksamkeit der Energie-Pufferung mit der Kapazität; ungefähr ab 1000 uF (uF = MikroFarad) ist ein Effekt erkennbar, ca. 10000 uF wären zu empfehlen, soweit es die Platzverhältnisse zulassen; Gold-Cap-Anordnungen mit mehreren F (Farad) sind natürlich noch besser.

Der Kondensator zur Energiespeicherung wird zwischen einem Masse-Anschluss des Decoders und dem Pluspol geschaltet. Polarität beachten !



Bei Selbst-Bau einer Speicherschaltung sollte das hier empfohlene Schema (Bild oben) 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 Kondensator-Ladestrom als Kurzschluss betrachtet wird, der zur Abschaltung des Systems führt. Die Diode (z.B. 1N4007) sorgt dafür, dass die Energie des Kondensators im Bedarfsfall trotzdem ungeschmälert zur Verfügung steht.

HINWEIS: Im Falle der Verwendung des Signalstops durch "asymmetrisches DCC-Signal" (= Lenz ABC, Einführung bei ZIMO Decodern 2005), ist diese Widerstands-Dioden-Kombination in jedem Fall notwendig (auch bei kleinen Kapazitäten) um die Asymmetrie im Decoder detektieren zu können. Der in der 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: 10000 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 Microcontroller. Dieser Effekt ist in der Praxis eher 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.

## Anschluss und Steuerung des externen Energiespeicher-Moduls MXSPEIK :

Ein **kompletter Speicher-Modul (MXSPEIK)** mit der obigen Schaltung und erweiterten Möglichkeiten wird im Laufe des Jahres 2008 bei ZIMO erhältlich sein !

NACHTRAG GEPLANT

## Anschluss Lautsprecher, Achsdetektor:

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

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

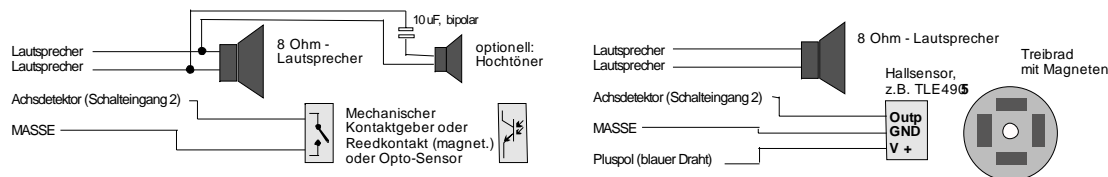
Bei Bedarf kann ein zusätzlicher Hochtöner (ebenfalls 8 Ohm oder höher) zusätzlich angeschlossen werden; dieses soll jedoch über einen bipolaren Kondensator mit (10 uF bipolar, für 2 kHz Grenzfrequenz) erfolgen.

Lautsprecher Einbauhinweise -

NACHTRAG GEPLANT

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

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



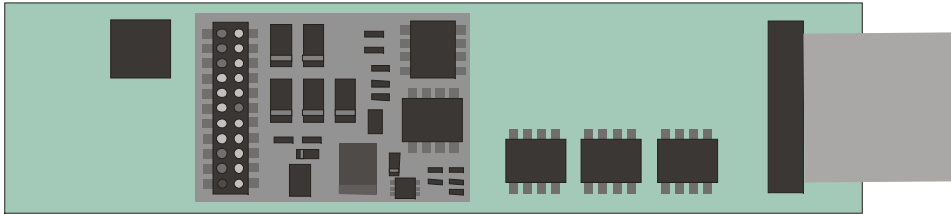
## 9. MX640D, MX640C für C-Sinus Softdrive-Sinus

Speziell für Märklin und Trix Fahrzeuge mit **C-Sinus-Motor**, soweit diese mit einer 21-poligen Schnittstelle ausgerüstet sind, sind **MX640D** und **MX640C** zur Ansteuerung auf die **passende Ausgangskonfiguration** umschaltbar, die für die in solchen Loks vorhandenen **C-Sinus-Platine** 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    MX640D eingesteckt    Bandkabel zum C-Sinus-Mot o



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 **MX640D** nicht funktionieren) ist der **MX640S** 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.

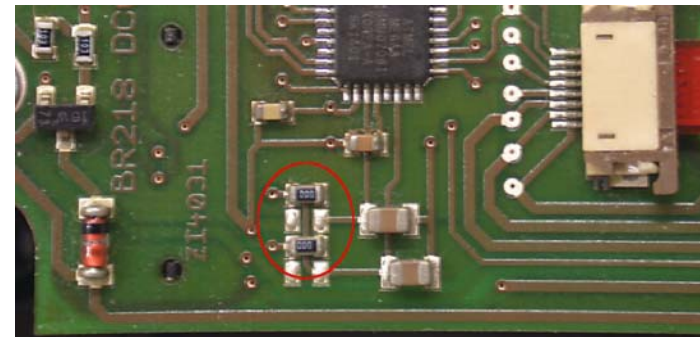
### WARNUNG:

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 MX640D oder MX640S in das Innere der Lok-Platine, sofern der Decoder nicht zuvor durch CV # 145 = 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 **MX640D / MX640C** 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 MX640C 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 MX640D / MX640C 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.

## 10. Anwendung MX640 in Fremdsystemen

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

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

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

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

### **MX640 mit Lenz "DIGITAL plus" ab Software-Version ab 2.0**

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

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

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

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

### **MX640 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 !

### **MX640 mit DIGITRAX Chief**

Fahrbetrieb, Adressieren und Programmieren sind uneingeschränkt möglich !

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

## 11. Spezial - CV - Sets

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-Programmervorgang der CV # 8 (diese Konfigurationsvariable enthält an sich die Herstellerkennung für ZIMO, also "145", und kann nicht geändert werden - daher "Pseudo").

**Derzeit (bis SW-Version 4) gibt es für MX640 keine vorgefertigten CV-Sets**, im Gegensatz zu den -Decodern MX63, MX64. Dies hat auch damit zu tun, dass im Falle der Sound Decoder die passenden CV-Werte innerhalb der Sound Projekte abgespeichert sind.

Die Möglichkeit zur Selbst-Definition von CV-Sets ist für zukünftige Software-Versionen vorgesehen.

Hinweis zu Hard-Resets (diesbezüglich sind CV-Sets und Projekte identisch):

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

**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" oder auf das geladene Sound Projekt !

## 12. 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.

## 13. MX640 im Märklin MOTOROLA System

Sinnvoller Weise verwendet man die MOTOROLA-Fähigkeit des MX640 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:

MX640 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.

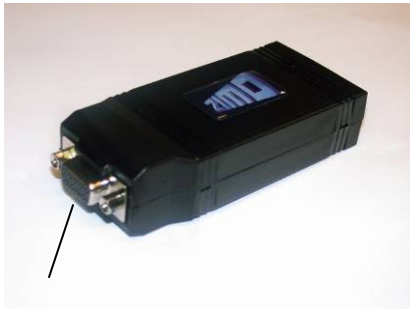
Nun die Einerstelle des zu programmierenden Werts eingeben und wieder Richtungsumkehr betätigen.

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

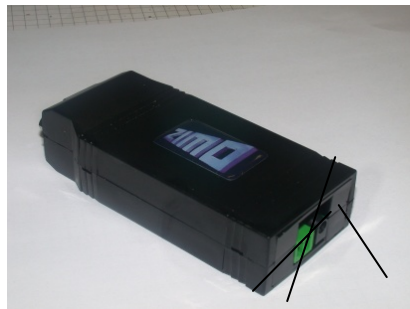
## 14. Software Update mit MXDECUP

ZIMO Decoder der Familien MX62, MX63, MX64, MX64H, MX69, MX690 sowie 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 (=Ausführung „MXDECUP\_U“).

Falls aus irgendeinem Grund nur das MXDECUP selbst vorhanden sein sollte, können eine handelsübliche Spannungsquelle (Gleichspannung ungerichtet, 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 Stromquellschaltung 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 vom Computer aus mit dem **"ZIMO Service Tool" ZST** (ab Version 1.4, besser die jeweils aktuellste Version) oder **„ZIMO Sound Programm“ ZSP** gestartet.

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.

