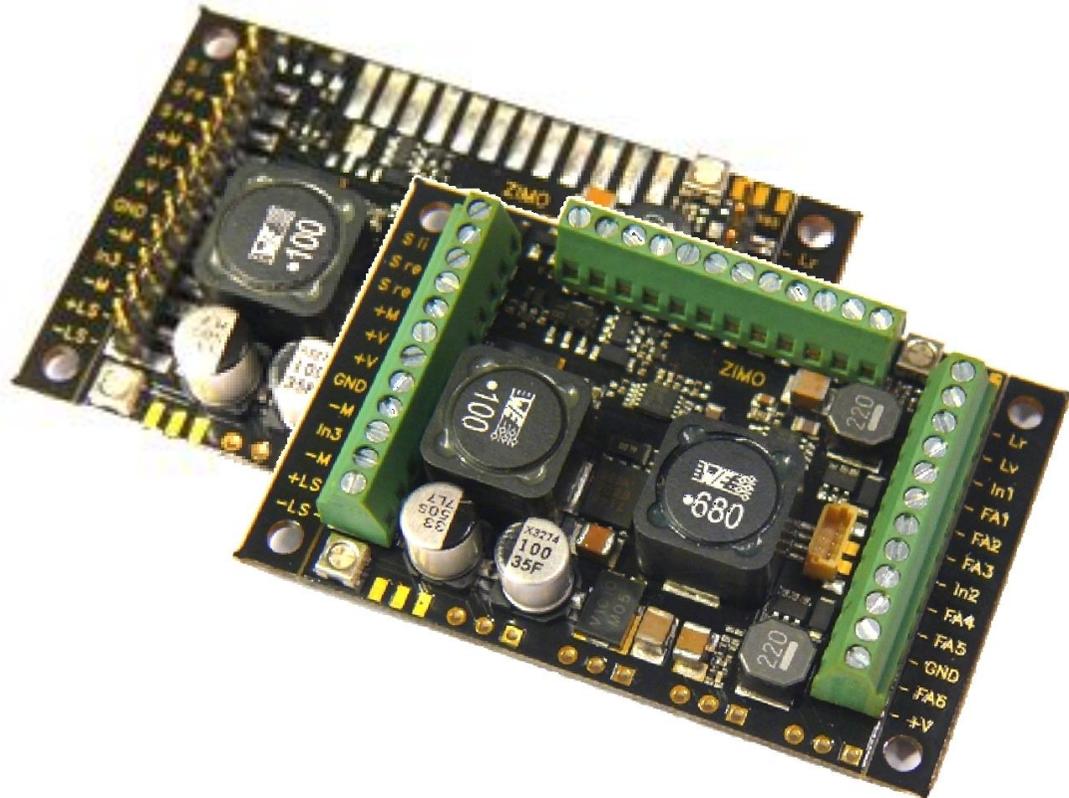


BETRIEBSANLEITUNG

AUSGABEN

2011 05 01
 2011 06 12
 2011 08 30
 SW-Version 31 ---- 2012 08 15



GROSSBAHN - SOUND - DECODER MX695KV, -KS, -LV, -LS

und: GROSSBAHN-NICHT-SOUND-DECODER MX695KN

INHALT

1	Typen - Übersicht.....	2
2	Technische Daten und Grundeigenschaften.....	3
3	Einbau und Anschließen des MX695 / (MX696)	4
4	Konfigurieren des MX695 / (MX696) / (MX697)	9
4.1	Programmieren in „Service mode“ (am Programmiergleis)	9
4.2	Programmieren im „Operational mode“ (on-the-main „PoM“)	9
4.3	Decoder-ID, Lade-Code, Decoder-Typ und SW-Version	10
4.4	Die Fahrzeugadresse(n) im Digitalbetrieb.....	10
4.5	Der Analogbetrieb.....	11
4.6	Motor-Ansteuerung und Motor-Regelung.....	12
4.7	Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten:	15
4.8	Spezial-Betriebsart „km/h - Regelung“	16
4.9	Die ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“ (HLU)	16
4.10	Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (Lenz ABC)	17
4.11	Gleichstrom-Bremsabschnitte, „Märklin-Bremsstrecke“	18
4.12	Distanzgesteuertes Anhalten - Konstanter Bremsweg	18
4.13	Rangiertasten-, Halbgeschwindigkeits-, MAN-Funktionen:	19
4.14	Das Function mapping nach NMRA-DCC-Standard	20
4.15	Das ZIMO erweiterte Function mapping	20
4.16	„Einseitige Lichtunterdrückung“	23
4.17	Das ZIMO „Eingangs-Mapping“	24
4.18	Dimmen und Ablenden, Richtungs-Bit auf Ausgänge	24
4.19	Der Blink-Effekt.....	25
4.20	F1-Pulsketten (Verwendung mit alten LGB Produkten)	25
4.21	Effekte für Funktions-Ausgänge (amerik. und sonstige Lichteffekte, Kupplungen, u.a.).....	26
4.22	Konfiguration von Rauchgeneratoren	27
4.23	Konfiguration der elektrischen Entkopplung.....	27
4.24	Konfiguration der Servo - Steuerleitungen	28
5	Rückmeldungen - „Bi-directional communication“	29
6	ZIMO SOUND - Auswählen und Konfigurieren	30
7	CV - Überblicksliste.....	42

HINWEIS:

ZIMO Decoder enthalten einen Mikroprozessor, in welchem sich eine Software befindet, deren Version aus den Konfigurationsvariablen CV # 7 (Versionsnummer), und CV # 65 (Subversionsnummer) ausgelesen werden kann.

Die aktuelle Version entspricht möglicherweise nicht in allen Funktionen und Funktionskombinationen dem Wortlaut dieser Betriebsanleitung; ähnlich wie bei Computerprogrammen ist wegen der Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten eine vollständige herstellerseitige Überprüfung nicht möglich.

Neue Software-Versionen (die Funktionsverbesserungen bringen oder erkannte Fehler korrigieren) können nachgeladen werden; das Software-Update der ZIMO Decoder ist auch vom Anwender selbst durchführbar; siehe dazu Kapitel „Software-Update“.

Selbst durchgeführte Software-Updates sind kostenlos (abgesehen von der Anschaffung des Programmiergerätes), Update- und Umbau-Maßnahmen in der ZIMO Werkstätte werden im Allgemeinen nicht als Garantiereparatur ausgeführt, sondern sind in jedem Fall kostenpflichtig. Als Garantieleistung werden ausschließlich hardwaremäßige Fehler beseitigt, so ferne diese nicht vom Anwender bzw. von angeschlossenen Fahrzeug-Einrichtungen verursacht wurden. Update-Versionen siehe www.zimo.at !

1 Typen - Übersicht

Der Großbahn-Decoder MX695 ist in 5 Standard-Varianten erhältlich, wovon 4 mit Sound ausgestattet sind. Es gibt auch Sonder-Versionen für bestimmte Serien-Anwendungen mit leicht modifizierten Eigenschaften (beispielsweise für ein bestimmtes Projekt angepasste Anzahl der Ausgänge).

ZIMO Decoder arbeiten primär nach dem genormten **NMRA-DCC-Datenformat** und sind daher sowohl mit dem ZIMO Digitalsystem als auch DCC Fremdsystemen verschiedenster Hersteller einsetzbar, daneben auch nach dem **MOTOROLA-Protokoll (MM)** für Märklin-Systeme und andere MOTO-ROLA Zentralen. ZIMO Decoder sind auch im **Gleichstrom (DC) - Analogbetrieb** (Modellbahn-Trafo's, PWM- und Labornetzgeräte) einsetzbar, sowie im **Wechselstrom (AC) - Analogbetrieb** (Trafo's mit Überspannungs-Impuls zum Richtungswechsel).

51 x 40 x 13 mm

MX695K ...	Sound-Decoder mit Schraubklemmen
MX695KV	Vollausbau: 36 Schraubklemmen 14 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Spezialanschluss für Rauch-Ventilator 3 Funktions-Niederspannungen: 5 V, 10 V, variabel 4 Servo-Ausgänge (jeweils 3-polig: Steuer, Minus, + 5 V) 2 Einstellregler (Lautstärke, Funktions-Niederspannung) 1 Anschluss für externen Energiespeicher
MX695KS	Reduzierte Version: 28 Schraubklemmen (2 x 12 und 1 x 4) 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Funktions-Niederspannung: 10 V 1 Anschluss für externen Energiespeicher

MX695L ...	Sound-Decoder mit Stiftleisten
-------------------	---------------------------------------

MX695LV	Vollausbau: 3 Stiftleisten, je 12-polig 14 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Spezialanschluss für Rauch-Ventilator 3 Funktions-Niederspannungen: 5 V, 10 V, variabel 4 Servo-Ausgänge (jeweils 3-polig: Steuer, Minus, + 5 V) 2 Einstellregler (Lautstärke, Funktions-Niederspannung) 1 Anschluss für externen Energiespeicher
MX695LS	Reduzierte Version: 2 Stiftleisten, je 12-polig (passend in ESU-Lokplatinen) 4 Löt pads für weitere Anschlüsse 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Funktions-Niederspannung: 10 V 1 Anschluss für externen Energiespeicher

MX695KN	Nicht-Sound-Decoder mit Schraubklemmen 20 Schraubklemmen (1 x 8 und 1 x 12) 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 3 Funktions-Niederspannungen: 5 V, 10 V, variabel 4 Servo-Ausgänge (jeweils 3-polig: Steuer, Minus, + 5 V)
----------------	---

55 x 29 x 16 mm

MX696 ...	Sound-Decoder in Form & Anschluss-technik des MX690
------------------	--

MX696V	Vollausbau: 2 20-polige Stiftleisten 14 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Funktions-Niederspannung: variabel (1,2 V - Schiene) 4 Servo-Ausgänge (Steuerleitungen)
MX696S	Reduzierte Version: 1 20-polige Stiftleiste & 1 10-polige Stiftleiste 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen)

MX696KN	Nicht-Sound-Decoder in Form & Anschluss-technik des MX690 1 20-polige Stiftleiste 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Funktions-Niederspannung: variabel (1,2 V - Schiene) 4 Servo-Ausgänge (Steuerleitungen)
----------------	--

2 Technische Daten und Grundeigenschaften

Fahrspannung auf der Schiene im Digitalbetrieb	10 - 30 V
Spannungsfestigkeit (Spitze) im Analogbetrieb (Hochspannungspuls zur Richtungsumkehr)	35 V
Schwellspannungen im Analogbetrieb - siehe unten !	
Maximaler Dauer-Motorstrom = maximaler Dauer-Summenstrom	6 A
Maximaler Spitzenstrom (Motor allein oder Summe)	10 A
Anzahl Funktions-Ausgänge	MX695KV, MX695LV 14
	MX695KS, MX695LS, MX695KN 8
Maximaler Dauer-Summenstrom der Funktions-Ausgänge	2 A
Maximaler Dauerstrom der Funktions-Niederspannungen (5 V, 10 V, einstellbare)	je 1 A
Spannungsbereich der einstellbaren Funktions-Niederspannung (MX695KV, -LV)	1,5 bis 16 V
Maximalstrom am Spezialausgang für Rauch-Ventilator (5 V - Motor) mit Bremsfunktion ..	200 mA
Speicherkapazität für Sound Samples	32 Mbit
Abspielrate (sample rate) je nach Eigenschaft der betreffenden Sound Samples ...	11 oder 22 kHz
Anzahl der gleichzeitig abspielbaren Sound-Kanäle	6
Ausgangsleistung des Sound-Verstärkers an 4 Ohm	Sinus 10 W
Impedanz der anzuschließenden Lautsprecher	8 Ohm, 2 x 8 Ohm parallel, 4 Ohm
Extern anschließbarer Energiespeicher	Ladespannung 17 V
für Elektrolytkondensator (ELKO)	>= 20 V, Kapazität beliebig
Gold-Caps (Pack mit 7 Stück - je 2,5 V - in Serie)	>= 17 V, max. 1 F
Akku (nur mit Spezialschaltung)	14,4 V Pack
Ladestrom für externen Energiespeicher	80 mA
Analogbetrieb (Gleichstrom, Wechselstrom) *) ...	Schwellspannung Stirnlampen
	Schwellspannung Sound
	Schwellspannung Motor-Ansteuerung
Betriebstemperatur	- 20 bis 100 °C
Abmessungen (L x B x H einschließlich Klemmen) **) ..	MX695KV, -KS
	(L x B x H einschließlich Stiftleisten)
	MX695LV
im Falle von langen Stiftleisten für ESU-Lokplatinen bei MX695LS	50 x 40 x 20 mm
	MX696
	55 x 29 x 16 mm

*) Tatsächliches Analog-Verhalten stark abhängig von Bauart des Fahrgerätes und des Antriebs (weil die Trafo-Ausgangsspannung bei Belastung mehr oder weniger zusammenbricht)
 **) Längenangabe OHNE abbrechbare Befestigungslaschen; diese verlängern die Platine um 2 x 6 mm

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 Empfängers (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 Decoders führen, mitunter Endstufendefekte durch Langzeitwirkung.

Die Endstufen der Decoder (sowohl für den Motor als auch für die Funktions-Aausgänge) sind nicht nur durch Überströme gefährdet, sondern auch (in der Praxis wahrscheinlich sogar häufiger) durch **Spannungsspitzen**, wie sie vom Motor und von anderen **induktiven Verbrauchern** abgegeben werden. Diese Spitzen sind in Abhängigkeit von der Fahrspannung bis zu einigen Hundert Volt hoch, und werden von Überspannungsableitern im Decoder abgesaugt. Die Kapazität und Geschwindigkeit dieser Elemente ist begrenzt; daher sollte die Fahrspannung nicht unnötig hoch gewählt werden, also nicht höher als für das betreffende Fahrzeug vorgesehen. Der am ZIMO Basisgerät vorgesehene Einstellbereich (bis 24 V) sollte nur in Ausnahmefällen voll ausgeschöpft werden.

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.

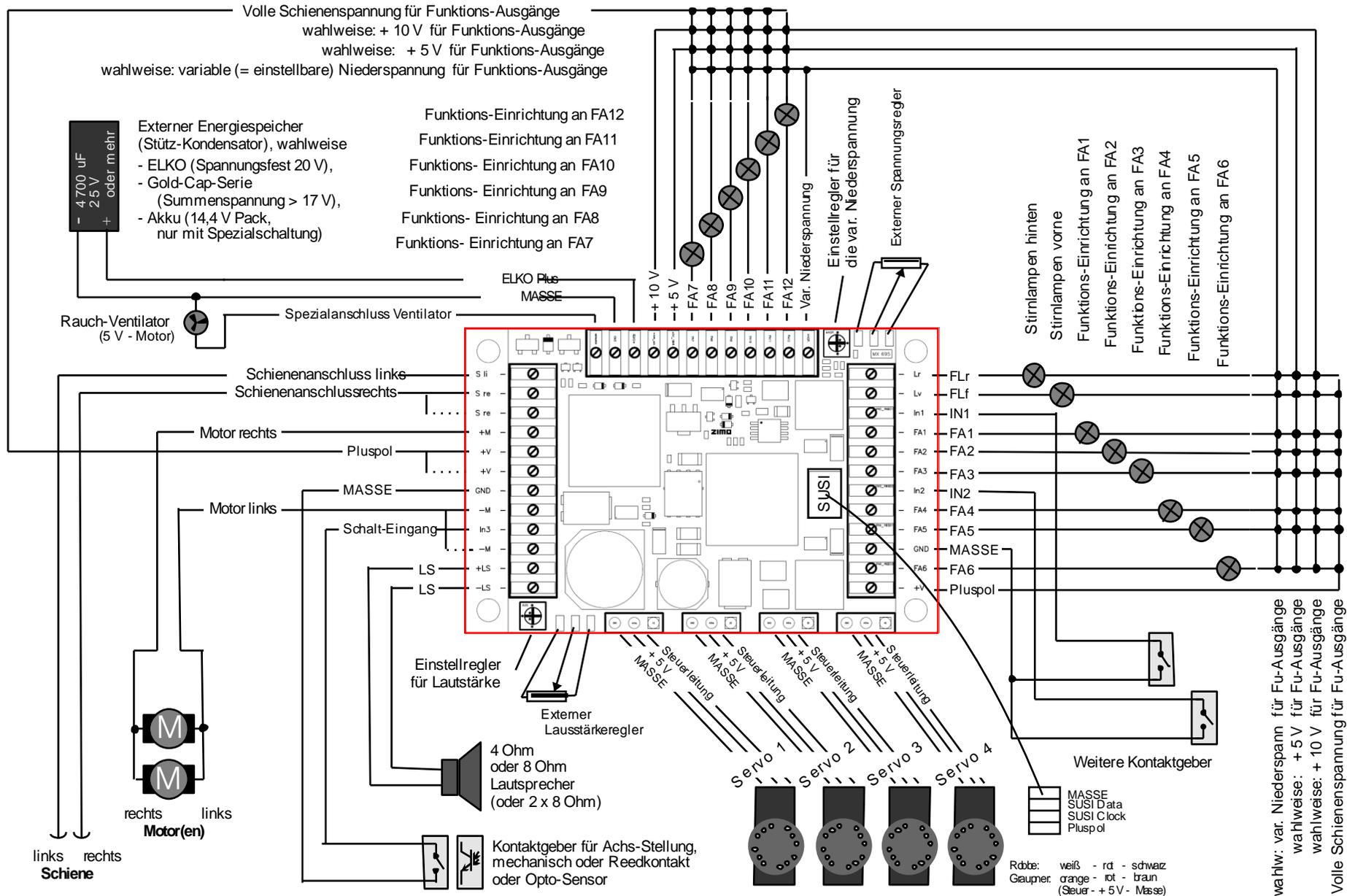
SOFTWARE - UPDATE

ZIMO Decoder sind darauf eingerichtet, dass Software-Updates vom Anwender selbst durchgeführt werden. Dazu wird ein Gerät mit Update-Funktion (ZIMO Decoder Update Gerät **MXDECUP** oder **MXULF** oder „Zentral-Fahrpulte“ **MX31ZL** bzw. **MX32ZL** oder Basisgerät **MX10**) verwendet. Der Update-Vorgang vollzieht sich entweder über USB-Stick (MXULF, MX31ZL, MX32ZL, MX10) oder über den Computer mit Software „ZIMO Sound Program“ **ZSP** oder das „ZIMO Rail Center“ **ZIRC**.

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

Hinweis: Lok-Einrichtungen, die direkt mit der Schiene verbunden sind (also nicht vom Decoder versorgt werden) können den Update-Vorgang behindern; dann ist Öffnen der Lok und Abtrennung dieser Einrichtungen notwendig.

3 Einbau und Anschließen des MX695 / (MX696)



3.1 Schiene und Motor(en)

Für den Decoder muss Platz im Fahrzeug gefunden oder geschaffen werden, wo er ohne mechanische Belastung untergebracht werden kann.

Alle im Originalzustand des Fahrzeugs eventuell vorhandenen direkten Verbindungen zwischen Stromabnehmern (Rad- oder Schienenschleifern) und Motoren müssen zuverlässig aufgetrennt werden.

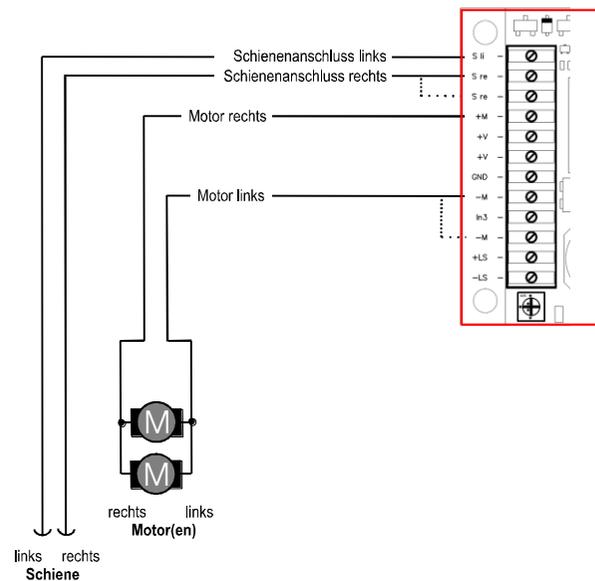
Auch die Stirnlampen und sonstigen Einrichtungen müssen vollständig isoliert werden.

Schiene (Radschleifer, Schienenschleifer) und Motor werden an ihren Positionen der Schraubklemmen- (Stift-) Leiste laut Abbildung angeschlossen. Die z.T. vorhandenen zweiten Anschlusspunkte können, müssen aber nicht, zusätzlich benutzt werden.

Praktisch alle im Modellbau üblichen und bekannten DC-Motoren können verwendet werden.

Falls sich mehrere Antriebsmotoren im Fahrzeug befinden, werden diese parallel-geschaltet und gemeinsam am Decoder angeschlossen. Eine solche Parallelschaltung sorgt für einen automatischen Abgleich, vorausgesetzt es handelt sich um identische Motor- und Getriebeanordnungen. Der MX695 ist in der Praxis fast immer stark genug, um beide oder mehrere Motoren zu verkraften.

Siehe Konfiguration (CV's) für Motor-Reglung !



3.2 Lautsprecher und Achs-Detektor, Lautstärkereglер

Als Lautsprecher kommen alle 4 Ohm - und 8 Ohm - Typen in Frage, oder die Parallelschaltung mehrerer Lautsprecher mit einer Gesamt-Impedanz von nicht weniger als 4 Ohm.

Der Sound-Amplifier des MX695 arbeitet mit einer Spannung von 10,8 V und bringt damit eine Sinus-Leistung von 12 Watt auf einen 4 Watt - Lautsprecher; bei 8 Ohm entsprechend weniger, ca. 5 Watt.

Eventuell zum Hauptlautsprecher parallelgeschaltete Hochtöner sollen über ein Frequenzweiche (z.B. 10 uF - Kondensator) verbunden werden.

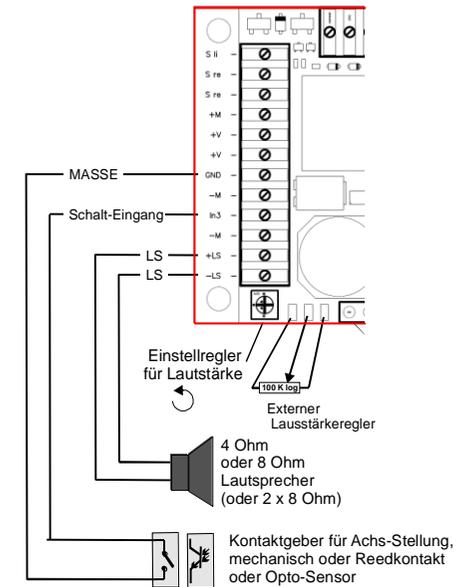
Natürlich muss der Lautsprecher (oder mehrere zusammen) diese Leistung auch verkraften, d.h. das bei Lautsprechern, die niedriger spezifiziert sind, die Lautstärke entsprechend zurückgenommen werden muss.

Ein Achs-Detektor (zur Synchronisation der Dampfschläge mit der Rad-Umdrehung) ist meistens überhaupt nicht notwendig, weil der Software-erzeugte „simulierte Achs-Detektor“ ausreichend ist.

Falls doch ein „echter“ Achs-Detektor zum Einsatz kommen soll, kann hierfür sowohl ein mechanischer Kontakt oder ein Foto-Transistor, sowie ein Hall-Sensor am Schalt-Eingang „IN 3“ angeschlossen werden. Das betreffende Element muss im gewünschten Drehzahl-abhängigen Takt eine nieder-ohmige (d.h. < 10K) Verbindung des Schalt-Eingangs mit dem MASSE-Anschluss herstellen.

Über den Lautstärkereglер auf der Decoder-Platine sowie die Anschlüsse für einen weiteren (zum Decoder „externen“) Regler in der Lok kann die Lautstärke alternativ oder zusätzlich zur CV - Einstellung der Lautstärke (siehe CV # 266) beeinflusst werden.

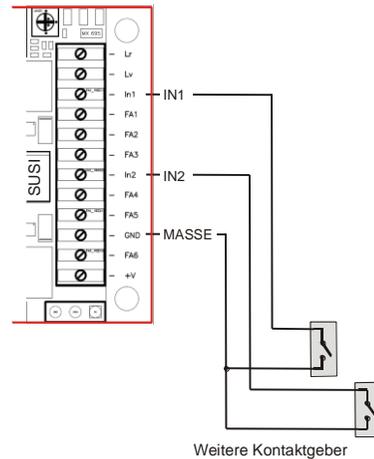
Wenn ein solcher externer Regler (100 K, vorzugsweise logarithmisch) eingesetzt wird, sollte der Regler auf der Platine auf volle Lautstärke (Anschlag links) gedreht werden (es sein denn dieser soll zur Begrenzung der maximalen Lautstärke dienen, um eine leistungsschwachen Lautsprecher zu schützen).



3.6 Schalt-Eingänge

Neben dem Schalt-Eingang „IN 3“ (siehe Kapitel 3.2, Lautsprecher und Achs-Detektor) gibt es zwei weitere Eingänge („IN 1“ und „IN 3“), wo beispielsweise Reed-Kontakte zum Auslösen von Geräuschen angeschlossen werden können. Elektrisch verhalten sich diese Schalt-Eingänge ähnlich.

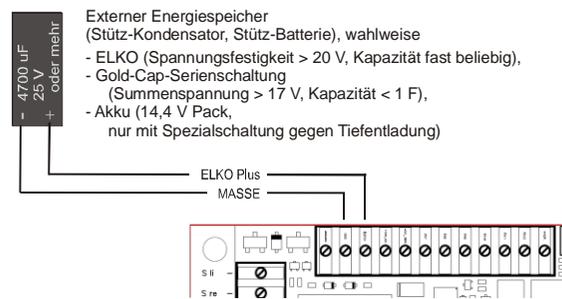
Siehe Kapitel über Decoder-Konfiguration (CV's), insbesondere in Bezug auf Sound.



3.7 Externer Energiespeicher

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

- das Fahrverhalten auf verschmutzten Gleisen (oder mit schmutzigen Rädern) verbessert,
- das Lichtflackern durch Kontaktunterbrechungen (Herzstücke, ...) reduziert,
- Steckenbleiben des Zuges, insbesondere beim Langsamfahren und auf Herzstücken vermieden, insbesondere zusammen mit dem Software-Feature der „Vermeidung des Anhaltens auf stromlosen Stellen“ *), das in allen ZIMO Decodern vorhanden ist,
- der Energieverlust durch RailCom-Lücken“ und „HLU-Lücken“, aufgehoben und das damit verbundenen Motor-Geräusch verringert, gleichzeitig wird die RailCom-Signalqualität (= die Lesbarkeit) verbessert.



*) 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. 100000 uF wären für Großbahnen zu empfehlen, soweit es die Platzverhältnisse zulassen; Gold-Cap-Anordnungen mit mehreren F (Farad) sind

natürlich noch besser. Allzu große Kapazitäten haben jedoch den Nachteil, dass die Ladezeit sehr groß wird; daher empfiehlt ZIMO bei Gold-Caps nicht mehr als 1 F (bezogen auf die gesamte Serienschaltung von 7 Elementen mit jeweils 2,5 V; der Einzel-Gold-Cap also etwa 5 F).

Ladestrom für externen Kondensator: ca. 80 mA; d.h. Voll-Laden eines 10000 uF - Elkos ca. 5 sec, im Falle eines 1 F - Gold-Cap-Serienschaltung ca. 3 min. Im Gegensatz zu einer Batterie (Akku) bietet ein Kondensator erst im voll-geladenen Zustand die volle Spannung !

Entsprechende Vorkehrungen im MX695 (ELKO Plus - Anschluss) bewirken, dass externe Kondensatoren KEINE Probleme beim Programmieren des Decoders machen, ebenso NICHT beim Software-Update, in Bezug auf ZIMO Zugnummern-Erkennung und für RailCom.

Der Einsatz eines Akkumulators anstelle des Kondensators kann derzeit nur für Fachleute (versierte Elektronik-Bastler) empfohlen werden; es muss vor allem die Tief-Entladung nach Wegfall der Versorgung vom Gleis her gesorgt werden. Tipp dazu: ein Relais, versorgt von der Fahrspannung, mit Kondensator-Halteschaltung, welches die Leitung zum Akku beispielsweise 1 min nach Ausfall der Versorgung unterbricht.

3.8 SUSI - Schnittstelle

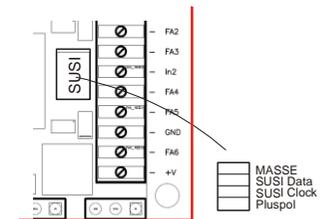
Die "SUSI" Schnittstelle ist eine Entwicklung der Fa. Dietz, und definiert den Anschluss von Zusatz-Modulen, meistens um Sound, üblicherweise natürlich an Nicht-Sound-Decodern.

Aktuell gibt es kaum SUSI-Module am Markt, abgesehen von Sound-Modulen, welche aber in Verbindung mit einem Sound-Decoder wie dem MX695 nicht sinnvoll anzuwenden sind, sondern eher nur mit der Nicht-Sound-Ausführung MX695KN.

Die Schnittstelle ist also einerseits als Reserve für eventuell kommende Panto-Platinen und ähnliche Einrichtungen vorgesehen (ev. auch von ZIMO selbst), und andererseits ...

... zum schnellen Laden von Sound-Projekten (wie es derzeit schon ZIMO werksseitig angewandt wird; dabei handelt es sich nicht um das eigentliche SUSI-Protokoll, sondern eine wesentlich schnellere Kommunikations-Art).

Siehe Kapitel über Decoder-Konfiguration CV's, insbesondere in Bezug auf Sound.



4 Konfigurieren des MX695 / (MX696) / (MX697)

ZIMO Decoder können sowohl im

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

4.1 Programmieren in „Service mode“ (am Programmiergleis)

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

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

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

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

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

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

ACHTUNG: Die CV-Werte von Sound-Decodern im Auslieferungszustand entsprechen NICHT den in den folgenden Kapiteln aufgeführten Default-Werten, sondern den Initial-Werten des **jeweils geladenem Sound-Projektes !**

Dies betrifft insbesondere häufig

- CV # 29 - hier ist oft Analogbetrieb abgeschaltet (Bit 3 = 0); bei Bedarf einschalten mit CV # 29 = 14 !
- CV # 144 - hier ist oft die Update-Sperre eingelegt (Bit 7 = 1), manchmal auch die Programmier sperre (Bit 6 = 1); vor Update oder Programmierung also CV # 144 = 0 setzen !
- CV's # 3, 4 - Beschleunigungs- und Bremswerte sind oft auf höhere Werte (z.B. 12) gesetzt.
- CV # 33, ff - das Function mapping ist im Sound-Projekt manchmal für ein bestimmtes Lok-Modell ein gestellt und natürlich die Sound-CV's (ab CV # 265) ... und (seltener) auch alle anderen CV's.

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

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

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

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

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

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

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

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 19	Verbundadresse consist address	0 - 127	0	Alternative Fahrzeugadresse für den Verbundbetrieb, auch „Traktionsbetrieb“ genannt, engl. „consist“. Wenn CV # 19 > 0: Die Geschwindigkeit wird über die Verbundadresse gesteuert (und nicht durch die Einzel-Adresse in CV # 1 oder laut # 17 + 18); die Funktionen werden wahlweise durch die Verbundadresse oder die Einzeladresse gesteuert; siehe dazu CV's 19 + 20.
# 21	Funktionen F1 - F8 im Verbundbetrieb Consist address active for F1 - F8	0 - 255	0	Auswahl der Funktionen, die im Verbundbetrieb unter der Verbundadresse ansteuerbar sein sollen. Bit 0 = 0: F1 gesteuert durch Einzeladresse = 1: durch Verbundadresse Bit 1 = 0: F2 gesteuert durch Einzeladresse = 1: durch Verbundadresse F3, F4, F5, F6, F7 Bit 7 = 0: F8 gesteuert durch Einzeladresse = 1: durch Verbundadresse
# 22	Funktionen F0 vorw, rückw im Verbundbetrieb Consist address active for FL	0 - 3	0	Auswahl, ob Stirnlampen unter der Einzeladresse oder der Verbundadresse ein- und abschaltbar sein sollen. Bit 0 = 0: F0 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: durch Verbundadresse Bit 1 = 0: F0 (rückw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: durch Verbundadresse

4.5 Der Analogbetrieb

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

Damit der Analogbetrieb möglich ist, muss

CV # 29, Bit 2 = 1

Dies ist zwar default-mäßig (CV # 29 = 14, also auch Bit 2 = 1) ohnedies der Fall, aber in manchen Sound-Projekten ist der Analogbetrieb abgeschaltet. Daher ist deren Kontrolle sinnvoll, insbesondere wenn der Analogbetrieb eben nicht funktioniert.

Die neuen Großbahn-Decoder (MX695, MX696, MX697) sind besonders vorteilhaft ausgelegt, weil sie bereits bei sehr niedriger Fahrspannung Licht, Sound, und Motor starten können, indem sie die Schienenspannung in einem gewissen Ausmaß intern „hochtransformieren“; siehe dazu Kapitel „Technische Daten“. Es kommen dabei abgestufte Schwellspannungen zur Wirkung; d.h. zunächst leuchten nur die Stirnlampen auf, bei etwas mehr Spannung läuft der Sound an, und dann erst beginnt der Motor.

Das tatsächliche Verhalten im Analogbetrieb ist allerdings stark vom verwendeten Fahrgerät abhängig; besonders bei Verwendung eines zu schwachen Trafos kann leicht die Fahrspannung zusammenbrechen, wenn der Decoder mit dem Stromverbrauch beginnt, sodass diese dann wiederum nicht ausreichend ist: im ungünstigsten Fall Oszillieren zwischen Betrieb und Nicht-Betrieb.

Für den Analogbetrieb gibt es einige Einstell-Möglichkeiten, die die Motor-Regelung und die Funktions-Ausgänge betreffend; die CV's können natürlich nur im Digitalbetrieb, also mit Hilfe eines Digitalsystems oder eines Programmiergerätes programmiert und ausgelesen werden.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 29	Grundeinstellungen Configuration data	0 - 63	14 = 0000 1110 also Bit 2 = 1 (Analog- betrieb möglich)	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen Bit 2 - Automatische Umschaltung auf Analogbetrieb 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet 1 = eingeschaltet Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV # 2, 5, 6 7 = freie Kennlinie nach CV # 67 ... 94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse (DCC) 0 = „Kleine“ Adresse laut CV # 1 1 = „Große“ Adresse laut CV's # 17+18
# 13	Funktionen F1 - F8 im Analogbetrieb, auch als „VITRINENMODUS“ Analog mode function status	0 - 255	0	Auswahl der Funktionen, die im Analogbetrieb ansteuerbar sein sollen. Bit 0 = 0: F1 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: eingeschaltet Bit 1 = 0: F2 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: eingeschaltet F3, F4, F5, F6, F7 Bit 7 = 0: F8 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: eingeschaltet
# 14	Funktionen F0 (vorw, rückw), F9 - F12 im Analogbetrieb, auch als „VITRINENMODUS“ und Beschleunigung/ Bremsen, Regelung im Analogbetrieb Analog mode function status	0 - 255	64 also Bit 6 = 1	Auswahl der Funktionen, die im Analogbetrieb ansteuerbar sein sollen. Bit 0 = 0: F0 (vorw) im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: eingeschaltet Bit 1 = 0: F0 (rückw) im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: eingeschaltet Bit 2 = 0: F9 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: eingeschaltet F10, F11 Bit 5 = 0: F12 im Analogbetrieb ausgeschaltet = 1: eingeschaltet Bit 6 = 0: Analogbetrieb mit Beschleunigungsverhalten laut CV's # 3 + 4; häufig sinnvoll für Sound = 1: Analogbetrieb ohne Wirkung von CV's # 3 + 4, also unmittelbare Reaktion auf Fahrspannung ähnlich klassisch analog. Bit 7 = 0: Analogbetrieb ohne Motorregelung. = 1: Analogbetrieb mit Motorregelung.

Hinweis: Durch das geladene Sound-Projekt können andere Einstellungen aktiv sein, als es dem Default-Wert im Decoder selbst entspricht. Insbesondere ist dies häufig für die Einstellung für die Motorregelung (CV # 14, Bit 7) der Fall, die vom Sound-Projekt oft eingeschaltet wird. Dies funktioniert allerdings wiederum nur gut für Fahrgeräte mit geglätteter Ausgangsspannung (wie LGB 50 080); bei ungeglätteten Halbwellen-Fahrspannungen sollte die Motorregelung eher abgeschaltet werden.

4.6 Motor-Ansteuerung und Motor-Regelung

Die Geschwindigkeitskennlinie

Es gibt zwei Arten der Geschwindigkeitskennlinie; zwischen diesen erfolgt die Auswahl durch

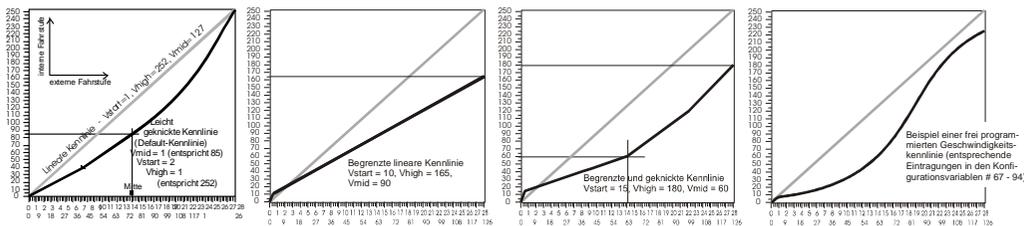
CV # 29, Bit 4 = 0: Dreipunkt- Kennlinie (definiert durch 3 CV's)

... = 1: 28-Punkt - Kennlinie (definiert durch 28 CV's)

Dreipunkt - Kennlinie: durch die drei CV's # 2, 5, 6 (Vstart, Vhigh, Vmid) wird die Anfahrstufe, die höchste Fahrstufe, und die mittlere Fahrstufe (= bei mittlerer Reglerstellung, also mittlerer externer Fahrstufe) definiert. Daraus ergibt sich auf einfache Weise Bereich und Krümmung der Kennlinie.

Normalerweise ist eine solche Dreipunkt - Kennlinie völlig ausreichend.

28 - Punkt - Kennlinie (auch genannt „frei-programmierbare Kennlinie“): durch die CV's # 67 ... 94 werden den 28 externen Fahrstufen die jeweiligen internen Stufen (0 bis 255) zugeordnet. Diese 28 CV's gelten für alle Fahrstufensysteme, also 14, 28, 128 Fahrstufen; im Falle von 128 Fahrstufen ersetzt der Decoder die fehlenden Zwischenwerte durch Interpolation.



CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 2	Anfahrspannung Vstart der Dreipunkt-Kennlinie, wenn CV # 29, Bit 4 = 0	1 - 255	1	Interne Fahrstufe (1 ... 255) für niedrigste externe Fahrstufe (also Fahrstufe 1) (egal, ob 14, 28, oder 128 Fahrstufen) = 1: niedrigst-mögliche Anfahrsgeschwindigkeit
# 5	Maximal- geschwindigkeit Vhigh der Dreipunkt-Kennlinie, wenn CV # 29, Bit 4 = 0	0 - 255	1 entspricht 255	Interne Fahrstufe (1 ... 255) für höchste externe Fahrstufe (also für externe Fahrstufe 14, 28 bzw. 128 je nach Fahrstufensystem laut CV # 29, Bit 1 = 1: entspricht 255, höchst-mögliche Endgeschwindigkeit
# 6	Mitten- geschwindigkeit Vmid	1, ¼ bis ½ des Wertes in CV # 5	1 (bedeutet: ca. ein Drittel der Endge- schwindig- keit)	Interne Fahrstufe (1 ... 255) für mittlere externe Fahrstufe (also für externe Fahrstufe 7, 14 bzw. 63 je nach Fahrstufensystem 14, 28, 128 laut CV # 29, Bit 1) "1" = Default-Kennlinie (Mittengeschwindigkeit ist ein Drittel der Maximalgeschwindigkeit, d.h.: wenn CV # 5 = 255, dann gilt Kennlinie wie wenn CV # 6 = 85 wäre). Die sich aus den CV's # 2, 5, 6 ergebende Dreipunkt- Kennlinie wird automatisch geglättet, daher kein Knick.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 29	Grundeinstellungen Configuration data	0 - 63	14 = 0000 1110 also Bit 4 = 0 (Dreipunkt- Kennlinie)	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14 Fahrstufen, 1 = 28/128 Fahrstufen Bit 2 - Automatische Umschaltung auf Analogbetrieb 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet 1 = eingeschaltet Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kennlinie laut CV # 2, 5, 6 1 = 28-Punkt-Kennlinie laut CV # 67 ... 94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse (DCC) 0 = „Kleine“ Adresse laut CV # 1 1 = „Große“ Adresse laut CV's # 17+18
# 67 # 94	Freie (28-Punkt-) Geschwindigkeits- Kennlinie wenn CV # 29, Bit 4 = 1	0 - 255	*)	Interne Fahrstufen (jeweils 1 ... 255) für jede der 28 externen Fahrstufen. *) Die Default-28-Punkt-Kennlinie ist ebenfalls gekrümmt, mit Betonung auf die Langsam-Fahrstufen.
# 66 # 95	Geschwindigkeitstrimmung nach Richtung	0 - 255 0 - 255	0 0	Multiplikation der Fahrstufe mit "n/128" (n = Trimmwert) bei Vorwärtsfahrt (CV # 66) bzw. Rückwärtsfahrt (# 95).

Der Referenz-Spannungswert für die Motor-Regelung

CV # 57 legt jenen Spannungswert fest, auf die sich die Regelung beziehen soll. D.h.: Wenn z.B. 14 V (also Wert "140") einprogrammiert wird, versucht der Decoder 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.

- Durch den Default-Wert „0“ in der CV # 57 wird die „relative Referenz“ gewählt, d.h. die automatische Nachführung der Referenz an die aktuelle Fahrspannung. Dies ist jedoch nur zweckmäßig, wenn eine stabilisierte Schienenspannung vorliegt, und der elektrische Widerstand entlang der Schiene klein gehalten wird. Eine solche stabilisierte Fahrspannung haben alle ZIMO Systeme (auch ältere), aber nicht alle Fremdsysteme, insbesondere nicht solche, die relativ billig sind (waren) und vor dem Jahr 2005 gebaut wurden. In den letzteren Fällen sollte also CV # 57 passend (nicht „0“) gesetzt werden.
- Die CV # 57 kann auch als Alternative zur CV # 5 (Maximalgeschwindigkeit) verwendet werden; dies hat den Vorteil, dass weiterhin die volle Auflösung (256 interne Fahrstufen) zur Verfügung steht.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 57	Regelungsreferenz	0 - 255	0	Absolute Motoransteuerungs-Spannung in Zehntel-Volt, die bei voller Fahrt (höchste Fahrregler-Stellung) am Motor anliegen soll. BEISPIEL: Fremdsystem mit Schienenspannung im Leerlauf 22 V, bei voller Belastung aber nur 16 V: zweckmäßige Einstellung daher CV # 57 = 140 ... 150 CV # 57 = 0: in diesem Fall erfolgt automatische Anpassung an die Schienenspannung (relative Referenz); nur bei stabilisierter Fahrspannung sinnvoll.

Optimierung der Motor-Regelung

Das Fahrverhalten, insbesondere das Langsamfahren (das möglichst ruckelfrei sein soll), kann vor allem durch folgende CV's beeinflusst werden:

CV # 9 – Motoransteuerungsfrequenz und EMK-Abtastrate

Die Pulsbreitenansteuerung des Motors kann nieder- oder hochfrequent erfolgen. Die Niederfrequenz (30 bis 159 Hz) ist nur mehr in einigen Fällen von sehr alten Motoren (z.B. Allstrom-Typen ohne Permanentmagnet) zweckmäßig, **Hochfrequenz** (Default, **20 kHz** bzw. 40 kHz laut CV # 112) ist hingegen **geräuscharm** und **motorschonend**.

Die Motoransteuerung wird jedoch auch bei Hochfrequenz periodisch unterbrochen (50 bis 200 Mal/sec), um durch Messung der "Gegen-EMK" (Generatorspannung des mit Schwung weiterlaufenden Motors) die Ist-Geschwindigkeit zu messen. Je häufiger diese „Messlücke“ stattfindet (EMK-Abtastrate), desto besser ist es für die Regelung, aber es entstehen auch umso mehr Energie-Verlust und Antriebsgeräusch. Standardmäßig variiert diese Abtastrate automatisch zwischen 200 Hz (bei Langsamfahrt) und 50 Hz (bei Maximalfahrt).

Die CV # 9 bietet die Möglichkeit, sowohl die Abtastrate (Zehner-Stelle) als auch die Länge der Messlücke (Einer-Stelle) auf individuell gewählte Werte einzustellen; Default-Wert 55 bedeutet mittlere Einstellung.

CV # 56 – Die PID-Regelung

Durch die Gewichtung der *Proportional-Integral-Differential* - Werte kann das Regelverhalten auf Motortyp, Fahrzeuggewicht, usw. abgestimmt werden. In der Praxis kann auf die Variation des Differential-Wertes verzichtet werden.

Die CV # 56 bietet die Möglichkeit, sowohl den Proportionalwert (Zehner-Stelle) als auch den Integral-Wert (Einer-Stelle) auf individuell gewählte Werte einzustellen; Default-Wert 55 bedeutet mittlere Einstellung, wobei hier eine gewisse automatische Justierung durch die Decoder-Software erfolgt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 9	Motoransteuerungsperiode bzw. -frequenz und EMK-Abtast-Algorithmus (Abtastrate, Messlücke) Total PWM period	55 Hochfrequenz, mittlerer Abtast-Algorithmus. 01 - 99 Hochfrequenz mit modifiziertem Abtast-Algorithmus	55 Hochfrequenz, mittlerer Abtastalgorithmus	= 55 : Default-mäßige Motoransteuerung mit Hochfrequenz (20 / 40 kHz), mittlerer Abtastrate der Motor-EMK-Messung, die automatisch von 200 (Langsamfahrt) bis 50 Hz variiert, und mittlerer EMK-Messlücke. <> 55 : Modifikation der automatischen Optimierung, jeweils getrennt nach Zehnerstelle (für Abtastrate) und Einerstelle (Messlücke). Zehnerstelle 1 - 4: Abtastrate begrenzt gegenüber default-mäßiger (weniger Antriebsgeräusch !) Zehnerstelle 6 - 9: Abtastrate höher als default-mäßige (eine Maßnahme gegen Ruckeln !) Einerstelle 1 - 4: EMK-Messlücke kürzer als default-mäßig (gut bei Faulhaber, Maxxon, .. weniger Antriebsgeräusch, mehr Leistung) Einerstelle 5 - 9: EMK-Messlücke länger als default-mäßig (ev. nötig bei 3-pol-Motor o.ä.) Typische Versuchsreihen bei Ruckel-Problem: CV # 9 = 55 (default) → 83, 85, 87, ... CV # 9 = 55 (default) → 44, 33, 22, ...

# 9		255-176 Niederfrequenz		= 255 - 178: Niederfrequenz (nur für alte Motoren !) – Periode nach Formel "131+ mantisse*4)*2exp". Bit 0-4 ist "mantisse", Bit 5-7 ist "exp". Motorfrequenz ist Reziprokwert-Periode. Beispielswerte: CV # 9 = 255: Motorfrequenz 30 Hz, CV # 9 = 208: Motorfrequenz 80 Hz, CV # 9 = 192: Motorfrequenz 120 Hz.
# 112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits	0 - 255	4 = 00000100 also Bit 5 = 0 (20 kHz)	Bit 1 = 0: Normales Quittungsverfahren. = 1: Hochfrequenz-Hochstromimpulse Bit 2 = 0: Zugnummernimpulse ausgeschaltet = 1: ZIMO Zugnummernimpulse aktiv Bit 3 = 0: 12-Funktions-Modus = 1: 8-Funktions-Modus Bit 4 = 0: kein Pulskettenempfang = 1: Pulskettenempfang (für alte LGB System) Bit 5 = 0: Motoransteuerung mit 20 kHz = 1: ... mit 40 kHz Bit 6 = 0: normal (siehe auch CV # 29) = 1: „Märklin-Bremsmodus“
# 56	P- und I- Wert der EMK-Lastausgleichsregelung	55 mittlere PID Einstellung 01 - 199 modifizierte Einstellung	55	= 55: Default-mäßige Motoransteuerung durch mittlere PID-Parameter. = 0 - 99: modifizierte Einstellungen für „normale“ Motoren (Bühler, etc.) = 100 - 199: modifizierte Einstellungen für Glockenanker-Motoren (Faulhaber, Maxxon, usw.) Zehnerstelle 1 - 4: Proportional-Wert der PID-Regelung reduziert gegenüber Default-Einstellung Zehnerstelle 6 - 9: Proportional-Wert der PID-Regelung erhöht gegenüber Default-Einstellung Einerstelle 1 - 4: Integral-Wert der PID-Regelung reduziert gegenüber Default-Einstellung Einerstelle 6 - 9: Integral-Wert der PID-Regelung erhöht gegenüber Default-Einstellung Typische Versuchsreihe bei Ruckel-Problem: CV # 56 = 55 (default) → 33, 77, 73, 71, ..

Empfehlungen für Optimierungsversuch (falls Default-Einstellungen nicht befriedigend sind):

Fahrzeug, Antriebsart	CV # 9	CV # 56	Bemerkungen
LGB-Lok mit Bühler-Motor(en)	(55)	(55)	Die Default-Einstellungen sorgen meistens bereits für ein gutes Fahrverhalten.
Lok mit Faulhaber-Motor (Maxxon)	12	111	Relativ seltene und kurze Messlücken, „weiche“ Nachregelung, spezielle Faulhaber-Prozudur, geräuscharm !
Märklin Spur 1 (z.B. V100)	65	12	Leicht überdurchschnittliche Messlücken, aber auch „weiche“ Nachregelung.
PIKO VT98 (leichte Bauweise)	91	91	Hohe Abtastrate (aber kurze Messlücken), hoher P-Wert (aber nicht I-Wert).
PIKO Taurus (relativ schwer)	64	63	Geringfügig erhöhte Abtastrate und geringfügig erhöhter P-Wert (zwischen LGB und PIKO VT98).
DEMKO Herkules, Spur 0	71	141	Erhöhte Abtastrate, ansonsten Faulhaber-typisch.

Ein Tipp zum Vorgehen, um die optimale Einstellung der CV # 56 zu finden:

Ausgangseinstellung CV # 56 = 11; langsam fahren und Lok mit der Hand aufhalten. Die Regelung sollte innerhalb einer halben Sekunde die höhere Last ausregeln. Wenn es länger dauert, soll die Einerstelle schrittweise erhöht werden: CV # 56 = 12, 13, 14, ...

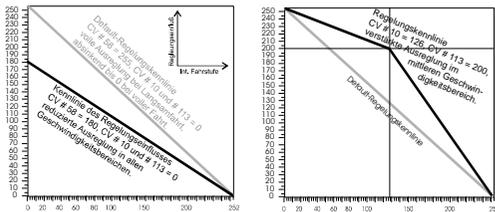
Weiter langsam fahren und die Zehnerstelle der CV # 56 schrittweise höher setzen, also z.B. (wenn vorher CV # 56 = 13 ermittelt wurde) CV # 56 = 23, 33, 43, Sobald eine Verschlechterung des Fahrverhaltens einsetzt, wird der letzte Schritt zur Erhöhung rückgängig gemacht → dies ist dann die endgültige Einstellung.

Regelungseinfluss, Regel-Kennlinie, und Experimental-CV's

An sich wäre eine volle Ausregelung (totale Konstanzhaltung der Geschwindigkeit, soweit Kraft vorhanden) das Ziel der Lastausgleich-Regelung, 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 Verbundbetrieb (Traktionsbetrieb, mehrere Loks zusammengekuppelt) sollte die Ausregelung hingegen im gesamten Bereich nicht "100-prozentig" sein, da eine solche das Gegeneinander-Arbeiten der beteiligten Fahrzeuge hervorrufen würde (trotz aller Abgleichmaßnahmen).



Durch CV # 58 wird das generelle Ausmaß der Ausregelung von "keine Regelung" (Wert „0“, wie ein unregelter Decoder) bis volle Regelung (Wert „255“) eingestellt werden; sinnvolle Werte zwischen "100" und "200".

Für eine präzisere Kontrolle des Regelungsverhaltens oder eine vollständigere Ausregelung über den vollen Bereich: zusammen mit CV's # 10 und # 113 wird eine Dreipunkt-Kennlinie für den Regelungseinfluss gebildet.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 58	Regelungseinfluss	0 - 255	255	<p>Ausmaß für die Ausregelungskraft durch die EMK-Lastausgleichsregelung bei Niedrigstgeschwindigkeit.</p> <p>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 Dreipunkt-kurve für die Regelung.</p> <p>BEISPIELSWERTE:</p> <p>CV # 58 = 0: keine Regelung (wie unregelter Decoder), CV # 58 = 150: mittelstarke Ausregelung, CV # 58 = 255: möglichst starke Ausregelung.</p>

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 10	Regelungs-Cutoff EMF Feedback Cutoff <small>Diese CV wird selten gebraucht</small>	0 - 252	0	<p>Interne Fahrstufe, bei welcher die Ausregelungskraft auf den unter CV # 113 definierten Wert absinken soll (bildet zusammen mit den CVs # 58 und # 113 eine Dreipunktcurve).</p> <p>= 0: Default-Verlauf der Ausregelung (nur CV # 58 gilt)</p>
# 113	Regelungs-Cutoff <small>Diese CV wird selten gebraucht</small>	0 - 255	0	<p>Ausmaß der Ausregelungskraft, auf welche diese auf der Fahrstufe laut CV # 10 absinken soll; CV # 113 bildet zusammen mit CV's # 58, 10 eine Dreipunktcurve.</p> <p>= 0: tatsächliches Cutoff bei Fahrstufe laut CV # 10. Meistens ist auch CV # 10 = 0.</p>
# 147 # 148 # 149 # 150	<p>Experimental-CV's für Versuchszwecke,</p> <p>um herauszufinden, ob gewisse automatische Einstellungen eventuell die Regelung verschlechtern könnten. Die Verwendung der Experimental-CV's deaktiviert solche automatischen Einstellungen.</p> <p> Die CV's # 147 bis 149 sollen später wieder aus der Decoder-SW entfernt werden</p>		<p>0 0 0 0</p>	<p>--- CV # 147 Messlücke (Timeout) --- Brauchbarer Anfangswert - 20; bei zu kleiner Einstellung macht die Lok Bocksprünge. Bei zu großer Einstellung wird Regelung beim Langsamfahren schlechter. 0=automatische Anpassung (CV # 147 nicht wirksam)</p> <p>--- CV # 148 D-Wert --- Brauchbarer Anfangswert - 20; bei zu kleiner Einstellung kann die Regelung schlechter werden (regelt zu wenig/langsam, Lok ruckelt (eher langsam); bei zu großer Einstellung wird zu viel nachgeregelt, Lok zittert. 0 = automatische Anpassung (CV # 148 nicht wirksam)</p> <p>--- CV # 149 P-Wert --- 0 = automatische Anpassung (CV # 149 nicht wirksam) 1 = P-Wert fix laut CV # 56 (Zehnerstelle)</p> <p>--- CV # 150 Ausregelung bei Vollgeschwindigkeit --- Normalerweise ist die Ausregelung bei voller Geschwindigkeit immer 0. Mit CV # 150 kann die Ausregelung bei voller Geschwindigkeit eingestellt werden. Beispiel: CV # 58 = 200, CV # 10 = 100, CV # 113 = 80, CV # 150 = 40 -> Ergebnis: Ausregelung bei Fahrstufe 1 ist 200 (von 255, also fast voll), Ausregelung bei Fahrstufe 100 (von 252) ist 80 (von 255, also ein Drittel), Ausregelung bei Fahrstufe 252 (höchste Fahrstufe) ist 200 (von 255, also wieder fast voll).</p>

Wir bitten um Berichte über Ihre Ergebnisse!

Die Motorbremse

Diese wird bei Fahrzeugen mit schneckenlosem Getriebe gebraucht, um Wegrollen und Zu-Schnell-Fahren auf Gefälle-Strecken oder bei Anstiegen durch Zug zu verhindern.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 151	Motorbremse	0 - 9	0	<p>= 0: keine Motorbremse = 1 ... 9: Wenn trotz „Null-Energiezufuhr zum Motor“ (Motor-PWM null) die Soll-Geschwindigkeit nicht erreicht wird (weiter zu hohe Geschwindigkeit), wird Motorbremse langsam angelegt (verteilt über 1, 2, .. 8 sec bis zur vollen Wirkung durch Motor-Kurzschluss über die Endstufe).</p> <p>Je höher der Wert, desto schneller und kräftiger erfolgt das Anlegen der Motorbremse.</p>

4.7 Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten:

Die Grundeinstellung der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten erfolgt durch die

CV's # 3 und # 4

entsprechend 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 ab "3" zu empfehlen, das "echte" langsame Anfahren und Stehenbleiben beginnt bei etwa "5". Werte über "30" sind eher selten zweckmäßig!

☞ Sound-Decoder enthalten immer ein Sound-Projekt, und dieses legt auch den tatsächlichen Default-Wert für die CV's # 3 und # 4 (sowie viele andere CV's) fest; abweichend vom Wert der CV-Tabelle. Da der Sound häufig nur zusammen mit einem Beschleunigungs-Verhalten im vom Sound-Projekt bestimmten Bereich (oder ab bestimmten Mindestwerten) korrekt wiedergegeben werden kann, sollten die vom Sound-Projekt vorgegebenen Werte nicht allzu stark verändert werden.

Weiter verbessern lässt sich das Beschleunigungs- und Bremsverhalten, insbesondere das Anfahren und Stehenbleiben durch „Exponentielles Anfahren/Bremsen“ sowie durch das „Adaptive Beschleunigungs- und Bremsverfahren“ (CV's # 121, # 122, # 123).

Speziell zur Beseitigung des Anfahrucks nach Richtungswechsel (verursacht durch den Getriebe-Leergang) kann die CV # 146 eingesetzt werden: 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 Greifen hat der Motor also bereits eine gewisse erhöhte Geschwindigkeit; dies bewirkt den unschönen Anfahr-Ruck. Der durch den verzögerten Beginn der Beschleunigung nach CV # 146 unterdrückt werden kann.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 3	Beschleunigungszeit Acceleration rate	0 - 255	(2)	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt. Der tatsächlich wirksame Default-Wert entspricht meistens nicht dem hier angeführten Wert, sondern wird durch das geladene Sound- Projekt bestimmt.
# 4	Verzögerungszeit Deceleration rate	0 - 255	(1)	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Verzögerungsvorgang von voller Fahrt bis zum Stillstand. Der tatsächlich wirksame Default-Wert siehe oben !
# 23	Variation Beschleunig.	0 - 255	0	Für temporäre Erhöhung der Beschleunigungszeit laut CV # 3; wenn Bit 7 = 1: Reduktion statt Erhöhung.
# 24	Variation Verzögerung	0 - 255	0	Für temporäre Erhöhung der Verzögerungszeit laut CV # 4; wenn Bit 7 = 1: Reduktion statt Erhöhung.
# 121	Exponentielle Beschleunigungskurve	0 - 99	0	Beschleunigungsverlauf nach einer annähernden Exponentialfunktion (besonders langsame Geschwindigkeitserhöhung im Niedriggeschwindigkeitsbereich). Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereichs, für die diese Kurve gelten soll.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
				Einerstelle: Parameter (0 ... 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion. Typische Versuchsreihe: CV # 121 = 11, 23, 25, ...
# 122	Exponentielle Bremskurve	0 - 99	0	Bremsverlauf nach einer annähernden Exponentialfunktion; das Gegenstück zu CV # 121. Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereichs, für die diese Kurve gelten soll. Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion. Wird häufig auf ähnlichen Wert wie CV # 121 gesetzt.
# 123	Adaptives Beschleunigungs- und Bremsverfahren	0 - 99	0	Die Erhöhung bzw. Absenkung der Sollgeschwindigkeit soll erst nach einer definierten Annäherung der Ist-Geschwindigkeit an die bisher vorgegebene Sollgeschwindigkeit erfolgen. Die CV # 123 enthält den Fahrstufenabstand, der erreicht werden muss. = 0: kein adaptives Verfahren Zehnerstelle: 0 - 9 für Beschleun. (1 = starke Wirkung) Einerstelle: 0 - 9 für die Bremsung = 11: die stärkste Wirkung; manchmal wird damit aber Anfahren ganz verhindert (Lok „kommt nicht weg“)
# 146	Ausgleich des Getriebe-Leerganges bei Richtungswechsel zwecks Vermeidung des Anfahr-Rucks.	0 - 255	0	= 0: keine Wirkung = 1 bis 255: der Motor dreht für eine bestimmten Zeit konstant auf Minimalgeschwindigkeit (CV # 2), und beginnt erst danach mit der Beschleunigung; nur falls zuvor die Fahrtrichtung umgeschaltet wurde! Wie lang diese Zeit bzw. der leere „Drehweg“ ist, hängt von verschiedenen Umständen ab, und kann nur durch Probieren ermittelt werden; Typische Werte: = 100: der Motor dreht ca. ein Umdrehung oder höchstens eine sec lang auf Minimalgeschwindigkeit; dann sollte er „greifen“. = 50: ca. halbe Umdrehung oder max. ½ sec. = 200: ca. zwei Umdrehungen oder max. 2 sec. Wichtig: die CV # 2 (Anfahr- bzw. Minimalgeschwindigkeit) muss korrekt eingestellt sein, d.h. bei der niedrigsten Fahrstufe (1 von 128 oder 1 von 28) vom Fahrregler aus sollte das Fahrzeug bereits sicher fahren. Außerdem soll die Lastausgleichsregelung voll oder fast voll in Betrieb sein (also CV # 58 etwa 200 bis 255).

HINWEIS: Das tatsächliche Beschleunigungs- und Bremsverhalten wird im Falle von HLU-Bremsstrecken (ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“) durch die CV's # 49, # 50 mitbestimmt.

Das Beschleunigungsverhalten – zum besseren Verständnis :

Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten laut CV # 3 und # 4, d.h. die zeitliche Abfolge der Fahrstufen, bezieht sich auf die 255 internen Fahrstufen, welche äquidistant von 0 bis zur Vollgeschwindigkeit angeordnet sind. Die verwendete Geschwindigkeitskennlinie (Dreipunkt- oder 28-Punkt-) beeinflusst nicht das Beschleunigungsverhalten.

D.h.: Durch eine entsprechend gekrümmte Geschwindigkeitskennlinie kann das Beschleunigungsverhalten NICHT verbessert werden; sehr wohl jedoch durch die „exponentielle Beschleunigung“, also die CV's # 121 und # 122 !

4.8 Spezial-Betriebsart „km/h - Regelung“

Die „km/h – Regelung“ ist ein alternatives Prinzip zum Fahren mit vorbildmäßigen Geschwindigkeiten in allen Betriebsituationen: die Fahrstufen des Reglers oder Fahrpultes (1 bis 126 im sogenannten „128-Fahrstufen“-System) werden dabei direkt als km/h - Werte interpretiert.

ZIMO Decoder erreichen die Einhaltung der km/h - Geschwindigkeit NICHT durch eine Umrechnung der Fahrstufen auf die km/h-Skala, sondern 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.

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

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

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

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

Der Betrieb mit km/h-Geschwindigkeitsregelung:

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

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

CV # 135 = 10 oder 20 oder 5: jede externe Fahrstufe (1 bis 126) bedeutet
1 km/h oder 2 km/h oder ½ km/h: siehe auch CV-Tabelle unten !

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.

# 135	km/h – Geschwindigkeits- regelung Aktivierung, Steuerung, Bereichsdefinition	2 - 20	0	= 0: km/h - Regelung ausgeschaltet; es gilt die „normale“ Geschwindigkeitssteuerung. Pseudo-Programmieren: = 1 → Einleitung der Eich-Fahrt (siehe vorne) „Normal“ Programmieren: = 10: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 1 km/h: also Stufe 1 = 1 km/h, Stufe 2 = 2 km/h, ... = 20: jede Stufe bedeutet 2 km/h; also Stufe 1 = 2 km/h, Stufe 2 = 4 km/h, ... 252 km/h = 5: jede Stufe bedeutet 0,5 km/h; also Stufe 1 = 0,5 km/h, Stufe 2 = 1 km/h, .. 63 km/h
# 136	km/h – Geschwindigkeits- regelung - Kontrollzahl oder Einstellung der Geschwindigkeits- Rückmeldung	EICH- FAHRT oder RailCom Anzeige- faktor	Auslese- wert 128	Nach erfolgter EICH-FAHRT kann hier ein Wert ausgelesen werden, der zur internen Berechnung der Fahrgeschwindigkeit dient. Er sollte bei mehreren Eich-Fahrten unverändert (wenig verändert) bleiben. oder Korrekturfaktor für die Geschwindigkeits-Rückmeldung über RailCom oder anderes Verfahren der „bi-directional communication“.

Mph (Meilen pro Stunde) statt km/h:

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

4.9 Die ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“ (HLU)

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 durch „HLU-Lücken“ im DCC-Datenstrom, erzeugt durch Gleisabschnitts-Module MX9 oder Nachfolger..

Falls die „signalabhängige Zugbeeinflussung“ eingesetzt wird, wird die Bedeutung der Geschwindigkeitsstufen „U“ (Ultralangsam) und „L“ (Langsam) und ev. die Zwischenstufen durch die CV's # 51 ... 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 gelten, dass also das signalabhängige Beschleunigen und Bremsen gegenüber dem händischen immer nur gleich (wenn CV # 49 und 50 = 0) oder langsamer (wenn CV # 49 und/oder # 50 >0), nie aber schneller vor sich gehen kann.

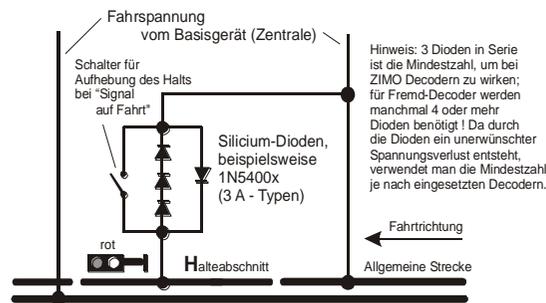
Für ein ordnungsgemäßes Funktionieren der Zugsicherung mit Hilfe der „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ ist die richtige (über die gesamte Anlage durchgezogene) Einteilung der Gleisabschnitte, insbesondere der Halteabschnitte und Vorbremabschnitte ausschlaggebend. Siehe Betriebsanleitung MX9.

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 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.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 49	Signalabhängige (HLU) Beschleunigung	0 - 255	0	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“: Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt.
# 50	Signalabhängige (HLU) Bremszeit	0 - 255	0	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“: Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für Bremsvorgang aus voller Fahrt zum Stillstand
# 51 # 52 # 53 # 54 # 55	Signalabhängige (HLU) Geschwindigkeits-Limits # 52 für „U“, # 54 für „L“, # 51, 53, 55 Zwi'stufen	0 - 255	20 40 (U) 70 110 (L) 180	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger): Damit wird für jede der 5 Geschwindigkeits-Limits, die durch „HKU“ erzeugt werden können, die tatsächlich anzuwendende interne Fahrstufe festgelegt.
# 59	Signalabhängige (HLU) Reaktionszeit	0 - 255	5	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger) oder bei Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“: Zeit in Zehntelsekunden, in der ein Beschleunigungsvorgang nach Empfang eines höheren signalabhängigen Limits als der bisher gültigen eingeleitet wird.

4.10 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 – 5 Silizium in Serie und dazu parallel-geschaltet eine Schottky - Diode in Gegenrichtung ange-schlossen**. Der unterschiedliche Spannungsabfall erzeugt eine Asymmetrie von ca. 1 bis 2 V. Die Einbau-richtung der Dioden bestimmt die Richtung der Asymmetrie und damit die Fahrtrichtung, in welcher der Signalstopp eintreten soll.

Im Decoder muss die Wirksamkeit des asymmetrischen DCC-Signals durch CV # 27 aktiviert werden. Normalerweise wird das Bit 0 gesetzt, also CV # 27 = 1. Dies ergibt die gleiche Richtungsabhängigkeit wie es bei den „Gold-Decodern“ der Fa. Lenz der Fall ist.

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

HINWEIS: die bei Decodern der Fa. Lenz übliche ABC-Langsamfahr-Stufe (z.B. verwendet im Lenz-Modul BM2), wird von ZIMO Decodern nicht unterstützt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 27	Positions-abhängiges Anhalten („vor rotem Signal“) durch „Asymmetrisches DCC - Signal“ (ABC)	0, 1, 2, 3	0	Bit 0 = 1: Anhalten erfolgt, wenn rechte Schiene (in Fahrtrichtung) höhere Spannung hat als linke Schiene. DIES, also CV # 27 = 1 IST DIE NORMALE ANWENDUNG (wenn Decoder bezüglich Stromabnehmer korrekt verdrahtet ist). Bit 1 = 1: Anhalten erfolgt, wenn linke Schiene (in Fahrtrichtung) höhere Spannung als rechte. Wenn also eines der beiden genannten Bits gesetzt ist (aber nicht beide) erfolgt das Anhalten richtungsabhängig, also nur in Fahrtrichtung auf das Signal zu, während die Durchfahrt in Gegenrichtung nicht beeinflusst wird. Bit 0 <u>und</u> Bit 1 = 1 (also CV # 27 = 3): Anhalten erfolgt unabhängig von Fahrtrichtung bei Asymmetrie.
# 134	Asymmetrie-Schwelle für das „Asymmetrische DCC - Signal“ (ABC)	1 - 14, 101 - 114, 201 - 214 = 0,1 - 1,4 V	106	Hunderterstelle: Glättungszeitkonstante; durch diese kann die Asymmetrie-Erkennung zuverlässiger (damit auch langsamer) oder schneller gemacht werden. = 0: schnelle Erkennung (aber höhere Gefahr von Fehlern, also z. unsicheres Anhalten). = 1: mittelschnelle Erkennung (ca. 0,5 sec), bereits ziemlich sicher (Default). = 2: langsame Erkennung (ca. 1 sec), sehr sicher 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 das Anhalten des Fahrzeugs eingeleitet werden. = 106 (Default) bedeutet also 0,6 V Asymmetrie-Schwelle. Dies scheint normalerweise ein zweckmäßiger Wert zu sein; entsprechend der typischen Erzeugung der Asymmetrie durch eine Schaltung aus insgesamt 4 Dioden.
# 142	Schnellfahr-Kompensation bei „Asymmetrischem DCC - Signal“	0 - 255	12	Die Erkennungsverzögerung (siehe CV # 134), oder 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 = Default

4.11 Gleichstrom-Bremsabschnitte, „Märklin-Bremsstrecke“

Das sind die „klassischen“ Methoden der Zugbeeinflussung bzw. des Anhaltens vor dem roten Signal. Die dafür in ZIMO Decodern notwendigen Einstellungen sind auf mehrere CV's verteilt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 29, # 124, # 112	in diesen CV's sind jeweils einzelne Bits für die korrekte Reaktion auf Gleichstrom- und „Märklin“-Bremsabschnitte verantwortlich.	-	-	Bei Verwendung von schienen-polaritätsabhängigen Gleichstrom-Bremsabschnitten muss CV # 29, Bit 2 = 0 und CV # 124, Bit 5 = 1 gesetzt werden ! Für polaritäts-unabhängiges Gleichstrom-Bremsen („ Märklin-Bremsabschnitte “) müssen ebenfalls CV # 29, Bit 2 = 0 und CV # 124, Bit 5 = 1 und zusätzlich CV # 112, Bit 6 = 1 gesetzt werden !

4.12 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 (CV # 140 = 1, 11) mit den Mitteln der **ZIMO HLU** („signalabhängigen Zugbeeinflussung“) oder dem **Lenz ABC** (Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“).

Ebenfalls aktivierbar (durch entsprechende Werte in CV # 140 = 2, 12), wenn auch von geringerer praktischer Bedeutung, ist das distanzgesteuerte Anhalten für das **manuelle Fahren**, wenn also am Fahrpult (Handregler, Steuergerät, Computer, ...) die Geschwindigkeit auf 0 gesetzt wird.

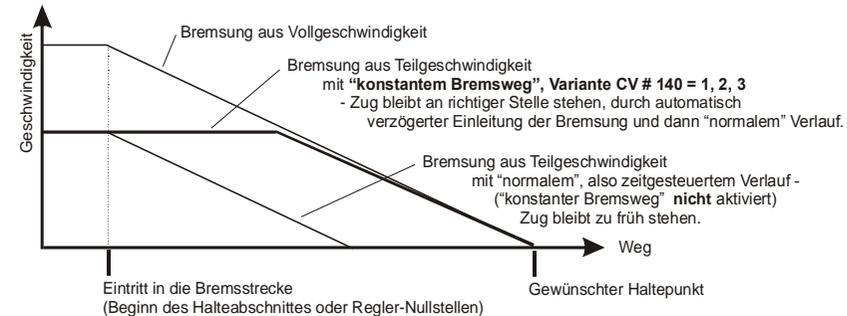
# 140	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Auswahl des Bremsanlasses und des Bremsverhaltens	0 - 255	0	Aktivierung des distanzgesteuerten Anhaltens (konstanten Bremsweges) laut Festlegung in CV # 141 anstelle des zeit-gesteuerten Abbremsens laut CV # 4, für = 1 automatisches Anhalten mit ZIMO HLU („signalabhängige Zugbeeinflussung“) oder ABC (Signalhalt durch „asymmetrisches 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 der Zug nicht unnötig lange „schleicht“ (dies ist die 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	Schnellfahr-Kompensation bei „Asymmetrischem DCC - Signal“	0 - 255	12	Die Erkennungsverzögerung (siehe CV # 134), oder 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 = Default
# 143	... Kompensation bei Methode HLU	0 - 255	0	Da HLU fehlerresistenter als ABC ist, meistens keine Erkennungsverzögerung notwendig; daher Default 0.

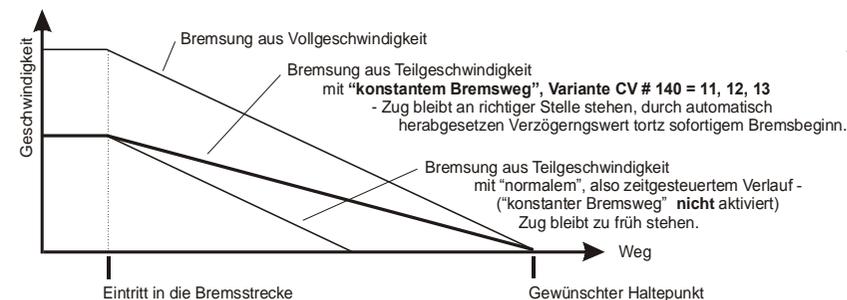
Der Verlauf des „distanzgesteuerten Anhaltens“ erfolgt nach zwei möglichen Verläufen; siehe Abbildungen unten: **Empfohlen** wird die **erste Variante (CV # 140 = 1, 2, 3)**, wo bei kleinerer Eintrittsgeschwindigkeit der Zug zunächst für einige Zeit unverändert weiterfährt, um dann „normal“ abzubremsen (mit der gleichen Verzögerung, wie er es aus der Vollgeschwindigkeit heraus täte).

In der zweiten Variante (CV # 140 = 11, 12, 13) 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.



Erste Variante für konstanten Bremsweg



Zweite Variante für konstanten Bremsweg

☞ „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.

4.13 Rangiertasten-, Halbgeschwindigkeits-, MAN-Funktionen:

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.

Daher besteht die Möglichkeit, durch eine auszuwählende Funktionstaste, die Beschleunigungs- und Bremszeiten temporär zu reduzieren oder auf Null zu setzen; außerdem ist es beim Rangieren manchmal hilfreich, den Geschwindigkeitsbereich des Fahrregler auf einen Teilbereich (halben Bereich) einzuschränken.

Aus historischen Gründen sind die Zuordnungen für diese „Rangiertasen-Funktionen“ in **CV # 124** zusammengefasst, was mit Einschränkungen verbunden ist und auch relativ unübersichtlich.

Daher sind **aus heutiger Sicht** eher die Einstellungen per **CV's # 155, # 156, # 157** zu **bevorzugen**, wo auf systematische und unlimitierte Weise für jede der Rangiertasten-Funktionen und auch für die MAN-Taste eine Funktionstaste ausgewählt werden kann. Bezüglich der Art der Beschleunigungszeiten-Deaktivierung spielt aber da auch noch die CV # 124 eine Rolle.

	Rangiertasten-funktionen:	Bits 0 - 4, 6	0	Auswahl einer Rangiertaste zur AKTIVIERUNG der HALBGESCHWINDIGKEIT: Bit 4 = 1 (und Bit 3 = 0): F3 als Halbgeschwind.-Taste Bit 3 = 1 (und Bit 4 = 0): F7 als Halbgeschwind.-Taste
# 124	Halbgeschwindigkeit und Beschleunigungsdeakti- vierung			Auswahl einer Rangiertaste zur DEAKTIVIERUNG von BESCHLEUNIGUNGSZEITEN: Bit 2 = 0 (und Bit 6 = 0): MN-Taste als Beschleun.-Deaktiv. Bit 2 = 1 (und Bit 6 = 0): F4 als Beschleun.-Deaktivierung Bit 6 = 1 (Bit 2 belanglos): F3 als Beschleun.-Deaktiv.
	HINWEIS: Erweiterte Auswahl für Rangiertasten in CV's # 155, 156			Wirkungsumfang der Taste (MN, F3 oder F4) zur DEAKTIVIERUNG von BESCHLEUNIGUNGSZEITEN: Bits 1,0 = 00: kein Einfluss auf Beschleunigungszeiten = 01: Taste deaktiviert Exponential + Adaptiv. = 10: reduziert Beschleunigungs-/Bremszeit auf ¼ der Werte laut CV's # 3,4. = 11: deaktiviert Beschleun./Bremszeit völlig.

	Bit 5 Gleichstrom- Halteabschnitte			BEISPIELE: F3 als Halbgeschwindigkeits-Taste ergibt: CV #124 = 16 F3 als Halbgeschwindigkeits-Taste, und F4 zur völligen Deakt. von Beschleunigungs-/Bremszeit ergibt: Bits 0, 1, 2, 4 = 1, also CV # 124 = 23. F3 als Halbgeschwindig.-Taste <u>und</u> zur Beschl.-Deakt. ergibt: Bits 0, 1, 4, 6 = 1, also CV # 124 = 83 Bit 5 = 1: "Gleichstrom-Halteabschnitte".
# 155	Auswahl einer Funkti- onstaste für Halb- geschwindigkeit	0 – 28	0	In Erweiterung der Einstellungen der CV # 124, wenn die dortige Auswahl (Halbgeschwindigkeit auf F3 oder F7) nicht ausreicht, weil andere Taste gewünscht ist: CV # 155: Bestimmung der Funktions-Taste, mit wel- cher die Halbgeschwindigkeit (= höchste Fahrstufe er- gibt halbe Geschwindigkeit) eingeschaltet werden kann. Wenn CV # 55 > 0 (also eine Taste eingestellt), ist eine eventuelle Zuordnung in CV # 124 unwirksam. CV # 155 = 0" bedeutet nicht etwa F0, sondern dass CV # 124 gilt.
# 156	Auswahl einer Funktionstaste für die Deaktivierung der Beschleunigungs- und Bremszeiten	0 – 28	0	In Erweiterung der Einstellungen der CV # 124, wenn die dortige Auswahl (Beschleunigungs-Deaktivierung auf F3, F4 oder MAN) nicht ausreicht (andere Tasten): CV # 155: Bestimmung der Funktions-Taste, mit wel- cher die Beschleunigungs- und Bremszeiten, die laut CV's 3, 4, 121, 122 eingestellt sind, deaktiviert oder re- duziert werden. Die Einstellungen der CV # 124 über die Art der Deakti- vierung oder Reduzierung gelten weiterhin, also: CV # 124, Bit 1, 0 = = 00: kein Einfluss auf Beschleunigungszeiten = 01: Taste deaktiviert Exponential + Adaptiv. = 10: reduziert Beschleun./Bremszeit auf ¼ der Werte laut CV's # 3,4. = 11: deaktiviert Beschleun./Bremszeit völlig. Typischer Weise wird daher die CV # 124 = 3 gesetzt, um die volle Deaktivierung zu erreichen (sofern nicht noch andere Bits in CV # 124 auch gesetzt werden). Die Zuordnung einer Taste für die Beschleunigung- Deaktivierung in CV # 124 ist hingegen unwirksam, wenn CV # 156 > 0 (also hier eine Taste eingestellt),
# 157	Auswahl einer Funktionstaste für die MAN-Funktion	0 - 28	0	Die MAN-Funktion (bzw. MAN-Taste am ZIMO Fahrpult) ist eine ursprünglich allein für ZIMO Anwendungen ge- schaffene Funktion, um Halt und Geschwindigkeitslimits durch das HLU-System der „signalabhängigen Zugbee- influssung“ aufzuheben. In späteren Software-Erweiterungen wurde diese Funk- tion auch für den Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (Lenz ABC) angewandt, d.h. auch dort das Anhalten durch die MAN-Taste aufhebbar gemacht. In jenen Fällen, wo ein ZIMO Decoder innerhalb eines Fremdsystems (also Nicht ZIMO) verwendet wird (selten in HLU Anwendungen, häufiger mit ABC) kann nun per CV # 157 eine beliebige Taste verwendet werden, um die Zugbeeinflussung oder den Signalhalt aufzuheben.

4.14 Das Function mapping nach NMRA-DCC-Standard

ZIMO Großbahn-Decoder haben 8 oder 14 Funktionsausgänge (FA ..). Die angeschlossenen Einrichtungen (Lampen, Raucherzeuger, o.ä.) werden bekanntlich durch die Funktionstasten am Fahrpult (Handregler, ..) ein- und ausgeschaltet. Welche Funktion durch welche Taste zu betätigen ist, wird durch die CV's des „Function mapping“ festgelegt.

Die **CV's # 33 bis # 46** bilden das NMRA - gemäße "Function mapping"; dabei bestehen allerdings Einschränkungen in der Zuordnung (für jede Funktion steht nur ein 8-bit-Register, also 8 Ausgänge zur Auswahl bereit), außerdem sind einzig die Stirnlampen als richtungsabhängige Funktionen vorgesehen.

Funktionstaste am Fahrgerät	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpult	CV	Zusätzliche Funktionsausgänge auf den Typen MX695KV, MX695LV					Funktionsausgänge auf allen Typen des MX695								
			FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne
F0	1 (L) vr	# 33						7	6	5	4	3	2	1	0	●
F0	1 (L) rü	# 34						7	6	5	4	3	2	1	●	0
F1	2	# 35						7	6	5	4	3	2	●	1	0
F2	3	# 36						7	6	5	4	3	●	2	1	0
F3	4	# 37				7	6	5	4	3	2	1	●	0		
F4	5	# 38				7	6	5	4	3	2	●	1	0		
F5	6	# 39				7	6	5	4	3	●	2	1	0		
F6	7	# 40				7	6	5	4	●	3	2	1	0		
F7	8	# 41	7	6	5	4	3	2	●	1	0					
F8	9	# 42	7	6	5	4	3	●	2	1	0					
F9	0	# 43	7	6	5	4	●	3	2	1	0					
F10	↑1	# 44	7	6	5	●	4	3	2	1	0					
F11	↑2	# 45	7	●	6	5	4	3	2	1	0					
F12	↑3	# 46	7	●	6	5	4	3	2	1	0					

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

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

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

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

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

4.15 Das ZIMO erweiterte Function mapping

Da das Orignianl-NMRA Function mapping eine Reihe von wünschenswerten Zuordnungen nicht ermöglicht, bieten ZIMO Decoder Erweiterungsmöglichkeiten, die auf den folgenden Seiten beschrieben sind. Die meisten dieser Optionen stehen in Zusammenhang mit der ZIMO speziellen

CV # 61

Bemerkung: Teilweise sind die CV # 61 - Varianten (, 1, 2, 3, ...) durch mittlerweile gebräuchlichere Möglichkeiten aus der praktischen Anwendung verdrängt worden.

So ergibt die Programmierung

CV # 61 = 97 das **Alternatives „Function mapping ohne „Linksverschiebungen“:**

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

FA6 FA5 FA4 FA3 FA2 FA1 Stirn hinten Stirn vorne

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

CV # 61 = 1 oder 2

		FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	hinten	vorne
F0	#33							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35							7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36							7	6	5	4	3●	2	1	0
E3					●										
F4	#38				7	6	5	4	3	2●	1	0			
E5						●									
E6															
F7															
F8	#42	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	#43	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	7●	6	5	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 = 11 oder 12

		FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	hinten	vorne
F0	#33							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35							7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36							7	6	5	4	3●	2	1	0
E3					●										
F4	#38				7	6	5	4	3	2●	1	0			
E5															
F6															
E7															
F8	#42	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	#43	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	7●	6	5	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 = 1, 2, 11, 12 ist ähnlich dem normalen NMRA „function mapping“ (also CV # 61 = 0), aber ... Betätigung des Ausgangs **FA1** entweder (wenn CV # 61 = 1, 11) durch das „Richtungs-Bit“, also die Fahrtrichtung oder (wenn CV # 61 = 2, 12) durch F7.
... Zuordnung der Funktionen F2, F3, F5 (wenn CV # 61 = 1, 2) bzw. F6, F3, F7 (wenn CV # 51 = 11, 12 zu den Funktionsausgängen FA7, FA9, FA8, was einer klassischen Anschaltung von externen, älteren Sound-Bausteinen (mit Eingängen für Pfiff, Glocke, ein/aus) entspricht

CV # 61 = 3 oder 4

		FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	hinten	vorne
F0	#33							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35							7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36							7	6	5	4	3●	2	1	0
E3 vo					●										
E3 rü						●									
F4	#38				7	6	5	4	3	2●	1	0			
E5															
E6															
F7															
F8	#42	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	#43	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	7●	6	5	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 = 13 oder 14

		FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	hinten	vorne
F0	#33							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35							7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36							7	6	5	4	3●	2	1	0
E3 vo					●										
E3 rü						●									
F4	#38				7	6	5	4	3	2●	1	0			
E5															
E6															
F7															
F8	#42	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	#43	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	7●	6	5	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 = 13 Wenn CV61 = 14

CV # 61 = 3, 4, 13, 14 sind weitgehend identisch wie die Zuordnungen auf der vorangehenden Seite (CV # 61 = 1, 2, 11, 12), jedoch mit **einer richtungsabhängigen Funktion F3**, welche je nach Fahrtrichtung die Ausgänge FA3 bzw. FA6 schaltet (typ. verwendet für rote Rücklichter).

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

NIMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten	Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste					Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste									
			FA12	FA11	FA10	FA9	FA8	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	Stirn hinten	Stirn vorne	
F0	#33	1 (L) vr						7	6	5	4	3	2	1	0	●	
F0	#34	1 (L) rü						7	6	5	4	3	2	1	0	●	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	7	6	5	4	3	2	1	0							
F9	#43	U - 1	7	6	5	4	3	2	1	0							
F10	#44	U - 2	7	6	5	4	3	2	1	0							
F11	#45	U - 3	7	6	5	4	3	2	1	0							
F12	#46	U - 4	7	6	5	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.

Siehe rechte Spalte dieser Seite:

CV # 61 = 6 für **Schweizerische Elektro- und Diesel Loks mit Schaltung**; über F3 wird entschieden, ob als Rücklicht eine weiße Einzellampe kommen soll oder die Rotlichter. Die Funktionsausgänge FA1 und FA4 einzeln geschaltet (über Richtungstaste und F4);

CV # 61 = 6

NIMRA Funktion	CV	Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten	Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste					Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste									
			FA12	FA11	FA10	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	7	6	5	4	3	2	1	0							
F9	#43	U - 1	7	6	5	4	3	2	1	0							
F10	#44	U - 2	7	6	5	4	3	2	1	0							
F11	#45	U - 3	7	6	5	4	3	2	1	0							
F12	#46	U - 4	7	6	5	4	3	2	1	0							
Richtungs Bit																	●

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 wäre. Die Durchführung der Funktionszuordnungs-Prozedur erfordert allerdings einen gewissen Zeitaufwand und eine gewisse "Aufmerksamkeit" von Seiten des Anwenders*

Aktivierung, 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 die Programmierprozedur bis zum Ende geführt ist oder die Lok vom Gleis gehoben wird (Power-off).

→ Der Decoder ist bereit zur Registrierung der ersten Zuordnungs-Information, nämlich jene für 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

Zum besseren Verständnis hier die Liste der Funktionstasten in der Definitions-Reihenfolge:

- 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

Tip: Richtungsabhängige Rücklichter mit Hilfe der Effekt - CVs:

Normalerweise (nach dem NMRA „function mapping“) ist nur die F0 als richtungsabhängige Funktion vorgesehen, d.h. für jede Fahrtrichtung ist eine eigene CV, eine für „F0 vorne“ und eine für „F0 hinten“, vorhanden; je nach Richtung sind unterschiedliche Funktions-Ausgänge zuordenbar. Für die anderen Funktionen (F1 .. F12 und weitere) gibt es hingegen nur je eine CV (richtungsunabhängig).

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

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

CV # 35 = "12" gesetzt (also für F1; Bit 2 für FA1, und Bit 3 für FA2), weiters die Effekt-CV's CV # 127 = "1" (für FA1) und CV # 128 = "2" (für FA2)

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

BESPIEL 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) unabhängig voneinander mit F0 bzw. F1 ein- und ausgeschaltet werden (je nachdem, ob und auf der betreffenden Seite Wagen angekuppelt sind) - „**einseitiger Lichtwechsel**“.

Dies kann auf folgende Weise gelöst werden:

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

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

CV # 126 = 1 / CV # 127 = 2

(Richtungsabhängigkeit für weiße, rote Lampen hinten durch Effekt-CV's).

Alternative Möglichkeiten:

- Anwendung der Funktionszuordnungs-Prozedur CV # 61 = 98; siehe vorne !
- CV's # 107, 108 zur „Einseitigen“ Lichtunterdrückung, siehe unten !

4.16 „Einseitige Lichtunterdrückung“ (für „einseitigen Lichtwechsel“)

Dies ist eine weitere Möglichkeit (neu ab SW-Version 30.7) zur Erfüllung des häufigen Wunsches, die Stirn- und sonstigen Lampen auf einer Seite der Lok per Tastendruck gemeinsam abzuschalten (meistens auf der Zug-Seite, also dort, wo die Wagen an die Lok angekuppelt sind).

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

4.17 Das ZIMO „Eingangs-Mapping“

Mit dem „Eingangs Mapping“ können die Beschränkungen des NMRA Function mapping (es besteht nur jeweils eine Auswahl von 8 Funktions-Ausgängen zur einzelnen Funktionstaste) aufgehoben werden. Außerdem können rasch und flexibel die zu benützenden Funktionstasten (= **externe Funktionen**) den Wünschen des Anwenders angepasst werden, und zwar gemeinsam für Funktions-Ausgänge und Sound-Funktionen, ohne dafür die **internen Funktions-Zuordnungen** ändern zu müssen, insbesondere ohne Änderungen an den Sound-Projekten vornehmen zu müssen:

CV's # 400 ... 428

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 400	Eingangs-Mapping für interne F0 d.h. welche Funktionstaste schaltet die interne Funktion F0 ?	0, 1 - 28, 29 30 – 187. 254, 255	0	= 0: Taste F0 (d.h. F0 aus dem DCC-Paket) wird auf die interne F0 weitergeleitet (1:1). = 1: Taste F1 wird auf interne F0 weitergeleitet. = 28: Taste F28 wird auf interne F0 weitergeleitet. = 29: Taste F0 wird auf interne F0 weitergeleitet. = 30: Taste F1 auf interne F0, nur bei Vorwärtsfahrt.. = 57: Taste F28 auf interne F0, nur bei Vorwärtsfahrt. = 58: Taste F0 auf interne F0, nur bei Vorwärtsfahrt. = 59: Taste F1 auf interne F0, nur bei Rückwärtsfahrt. = 86: Taste F28 auf interne F0, nur bei Rückwärtsfahrt. = 87 Taste F0 auf interne F0, nur bei Rückwärtsfahrt. = 101 Taste F1-invertiert auf interne F0 = 187 Taste F0-invertiert aus int. F0, bei Rückwärtsf. = 254 Richtungsbit auf interne F0, bei Vorwärtsfahrt = 255 Richtungsbit auf interne F0, bei Rückwärtsfahrt
# 401 - # 428	Eingangs-Mapping für interne F1 ... F28	0, 1 - 28, 29, 30 - 255	0	Wie Eingangs-Mapping oben, aber beispielsweise: CV # 401 = 0: Taste F0 auf interne F1 = 1: Taste F1 auf interne F1, usw.

4.18 Dimmen und Ablenden, Richtungs-Bit auf Ausgänge

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

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

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

CV # 60,

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

- ☞ ACHTUNG: Glühbirnen mit Nennspannungen bis etwa 12 V herab können ohne Schaden durch die PWM- Dimm-Funktion eingestellt werden, auch wenn die Schienenspannung deutlich höher ist; **nicht** jedoch z.B. 5 V - oder 1,2 V - Lämpchen; diese müssen statt am „normalen“ Pluspol des Decoders an einer Funktions-Niederspannung angeschlossen werden; (siehe Kapitel „Einbau und Anschließen“).
- ☞ LED's hingegen brauchen zwar auf jeden Fall einen Vorwiderstand; wenn dieser aber beispielsweise auf 5 V – Betrieb ausgelegt, ist die PWM-Dimmung auch bei einer Schienenspannung von 25 V ausreichend (in diesem Fall wäre die Einstellung CV # 60 = 50, also Reduktion auf ein Fünftel).

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

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 60	Dimmen der Funktionsausgänge = Spannungsreduktion der Funktionsausgänge per PWM Grundsätzlich gültig für alle Funktionsausgänge.	0 - 255	0	Reduktion der effektiven Spannung an den Funktions-Ausgängen durch PWM (Pulsweiten-Modulation); damit wird z.B. die Helligkeit der Lampen reduziert BEISPIELSWERTE: CV # 60 = 0: (entspricht 255) volle Ansteuerung CV # 60 = 170: Zweidrittel-Helligkeit CV # 60 = 204: 80-prozentige Helligkeit
# 114	Dimm-Maske 1 = Ausschluss bestimmter Funktionsausgänge von der Dimmung nach CV # 60 Siehe auch Fortsetzung in CV # 152	Bits 0 - 7	0	Angabe jener Funktionsausgänge, welche nicht mit reduzierter PWM-Spannung (Helligkeit) nach CV # 60 betrieben werden soll, sondern mit der direkten Spannung des verwendeten Pluspols, also volle Schienenspannung oder Funktions-Niederspannung. Bit 0 - für Stirnlampen vorne, Bit 1 - für Stirnlampen hinten, Bit 2 - für Funktions-Ausgang FA1, Bit 3 - FA2, Bit 4 - für Funktions-Ausgang FA3, Bit 5 - FA4 Bit 6 - für Funktions-Ausgang FA5, Bit 7 - FA6 Jeweiliges Bit = 0: Ausgang wird - wenn eingeschaltet Dimm-Spannung laut CV # 60 betreiben. Jeweiliges Bit = 1: Ausgang wird vom Dimmen ausgenommen, d.h. er wird - wenn eingeschaltet - mit voller Spannung betrieben. BEISPIEL: CV # 114 = 60: FA1, FA2, FA3, FA4 werden nicht gedimmt; d.h. nur die Stirnlampen werden reduziert.
# 152	Dimm-Maske 2 (Ausschluss bestimmter Funktionsausgänge von der Dimmung) Fortsetzung der CV # 114 und FA3, FA4 als Richtungs-Ausgänge	Bits 0 - 5 und Bit 6, Bit 7	0 0	... Fortsetzung der CV # 114. Bit 0 - für Funktions-Ausgang FA7, Bit 1 - für Funktions-Ausgang FA8, Bit 2 - für Funktions-Ausgang FA9, Bit 3 - für Funktions-Ausgang FA10, Bit 4 - für Funktions-Ausgang FA11, Bit 5 - für Funktions-Ausgang FA12. Bit 6 = 0: „normal“ = 1: „Richtungs-Bit“ auf FA3, FA4, d.h. FA3 wird eingeschaltet, wenn Rückwärtsfahrt, FA4 wird eingeschaltet, wenn Vorwärtsfahrt. („normales“ Mapping für FA3, FA4 ungültig) Bit 7 = 1: „Richtungs-Bit“ auf FA9 akt. Bei Vorwärtsf.

Fernlicht / Abblendlicht mit Hilfe der Abblend-Maske

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

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

Ein „Zweiter Dimmwert“ mit Hilfe der Kupplungs-CV

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

CV # 115

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

CV's # 125 ... # 132, # 159, # 160

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

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 115	(Kupplungsansteuerung Einschaltzeit) oder „Zweiter Dimmwert“	0 - 9	0	Wirksam, falls in CV # 125 ... 132, 159, 160 der Funktions-Effekt „Entkupplung“ (also Wert „48“) gesetzt ist: Zehnerstelle = 0: bei Anwendung als Dimmwert Einerstelle (0 bis 9): PWM - Spannungsreduktion (0 bis 90 %)

# 127	Effekte auf FA1, FA2, FA3, FA4, FA5, FA6 auf FA7, FA8		0	= 48 bei Anwendung als Dimmwert
-				
# 132				
# 159				
# 160				

4.19 Der Blink-Effekt

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

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

4.20 F1-Pulsketten (Verwendung mit alten LGB Produkten)

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

4.21 Effekte für Funktions-Ausgänge

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

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

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

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

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

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

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

- Bits 7 ... 2 = 000000xx kein Effekt, nur + Richtung = **(0), 1, 2** (richtungsunabhängig, vorw., rückw.)
- = 000001xx Mars light + Richtung = **4, 5, 6** (richtungsunabhängig, vorw., rückw.)
- = 000010xx Random Flicker + Richtung = **8, 9, 10** (... , ... , ...)
- = 000011xx Flashing headlight + Richtung = **12, 13, 14** ...
- = 000100xx Single puls strobe + Richtung = **16, 17, 18**
- = 000101xx Double puls strobe + Richtung = **20, 21, 22**
- = 000110xx Rotary beacon simul + Richtung = **24, 25, 26**
- = 000111xx Gyalrite + Richtung = **28, 29, 30**
- = 001000xx Ditch light type 1, right + Richtung = **32, 33, 34**
- = 001001xx Ditch light type 1, left + Richtung = **36, 37, 38**
- = 001010xx Ditch light type 2, right + Richtung = **40, 41, 42**
- = 001011xx Ditch light type 2, left. + Richtung = **44, 45, 46**
- = 001100xx Entkuppler-Betätigung: Zeit-/Spannungsbegrenzung in CV #115, = **48, 49, 50**
 automatisches Abrücken beim Entkuppeln in CV # 116
- = 001101xx "Soft start" = langsames Aufdimmen des Funktionsausgangs = **52, 53, 54**
- = 001110xx Autom. Bremslicht für Straßenbahnen, Nachleuchten im Stillstand variabel,
 Nachleuchtzeit siehe CV # 63. = **56, 57, 58**
- = 001111xx Automatisches Abschalten des Funktions-Ausganges bei Fahrstufe > 0
 (z.B. Ausschalten der Führerstandsbeleuchtung in Fahrt). = **60, 61, 62**
- = 010000xx Automatisches Abschalten des Funktions-Ausgangs nach 5 min
 (z.B. zum Schutz eines Raucherzeugers vor Überhitzung). = **64, 65, 66**
- = 010001xx wie oben, aber automatisches Abschalten nach 10 min. = **68, 69, 70**
- = 010010xx Geschwindigkeits- oder last abhängige **Raucherzeugung** . = **72, 73, 75**
 für **DAMPF-Loks** laut CV's # 137 - 139 (Vorheizen im Stillstand, starker Rauch bei Schnellfahrt oder Belastung). Automatische Abschaltung laut CV # 353; nach Abschalten Wieder-Einschalten nur durch neue Funktions-Betätigung.
- = 010100xx Fahrzustands-abhängige **Raucherzeugung** für **DIESEL-Loks** = **80, 81, 82**
 laut CV's 137 - 139 (Vorheizen im Stillstand, starker Rauchstoß beim Starten des Motor- Sounds und bei Beschleunigung). Passende Ansteuerung des Ventilators am Ventilator-Ausgang. Automatische Abschaltung laut CV # 353; Wieder-Einschalten nur durch neue Funktions - Betätigung.

☞ Die Effekt-CV's eignen sich auch **ohne Effekt** (also Effekt-Code 000000) dafür,

Funktions-Ausgänge richtungsabhängig

zu machen. **BEISPIEL:** CV # 127 = 1, CV # 128 = 2, CV # 35 = 12 (FA1, FA2 richtungsabhängig schaltbar durch Funktionstaste F1).

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

¹ Spezieller Hinweis zu den ditch lights: Diese sind nur aktiv, wenn die Stirnlampen (F0) eingeschaltet sind und die Funktion F2; dies entspricht dem 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).

4.22 Konfiguration von Rauchgeneratoren

Am Beispiel eines „Seuthe“ 18 V - Rauchgenerators:

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

Dazu wird der Rauchgenerator an einen der Funktions-Ausgänge **FA1 ... FA6** (nicht FA7, FA8) angeschlossen; in der zu diesem Ausgang gehörigen „Effekte-CV“ (# 127 für FA1, usw.), wird der Effekt, also Raucherzeugung für Dampfloks (Effekt-Code „72“) oder für Dieselloks („80“), programmiert.

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

BEISPIEL - typische Kennlinie für Schienenspannung 20 V, Vollspannungs (18 V) - Raucherzeuger:

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

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

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

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	Kennlinie für Raucherzeuger an einem der FA's 1 - 6			Wirksam, falls in einer der CV's # 127 ... 132 einer Funktions-Effekte "Raucherzeugung" (also "72" oder "80") gesetzt ist: Mit den drei Werten in CV's # 137 - 139 wird eine Kennlinie für den betreffenden Funktionsausgang (FA1 ... FA8, unten als FAX bezeichnet) definiert.
# 137	PWM im Stillstand	0 - 255	0	CV # 137: PWM des FAX bei Stillstand
# 138	PWM bei Fahrt	0 - 255	0	CV # 138: PWM des FAX bei konstanter Fahrt
# 139	PWM Beschleunig.	0 - 255	0	CV # 139: PWM des FAX bei Beschleunigung

Dampfschlag-synchrones oder diesel-typisches Rauchen mit „USA Trains USAR22-454“:

Mit dem eingebauten Ventilator werden dampfschlag-synchrone bzw. fahrzustandsabhängige Rauchstöße erzeugt, ohne dass dazu irgendeine zusätzliche Elektronik notwendig wäre.

Das Heizelement des Rauchgenerators wird - wie am Beispiel „Seuthe“ beschrieben - an **FA1 ... FA8** angeschlossen und konfiguriert, d.h. zugehörige Effekte-CV = 72 (Dampf) bzw. = 80 (Diesel).

Der Ventilator wird am Ventilator-Ausgang des MX695 angeschlossen; siehe Kapitel „Einbau und Anschließen“, Unterkapitel „Spezialanschluss für Raucherzeuger“.

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

CV # 137, # 138, # 139 = 60, 90, 120: (WICHTIG) Das Heizelement des „USA-Trains“ - Raucherzeugers ist für maximal 9 V zugelassen, daher muss die Spannung auf dem Funktionsausgang begrenzt werden, was durch eine entsprechend angepasste Kennlinie (also die CV's # 137, 138, 139) geschieht. Die obigen Beispielswerte können nach Bedarf und Schienenspannung in gewissem Ausmaß angepasst werden.

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

CV # 351, 352 = .. (nur für Diesel-Loks, also wenn Effekt-Code „80“ in der Effekte-CV für FA1 ... FA8); damit wird die Ventilator-PWM (-Spannung) für die Fälle Motor-Anlassen (Default: Maximum) und Fahrt (Default: halbe Stärke) eingestellt; siehe CV-Tabelle.

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

4.23 Konfiguration der elektrischen Entkupplung

„System KROIS“ und „System ROCO“

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

CV # 115 und CV # 116

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

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

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 115	Kupplungsansteuerung Einschaltzeit oder CV # 115 alternativ verwendbar als „zweiter Dimmwert“ (indem Zehnerstelle auf "0" gesetzt wird) von 0 bis 90 % (laut Einerstelle)	0 - 99	0	Wirksam, falls in einer der CV's # 125 ... 132 Funktions-Effekt "Entkupplung" (also "48") gesetzt ist: Zehnerstelle (0 bis 9): Zeitintervall (in sec) nach folgen der Tabelle, in welchem die Kupplung mit voller Spannung angesteuert wird: Wert: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 sec: 0 0,1 0,2 0,4 0,8 1 2 3 4 5 Einerstelle (0 bis 9): Restspannung (0 bis 90 %) für Ansteuerung der Kupplung während der restlichen Einschaltzeit (für ROCO-Kupplung, nicht für KROIS).
# 116	Automatisches Abdrücken beim Entkuppeln = „Kupplungs-Walzer“	0 - 99, 0 - 199	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 Abdrücken (Beschleunigung auf diese lt. CV # 3) Hunderterstelle = 0: kein Andrücken vor Abdrücken. = 1: Andrücken zur Kupplungsentlastung. BEISPIEL: CV # 115 = 60 (Abdrück-Fahrt 2 sec), und CV # 116 = 155 (Andrücken aktiv, Fahrstufe 20, 1 sec)

Hinweise zum automatisches An- und Abdrücken („Kupplungswalzer“)

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

4.24 Konfiguration der Servo - Steuerleitungen

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 161	Servo-Ausgänge Protokoll	0 - 3 0 Hinweis: Für Smart Servo RC-1 muss CV # 161 = 2 gesetzt werden !	0	Bit 0 = 0: Servo-Protokoll mit positiven Impulsen. = 1: Servo-Protokoll mit negativen Impulsen. Bit 1 = 0: Steuerleitung aktiv während Bewegung = 1: ... immer aktiv (verbraucht Strom, zittert manchmal, aber hält die Stellung auch bei mechanischer Belastung); diese Einstellung muss u.a. gewählt werden, wenn SmartServo (mit Memory-Draht) eingesetzt wird ! Bit 2 = 0: im Falle der Zweitastenbedienung (laut CV # 161) mit Mittelstellung, wenn beide Funktionen 0. = 1: im Falle der Zweitastenbedienung (laut CV # 161) läuft Servo nur während der Tastenbetätigung.
# 162	Servo 1 Endstellung links	0 - 255	49 = 1 ms Servopuls	Definition des auszunützenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servo's. „links“ ist symbolisch zu verstehen; bei entsprechenden Werten kann „links“ zu „rechts“ werden.
# 163	Servo 1 Endstellung rechts	0 - 255	205	Definition des auszunützenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servo's.
# 164	Servo 1 Mittelstellung	0 - 255	127	Definition der Mittelstellung für den Fall des Dreistel- lungseinsatzes.
# 165	Servo 1 Umlaufzeit	0 - 255	30 = 3 sec	Geschwindigkeit der Stellbewegung; Zeit zwischen den definierten Endstellungen in Zehntel sec (also Bereich bis 25 sec, Default 3 sec).
# 166 bis # 169	Wie oben, aber für Servo 2			
# 170 bis # 173	Wie oben, aber für Servo 3			
# 174 bis # 177	wie oben, aber für Servo 4			

# 181 # 182 # 183 # 184	Servo 1 Servo 2 Servo 3 Servo 4	0 - 114 90 - 93	0 0 0 0	= 0: Servo nicht in Betrieb = 1: Eintastenbedienung mit F1 = 2: Eintastenbedienung mit F2 usw. = 28: Eintastenbedienung mit F28 = 90: Servo abhängig von Richtungsfunktion vorwärts = Servo links; rückwärts = rechts = 91: Servo abhängig von Stillstand und Richtung d.h: Servo rechts bei Stillstand und Richtung auf Vorwärts eingestellt, sonst Servo links = 92: Servo abhängig von Stillstand und Richtung d.h: Servo rechts bei Stillstand und Richtung auf Rückwärts eingestellt, sonst Servo links = 93: Servo abhängig von Stillstand oder Fahrt d.h: Servo rechts bei Stillstand, Servo links bei Fahrt; eingestellte Richtung ohne Wirkung. = 101: Zweitastenbedienung F1 + F2 = 102: Zweitastenbedienung F2 + F3 usw. = 127: Zweitastenbedienung F27 + F28 = 111: Zweitastenbedienung F11 + F12 = 112: Zweitastenbedienung F3 + F6 = 113: Zweitastenbedienung F4 + F7 = 114: Zweitastenbedienung F5 + F8 (Zweitastenbedienung kaut CV # 161, Bit 2)
# 185	Spezialzuordnung für Echtdampflok		0	= 1: Dampflok mit Ein-Servo-Betrieb; Geschwindigkeit und Fahrtrichtung durch Fahrregler, Mittelstellung ist Stop. = 2: Servo 1 proportional am Fahrregler, Servo 2 an Richtungsfunktion. = 3: wie 2, aber: Richtungs-Servo automatisch in Nullstellung, wenn Fahrstufe 0 und F1 = on; Bei Fahrstufe > 0: Richtungs-Servo auf Richtung. HINWEIS zu CV # 185 = 2 oder 3: Servo 1 ist durch CV # 162, 163 einstellbar (Endstel- lungen), durch entsprechende Werte ist auch eine Umkehrung der Richtung möglich. Servo 2 ist durch CV # 166, 167 einstellbar.

5 Rückmeldungen - „Bi-directional communication“

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

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



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

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

Für die RailCom Konfiguration relevante CV's:

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 28	RailCom Konfiguration	0 - 3	3	Bit 0 - RailCom Channel 1 (Broadcast) 0 = aus 1 = eingeschaltet Bit 1 - RailCom Channel 2 (Daten) 0 = aus 1 = eingeschaltet
# 29	Grundeinstellungen Configuration data	0 - 63	14 = 0000 1110 also Bit 3 = 1 („RailCom“ eingeschaltet)	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen Bit 2 - Automatische Umschaltung auf Analogbetrieb 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet 1 = eingeschaltet Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV # 2, 5, 6 1 = freie Kennlinie nach CV # 67 ... 94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse (DCC) 0 = „Kleine“ Adresse laut CV # 1 1 = „Große“ Adresse laut CV's # 17+18
# 158	Diverse Spezialbits + RailCom-Varianten	0 - 127	4	Bit 0, Bit 1, Bit 6 diverse Spezial-Sound-Einstellungen Bit 2 = 0: RailCom Geschwindigkeits (km/h) - Rückmeldung in „alter“ Variante (für MX31ZL ! Id 4) = 1: RailCom Geschwindigkeits (km/h) - Rückmeldung neue NORMGEMÄSSE Variante (Id 7)

Mit Hilfe der „**bi-directional communication**“ nach RailCom werden

empfangene Befehle durch die Decoder quittiert -

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

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

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

durch „lokale Detektoren“ Decoder-Adressen erkannt -

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

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

Auf der Systemseite stand ganz von Anfang an nur ein Fremdprodukt - die „Adressanzeige“ LRC120 - ein „lokaler RailCom-Detektor“ zur Anzeige der Fahrzeugadresse im Gleisabschnitt - zur Verfügung, seit 2007 das MX31ZL als erste Digitalzentrale mit von Beginn an integriertem „globalen RailCom-Detektor“.

Ab dem Jahr 2012 (4. Qu.) wird ZIMO die neuen Basisgeräte MX10 ausliefern, mit integrierten Detektoren für RailCom. Das Fahrpult MX32 (seit Anfang 2011 im Verkauf) nützt von Beginn an Rückmelde-Funktionen (Geschwindigkeitsanzeige, CV-Auslesen), bis zum Erscheinen des MX10 allerdings nur in Zusammenhang mit MX31ZL.

In ZIMO Decodern wird RailCom aktiviert durch

$$CV \# 29, Bit 3 = 1 \text{ UND } CV \# 28 = 3$$

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

ACHTUNG (wenn Geschwindigkeits-Rückmeldung nicht funktioniert): *siehe CV # 158, Bit 2 (Tabelle links)*

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

6 ZIMO SOUND - Auswählen und Konfigurieren

► 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 Pfiffen (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 (unter UPDATE, Decoder) zum Download und Laden bereit (für den Fall, dass der Decoder nicht bereits mit der richtigen Collection bezogen wurde).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Die Sound-Auswahl mit CV # 265 - aktuelle Auslegung für MX690, SW-Version 18:
(Software und Sound-Organisation werden noch öfters verändert ... und auch die Bedeutung der CV # 265)

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

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

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

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

Funktion F8 – Ein/Ausschalten

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

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

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

F2 – Pfiff kurz	F9 – Luftpumpe
F4 – Zylinderventile (Entwässern, ...)	F10 – Generator
F5 – Pfiff 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 – Kohlenschaukeln	Z3 – Wasserpumpe (= Injektor)
----------------	----------------------	-------------------------------

Den Schalteingängen ist im Auslieferungszustand folgendes zugeordnet:

S1 – Pfiff lange	S1 – nichts	S3 – Achsdetektor
------------------	-------------	-------------------

Spezialvorkehrungen für Benutzer von Nicht-ZIMO-Digitalsystemen:

Anwender von ZIMO Geräten MX1, -EC, -HS, sowie MX31ZL 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 bzw. 300 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 !

Siehe auch CV # 7 bezüglich Programmierung hoher Werte (> 99), wenn das Digitalsystem dazu nicht in der Lage ist !

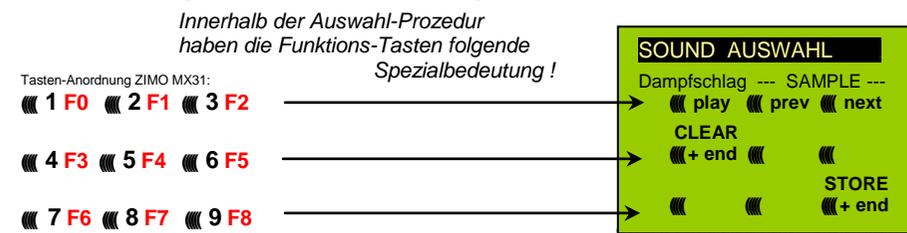
**Komfortable Prozedur (ohne CV # 300 ..) mit MX31 SW-Version 1.22 / MX31ZL SW 3.05
Auswahl des Dampfschlag-Sets oder Austausch gegen das aktuelle:**

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 „Probeföhrens“ 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 vorgesehenen Spezialbildes für die Auswahl-Prozedur) dargestellt, gilt aber **sinngemäß für die Funktions-Tasten aller Fahrergeräte**, wobei deren Anordnung eben anders sein kann.



F0 = play : Abspielen des aktuell ausgewählten Dampfschlag-Sets zum Probeföhren; 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 Probeföhren, während in Fahrt sofort das Fahrgeräusch umgeschaltet wird.

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

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

Die **Auswahl-Prozedur** wird ebenfalls **beendet**, wenn irgendein anderer Programmiervorgang durchgeführt wird (z.B. CV # 300 = 0 oder irgendein anderer Wert, aber auch jede andere CV), oder durch Unterbrechung der Stromversorgung. In diesen 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 Probeföhren 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-, Anfahrpiff-, Bremsenquietsch-Geräusch

Diese **Auswahl-Prozeduren** innerhalb der einzelnen Klassen der „automatischen Ablaufgeräusche“ 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 Anfahrpiff bzw. Anfahr-Horn
 - CV # 300 = 134 für das Antriebsgeräusch einer ELEKTRO-Lok
 - CV # 300 = 136 für das Schaltwerks-Geräusch eine 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 „Ablaufgeräusche“ wird auf die gleiche Art abgewickelt wie die Auswahl der Dampfschläge, ABER: die Lok sollte dabei **stillstehen**, weil der **Fahrregler** während der Auswahl **als Lautstärkeregler** für das betreffende Nebengeräusch fungiert !

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

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

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



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 : Umschalten der Sound-Klasse, wie rechts
- FAHRREGLER dient während der gesamten Auswahl-Prozedur als Lautstärkeregler für das aktuelle Nebengeräusch.
- F3 = CLEAR + end : **Auswahl-Prozedur wird beendet**, das akt. Nebengeräusch 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

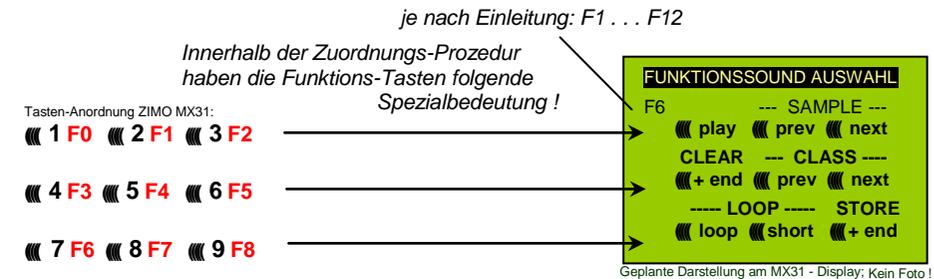
- CV # 300 = 1 für Funktion F1
- CV # 300 = 2 für Funktion F2
- usw. bis F19
- CV # 300 = 20 für Funktion F0 (!)

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 „Piff kurz“ / „Piff lang“ / „Horn“ / „Glocke“ / „Kohlenschaufeln“ / „Ansagen“ / u.v.a

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



- 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, Kohlenschaufeln, usw.), Abspielen des ersten Sound-Sample's der Klasse.
- FAHRREGLER dient während der Zuordnungs-Prozedur als Lautstärkeregler für aktuelle Funktion.
- F6 = loop : Wenn F6 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: Das Sound-Sample soll beim Abspielen solange verlängert werden, wie die Funktions-Taste gedrückt ist, indem der Mittelteil zwischen den Loop-Marken wiederholt wird (die Loop-Marken sind im gespeicherten Sound-Sample enthalten).
- Playable whistle !
- F7 = short : Wenn F7 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: Das Sound-Sample soll beim Abspielen auf die Dauer der Funktions-Betätigung gekürzt werden, indem der Mittelteil bis zur Kurz-Marke ausgelassen wird.
- Hinweis: F6 und F7 sind nur wirksam, wenn die betreffenden Marken im Sample enthalten sind; Grundeinstellungen sind ebenfalls mitgespeichert; Änderung nur bei Betätigung F6, F7.

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

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

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

Die **Zuordnungs-Prozedur** wird ebenfalls **beendet**, wenn irgendein anderer Programmiervorgang durchgeführt wird (z.B. CV # 300 = 0 oder irgendein anderer Wert, aber auch jede andere CV), oder durch Unterbrechung der Stromversorgung. In diesem 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.

Komfortable Prozedur (ohne CV # 300 ..) mit MX31 SW-Version 1.20 / MX31ZL SW 3.05

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

Der Decoder MX690 stellt 8 gleichzeitig ablaufende Zufallsgeneratoren zu Verfügung, deren Timing (= Zeitverhalten) durch eigene CV's bestimmt wird; siehe Abschnitt CV-Tabelle ab CV # 315.

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

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

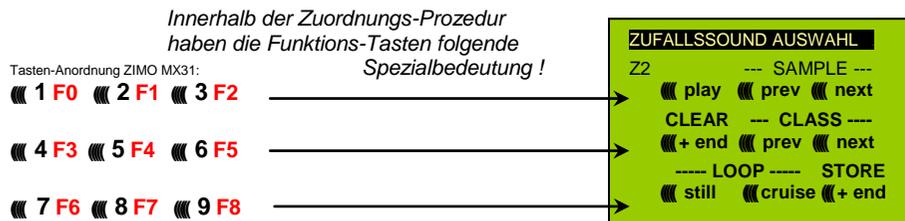
CV # 300 = 101 für Zufallsgenerator Z1
(Z1 besitzt spezielle Logik für Luftpumpe; es sollte daher immer Luftpumpe zugeordnet bleiben)

CV # 300 = 102 für Zufallsgenerator Z2

CV # 300 = 103 für Zufallsgenerator Z3

usw.

je nach Einleitung: Z1 . . . Z8



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

F0 = play : Abspielen

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

aber

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

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

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

Komfortable Prozedur (ohne CV # 300 ..) mit MX31 SW-Version 1.22 / MX31ZL SW 3.05
Zuordnung von Sound-Sample's zu den Schalteingängen S1, S2, S3 :

Der Decoder MX690 hat 3 Schalteingänge (am „zweiten Steckverbinder“), wovon zwei immer frei verfügbar sind („1“, „2“), und einer („3“) meistens als Eingang für den Achs-Detektor verwendet wird, aber falls als er solcher nicht gebraucht (weil eine „simulierter Achsdetektor“ die Aufgabe übernimmt) ebenfalls verfügbar ist. An diese Schalteingänge können Reed-Kontakte, optische Sensoren, Hall-Sensoren, u.a. angeschlossen werden; siehe Kapitel 8, Anschluss Lautsprecher, Achsdetektor, ... (was auch hier gilt).

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

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

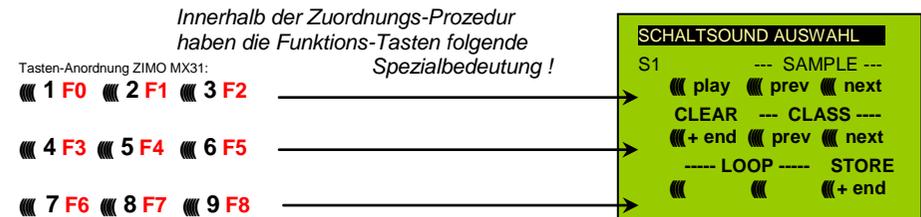
CV # 300 = 111 für Schalteingang S1

CV # 300 = 112 für Schalteingang S2

CV # 300 = 113 für Schalteingang S3

usw.

je nach Einleitung: Z1 . . . Z8



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

F0 = play : Abspielen

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

Automatische Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast:

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

Technischer Hintergrund:

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

Eingeleitet durch die Pseudo-Programmierung

CV # 302 = 75

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

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

Durch

CV # 302 = 76

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

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

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

Sound CV's und deren Programmierung :

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

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

Die Befehle zum „Incrementieren“ und „Decrementieren“ von CV-Werten werden durch Funktions-Tasten vom Fahrgerät gegeben, zu welchem Zweck diese Tasten (also die Funktionen F1, F2, usw.) vorübergehend anstelle ihrer normalen Bedeutung (Schalten von Funktionen) diese spezielle Wirkung zugewiesen bekommen. Diese Zuweisung geschieht z.B. durch die Pseudo-Programmierung

CV # 301 = 66,

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

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

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

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

<p>Tasten-Anordnung ZIMO MX31:</p> <p>☛ 1 F0 ☛ 2 F1 ☛ 3 F2</p> <p>☛ 4 F3 ☛ 5 F4 ☛ 6 F5</p> <p>☛ 7 F6 ☛ 8 F7 ☛ 9 F8</p>	<p>→ Incrementieren !</p> <p>→ Decrementieren !</p> <p>→ Aus Default-Wert setzen !</p>	<div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; text-align: center; font-weight: bold;">MENÜ SOUND Incr.Prog</div> <table border="0" style="width: 100%; text-align: center; font-family: monospace;"> <tr> <td style="width: 33%;">CV 266</td> <td style="width: 33%;">CV 267</td> <td style="width: 33%;">CV 268</td> </tr> <tr> <td>☛ +</td> <td>☛ Gesamt-</td> <td>☛ Schlag-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☛ Lautst.</td> <td>☛ Teil-</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>☛ Lautst.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>☛ Dampf</td> </tr> <tr> <td></td> <td>+ 2</td> <td>- 40</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>+ 3</td> </tr> <tr> <td>☛ 0</td> <td>- 43</td> <td>- 17</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>- 255</td> </tr> </table> <p style="font-size: small; text-align: center;">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 !</p>	CV 266	CV 267	CV 268	☛ +	☛ Gesamt-	☛ Schlag-		☛ Lautst.	☛ Teil-			☛ Lautst.			☛ Dampf		+ 2	- 40			+ 3	☛ 0	- 43	- 17			- 255
CV 266	CV 267	CV 268																											
☛ +	☛ Gesamt-	☛ Schlag-																											
	☛ Lautst.	☛ Teil-																											
		☛ Lautst.																											
		☛ Dampf																											
	+ 2	- 40																											
		+ 3																											
☛ 0	- 43	- 17																											
		- 255																											

F0, F3, F6 Incrementieren, Decrementieren, und Default-Setzen der „Leit-CV“, deren Nummer 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 !

Solange die „bi-directional communication“ noch nicht zur Verfügung steht (welche natürlich im MX690 hardware-mäßig vorbereitet ist, und später durch ein SW-Update implementiert wird), 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 eine CV-Wertes unmittelbar am Klang zu erkennen ist.

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

Die CV-Tabelle für die SOUND KONFIGURATIONSVARIABLEN:

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

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

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
# 265	Auswahl des Loktyps	Siehe Einleitung zum Kapitel „ZIMO Sound“ !			
LEIT - CV # 266	Gesamt-Lautstärke ACHTUNG: Eine Einstellung > 65 kann „kleine“ Lautsprecher beschädigen !	0 - 255	5	65	Der Wert „65“ (Default) ergibt (rechnerisch) die lautest-mögliche verzerrungsfreie Wiedergabe; jedoch sind Werte bis ca. 100 durchaus zweckmäßig, da die Lautstärke erhöht wird, ohne dass die Verzerrungen bereits stark hörbar wären, darüber hinaus hängt die Brauchbarkeit des Klangs von den verwendeten Sound-Samples ab.
# 267	Dampfschlag-Häufigkeit nach „simuliertem Achsdetektor“ für DAMPF-Lok siehe auch CV # 354	0 - 255	1	70	CV # 267 nur wirksam, wenn CV # 268 = 0 : Dampfschläge folgen dem „simulierten Achsdetektor“; dann braucht also kein echter Achsdetektor am Decoder angeschlossen zu sein. Die Grundeinstellung „70“ ergibt ungefähr 4 oder 6 oder 8 Dampfschläge pro Umdrehung, je nachdem ausgewählten Dampfschlag-Set; da jedoch eine starke Abhängigkeit von Motor und Getriebe besteht, muss meistens noch ein individueller Abgleich vorgenommen werden, um wirklich exakt auf die gewünschte Dampfschlag-Dichte zu kommen; dazu dient die CV # 267: Absenken des Wertes bewirkt höhere Dampfschlag-Häufigkeit und umgekehrt. Die Einstellung sollte bei kleiner Geschwindigkeit erfolgen (etwa bei Fahrstufe 10, nicht Fahrstufe 1).
# 268	Umschaltung auf echten Achsdetektor und Flankenzahl des Achsdetektors für Dampfschlag für DAMPF-Lok	0 - 255	1	0	= 0: „Simulierter“ Achsdetektor aktiv (einzustellen durch CV # 267, siehe oben). = 1: echter Achsdetektor (der am „Schalteingang 3“ des MX690 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 # 270 noch verstärkt werden.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	De-fault	Beschreibung
# 270	PROJEKT noch keine Funktion Kriechfahrt-Schlagverlängerung	0 – 255	10	?	PROJEKT (noch nicht implementiert): Bei sehr langsamer Fahrt haben die Dampfschläge des Vorbilds aufgrund der mechanischen Ventilsteuerung einen langen Auslauf; dieser Effekt wird mit CV # 270 mehr oder weniger betont.
# 271	Schnellfahrt Überlappungseffekt für DAMPF-Lok	0 – 255 (sinnvoll bis ca. 30)	1	16	Bei Schnellfahrt sollen sich wie beim Vorbild die einzelnen Dampfschläge überlappen, da sie dichter aufeinander folgen und nicht im gleichen Ausmaß kürzer werden, um letztlich in ein schwach moduliertes Rauschen überzugehen. Im Modellbahn-Betrieb ist dies nicht immer ganz gewünscht, da es wenig attraktiv klingt; daher kann mit CV # 272 eingestellt werden, ob die Dampfschläge bei Schnellfahrt eher akzentuiert klingen oder eher verrauschen sollen.
LEIT - CV # 272	Entwässerungsdauer für DAMPF-Lok	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	50 = 5 sec	Das Öffnen der Zylinderventile zum Zwecke des Entwässerns erfolgt beim Vorbild individuell nach dem Dafürhalten des Lokführers. Im Modellbahnbetrieb ist es eher automatisch beim Anfahren gewünscht; mit der CV # 272 wird festgelegt, wie lange im Zuge des Anfahrens die akustische Wirkung der offenen Zylinderventile anhalten soll. Wert in CV # 272 = Zeit in Zehntel-sec! Hinweis: Falls das Entwässerungs-Geräusch auch einer Funktions-Taste zugeordnet ist (im Auslieferungszustand F4, siehe CV # 312), kann über die betreffende Funktions-Taste das automatische Entwässern nach Belieben abgekürzt oder verlängert werden. Automatisches Entwässern und Funktions-Entwässern ist zwangsläufig identisch (laut später erfolgter Auswahl/Zuordnung). = 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	<p>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.</p> <p>Wert in CV # 274 = Zeit in Zehntel-sec !</p> <p>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.</p>
LEIT - CV # 275	<p>Fahrgeräusch - Lautstärke bei unbelasteter Langsamfahrt</p> <p>bei DAMPFLok: Dampfschläge</p> <p>bei DIESEL-Loks: Fahrgeräusch</p> <p>bei ELEKTRO-Loks: häufig zuständig für Lüfter-Geräusche (zuständig für hystor und Motor sind hingegen CV's ab # 289)</p>	0 - 255	10	60	<p>Zur Einrichtung der Lastabhängigkeit sollen folgende Maßnahmen in dieser Reihenfolge durchgeführt werden:</p> <p>„Automatische Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast“; siehe vorne !</p> <p>Einstellung oder Kontrolle CV's # 275 und # 276.</p> <p>Einstellung CV # 277 (diese sollte bisher „0“ gewesen sein); siehe unten !</p> <p>Bei Bedarf CV # 278 und # 279.</p> <p>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.</p> <p>Hinweise:</p> <p>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 nicht notwendig beim Einstellen eine exakte Geschwindigkeitsstufe (sondern eben ca. 1/10 der Maximalgeschwindigkeit) einzuhalten.</p> <p>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.</p>
# 276	Fahrgeräusch--Lautstärke bei unbelasteter Schnellfahrt	0 - 255	10	80	<p>Wie CV # 275 (siehe oben !), aber für Schnellfahrt.</p> <p>Mit der CV # 276 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei „Grundlast“ sein sollen, und zwar bei Maximalgeschwindigkeit (also Fahrregler</p>

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 von Last	0 - 255	10	0 = keine Reaktion	<p>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).</p> <p>Die CV # 277 stellt für das Ausmaß dieser Abhängigkeit einen Parameter dar, welcher durch Probieren auf den passenden Wert eingestellt werden muss.</p>
LEIT - CV # 278	Laständerung Schwellwert	0 - 255	10	0	<p>Damit kann eine Reaktion des Fahrgeräusches auf kleine Laständerungen unterdrückt werden (z.B bei Kurvenfahrt), um einen zu unruhigen akustischen Eindruck zu vermeiden.</p> <p>Passende Einstellung kann praktisch nur durch Probieren (mit „incrementeller Programmierung“) ermittelt werden.</p>
# 279	Laständerung Reaktionszeit	0 - 255	1	0	<p>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.</p> <p>Passende Einstellung kann praktisch nur durch Probieren (mit „incrementeller Programmierung“ der CV's # 278 und # 279 zusammen) ermittelt werden.</p>
# 280	Lasteinfluss Für DIESEL-Lok	0 - 255	10	0	<p>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.</p> <p>= 0: kein Einfluss, Motor geschwindigkeits-abh. bis 255: großer Einfluss.</p> <p>Es ist sehr zu empfehlen, zuvor die Messfahrt mit CV # 302 = 75 durchzuführen (siehe dazu vorne !) durchzuführen,</p>
LEIT - CV # 281	Beschleunigungsschwelle für volles Beschleunigungsgeräusch	0 - 255 (interne Fahrstufen)	1	1	<p>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-</p>

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 - 28, 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 <u>F8</u> . = 255: Fahr- und Zufallsgeräusche sind immer eingeschaltet.
# 311	Generelle Ein/Ausschalt-Taste für Funktions-Geräusche	0 - 19	0	Bestimmung einer Funktions-Taste, mit welcher die Geräusche, die den Funktions-Tasten zugeordnet sind (z.B. F2 – Pfiff, F6 – Glocke), generell ein- und ausgeschaltet werden können; im Auslieferungszustand ist dies nicht vorgesehen ! = 0: bedeutet <u>nicht</u> F0, sondern dass die Funktions-Geräusche immer aktiv sind. = (# 310), also gleiche Eintragung wie in CV # 310: mit der betreffenden Taste wird der Sound komplett ein- und ausgeschaltet. = 1 ... 12: Eigene General-Taste für Funktions-Sounds.
# 312	Entwässerungs-Taste	0 - 19	4 = F4	Bestimmung einer Funktions-Taste, mit welcher das Entwässerungs-Geräusch (d.i. jenes Geräusch, welches mit der Auswahl-Prozedur CV # 300 = 133 als automatisches Entwässerungs-Geräusch zugeordnet wurde) ausgelöst werden kann. Z.B. zum Rangieren mit „offenen Ventilen“ = 0: keine Taste zugeordnet (einzustellen, wenn die Tasten anderweitig gebraucht werden).
# 313	„Mute“ - (!Ein/Ausblende) - Taste für Geräusche Ab SW-Version 18	0 - 28 oder 101 - 128	8	Bestimmung einer Funktions-Taste, um Fahrgeräusche weich ein- und auszublenden, z.B. bei der Einfahrt in den unsichtbaren Anlagenteil. Im Auslieferungszustand wird <u>F8</u> , dh. das normale „ein/Ausschalten des Sounds verläuft weich.“ = 0: keine „Mute“-Taste bzw. „Mute“-Funktion. = 1 .. 19: Zugeordnete Funktions-Taste = 101 .. 119: Zugeordnete Funktions-Taste, invertiert wirksam
# 314	„Mute“ - (!Ein/Ausblende) - Zeit Ab SW-Version 18	0 - 255	0	Zeit für den „Mute“-Vorgang in Zehntel sec; also Bereich bis 25 sec, = 0: 1 sec, gleichbedeutend mit 10.
# 315	Zufallsgenerator Z1 Mindest-Intervall	0 - 255 = 0 - 255 sec	1	Der Zufallsgenerator erzeugt in unregelmäßigen (= zufälligen) zeitlichen Abständen interne Impulse, durch welche jeweils ein dem Zufallsgenerator zugeordnetes Zufalls-Geräusch ausgelöst wird. Die CV # 315 legt das kleinstmögliche Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen fest. Die Zuordnung von Sound-Sample's zum Zufallsgenerator Z1 erfolgt durch die Prozedur eingeleitet durch CV # 300 = 101, siehe vorne ! Im Auslieferungszustand (default) befindet sich die „Luftpumpe“ als Standgeräusch auf Z1.

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

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

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

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

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	De-fault	Beschreibung
# 362	Thyristorsteuerung Umschalteschwelle auf zweites Geräusch für ELEKTRO-Lok	0 - 255	0	Fahrstufe, ab welcher auf ein zweites Thyristorgeräusch für höhere Geschwindigkeiten umgeschaltet wird; dies wurde anlässlich des Sound-Projektes für den „ICN“ (Roco Erstausrüstung)) eingeführt. = 0: kein zweites Thyristor-Geräusch
# 363	Schaltwerkgeräusch Aufteilung der Geschwindigkeit in Schaltstufen für ELEKTRO-Lok	0 - 255	0	Anzahl der Schaltstufen über den gesamten Bereich (Stillstand bis volle Fahrt), z.B. wenn 10 Schaltstufen definiert sind, kommt bei (interner) Fahrstufe 25, 50, 75, ... (also insgesamt 10 mal) das Schaltwerksgeräusch. = 0: gleichbedeutend mit 5; d.h. 5 Schaltstufen über den gesamten Fahrbereich.
# 364	Drehzahl-Rückfall beim Hochschalten für DIESEL-Loks mit Gangschaltung und Motorbremsung		0	Siehe Sound-Projekte (z.B. VT 61)
# 365	Höchste Drehzahl vor dem Hochschalten für DIESEL-Loks mit Gangschaltung und Motorbremsung		0	Siehe Sound-Projekte (z.B. VT 61)
# 366	Maximale Lautstärke Turbolader für DIESEL-Loks	0 - 255	48	
# 367	Geschwindigkeitsabhängigk. Turbolader für DIESEL-Loks	0 - 255	150	Abhängigkeit der Frequenz von Fahrgeschwindigkeit.
# 368	Beschleunigungsabhängig. Turbolader für DIESEL-Loks	0 - 255	100	Abhängigkeit der Frequenz von Differenz der eingestellten zur aktuellen Fahrstufe (Beschleunigung).
# 369	Mindestlast für Turbolader für DIESEL-Loks	0 - 255	30	Hörbarkeits-Schwelle für Turbolader; die Last ergibt sich aus CV # 367, 368.
# 370	Frequenz-Erhöhung Turbolader für DIESEL-Loks	0 - 255	25	Schnelligkeit der Frequenz-Erhöhung des Turboladers.
# 371	Frequenz-Absenk. Turbolader für DIESEL-Loks	0 - 255	15	Schnelligkeit der Frequenz-Absenkung des Turboladers.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	De-fault	Beschreibung
# 372	Motorgeräusch, Beschleunigungs-Lautstärke für ELEKTRO-Lok	0 -255	0	Lautstärke des Motor-Geräusches beim Beschleunigen. = 0: Als Beschleunigungs-Lautstärke gilt maximale Lautstärke laut CV # 296.
# 373	Motorgeräusch, Brems- Lautstärke für ELEKTRO-Lok	0 -255	0	Lautstärke des Motor-Geräusches beim Bremsen. = 0: Als Brems-Lautstärke gilt maximale Lautstärke laut CV # 296.
# 374	Coasting-Taste	0 - 19	0	Bestimmung einer Funktions-Taste, mit welcher „Coasting“ aktiviert werden kann, d.h. der Sound wird unabhängig von der Fahrsituation auf eine bestimmte Fahrstufe geschaltet. Siehe CV # 375 für Fahrstufe (häufige Anwendung: Standgeräusch trotz Fahrt). = 0: bedeutet <u>nicht</u> F0, sondern dass KEINE Coasting-Taste existiert. = 1 ... 28: Funktionstaste F1 ... F28 für Coasting.
# 375	Coasting-Stufe	0 - 10	0	Sound-Stufe, die bei Betätigung der Coasting-Taste (laut CV # 374), unabhängig von der Fahrsituation aktiviert wird. = 0: Standgeräusch (typischer Coasting-Fall) = 1: Sound-Stufe 1 (typischer Weise gibt es bei Diesel-Loks 5 bis 10 Stufen; damit usw.

Wenn das Fahrgeräusch im „Ready-to-use“ Sound-Projekt ZU laut ist ...

Dieses Thema entspricht einem häufigen Wunsch von Modellbahnern, welche ZIMO Sound-Decoder in Serien-Loks vorfinden (Roco, Fleischmann, Hag, ... seit dem Jahr 2010), wo oft die Lautstärke werksseitig auf den maximalen Wert eingestellt ist, um den Effekt zu erhöhen ...

Die einfachste Maßnahme ist natürlich, mit Hilfe der CV # 266 die Gesamt-Lautstärke zu dämpfen – also aktuellen Wert auslesen, und einen niedrigeren Wert in CV # 266 programmieren – , aber dies beeinflusst natürlich Fahrgeräusch UND Funktions-Geräusche (Pfiff, Horn, Quietschen, usw.), und die letzteren werden dann oft ZU leise. Daher ...

Fahrgeräusche leiser machen (OHNE Funktions-Sound zu beeinflussen) für DAMPF-Loks:

Die CV's # 275, # 276, # 283, # 286 (einzelne Bedeutung siehe CV-Tabelle) auslesen und einen niedrigeren Wert programmieren; häufig genügt es, nur CVs # 275 und # 276 zu modifizieren, weil diese sind für die unbeschleunigte Fahrt zuständig (und oft ist nur da die hohe Lautstärke lästig).

BEMERKUNG (auch für DIESEL und ELEKTRO): Die in der CV-Tabelle vermerkten Default-Werte sind meistens im konkreten Fall nicht in Kraft, weil innerhalb des verwendeten Sound-Projekts andere Werte definiert sind. Daher sollen immer die tatsächlichen Werte aus den CV's ausgelesen werden und neue Werte (meist eben kleinere) programmiert werden.

Fahrgeräusche leiser machen (OHNE Funktions-Sound zu beeinflussen) für DIESEL-Loks:

Hier werden ebenfalls die CV's # 275, # 276, # 283, # 286 modifiziert, also die Werte jeweils reduziert, um ein leiseres Fahrgeräusch zu erhalten.

Im Unterschied zu den Dampf-Loks sind die Werte in diesen 4 CV's gleich oder fast gleich (weil Dieselmotoren nicht so stark auf die Belastung reagieren); sie sollten sicherheitshalber trotzdem getrennt ausgelesen werden.

Fahrgeräusche leiser machen (OHNE Funktions-Sound zu beeinflussen) für ELEKTRO-Loks:

Hier sind die CV's # 275, # 276, # 283, # 286 meistens „nur“ für das Lüftergeräusch zuständig (oder überhaupt nicht verwendet), aber dies kann im Prinzip von Sound-Projekt zu Sound-Projekt unterschiedlich gehandhabt werden.

Hingegen wird die Lautstärke des Thyristor-Geräusches durch die CV's # 293, # 294, # 295 eingestellt, und das Motor-Geräusch durch # 296 (detaillierte Beschreibung siehe CV-Tabelle). Daher müssen die aktuellen Werte diese CV's gegebenenfalls ausgelesen und durch kleinere Werte ersetzt werden.

7 CV – Übersichts-Liste

Diese Liste fasst alle CV's in numerischer Folge zusammen; mit sehr kurzer Beschreibung (als Erinnerungstütze); die **ausführliche Information** befindet sich in den **vorangehenden Kapiteln** („Konfigurieren“, „ZIMO Sound“).

Linke „rote“ Spalte: Hinweis auf Unterkapitel im Kapitel 4 „Konfigurieren“ !

	CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
4	# 1	Fahrzeugadresse	1 – 127	3	Die „kleine“ („kurze“). Gültig, wenn CV # 29, Bit 5 = 0.
6	# 2	Anfahrspannung	1 - 255	1	Interne Fahrstufe für niedrigste externe Fahrstufe.
7	# 3	Beschleunigungszeit	0 - 255	(2)	multipliziert mit 0,9 → Zeit für Beschleunigungsvorgang.
7	# 4	Verzögerungszeit	0 - 255	(1)	multipliziert mit 0,9 → Zeit für Verzögerungsvorgang.
6	# 5	Maximal-Geschwindigk.	0 - 255	1 (=255)	Interne Fahrstufe für höchste externe Fahrstufe.
6	# 6	Mittengeschwindigkeit	32 - 128	1 (=1/3 # 5)	Interne Fahrstufe für mittlere externe Fahrstufe.
3	# 7	SW-Versionsnummer	Read-only	-	der aktuell geladenen SW; siehe Subversion CV # 65.
3	# 8	Hersteller-ID, Reset, Set	0, 8, Set #	145 (ZIMO)	von der NMRA vergeben; CV # 8 = 8 → Hard Reset.
6	# 9	Motorregelung - Abtast.	1 - 255	55	EMK-Messlücke (Zehnerstelle), Abtastrate (Einerstelle)
6	# 10	Regelungs-Cutoff	0 - 252	0	Interne Fahrstufe, wo Ausregelungskraft laut CV # 113.
-	# 11	-----	-	-	-
-	# 12	-----	-	-	-
5	# 13	Analogbetrieb F1 - F8	0 - 255	0	Auswahl der Analog-Fu F1 (Bit 0), F2 (Bit 1),
5	# 14	Analogbetrieb F0, F9 ...	0 - 255	0	Auswahl der Analog-Fu F0 vorw (Bit 0), ruckw (Bit 1), ..
-	# 15	-----	-	-	-
-	# 16	-----	-	-	-
4	#17,18	Erweiterte Adresse	128 -10239	0	Die „große“ („lange“). Gültig, wenn CV # 29, Bit 5 = 1.
4	# 19	Verbundadresse	0 - 127	0	Fahrzeugadresse für Verbundbetrieb, gültig wenn > 0.
4	# 21	Verbundbetrieb F1 - F8	0 - 255	0	Auswahl der Verbund-Fu F1 (Bit 0), F2 (Bit 1),
4	# 22	Verbundbetrieb F0	0 - 3	0	Auswahl der Verbund-Fu F0 vorw (Bit 0), ruckw (Bit 1).
7	# 23	Variation Beschleunig.	0 - 255	0	Für temporäre Anpassung zur CV # 3 (Beschleunigung)
7	# 24	Variation Verzögerung	0 - 255	0	Für temporäre Anpassung zur CV # 4 (Verzögerung)
-	# 25	-----	-	-	-
-	# 26	-----	-	-	-
10	# 27	Stopp d. Asymm. (ABC)	0, 1, 2, 3	0	Bit 0 = 1: Stopp, wenn Spannung rechts Bit 1: links
2	# 28	RailCom Konfiguration	0, 1, 2, 3	3	Bit 0 = 1: RailCom Broadcast) Bit 1 = 1: Daten

	CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
2	# 29	DCC Grundeinstellungen	0 - 63	14 = 0000 1110 also Bits 1, 2, 3 (28 FS, Analog, RailCom)	Bit 0 – Richtungsverhalten: 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 – Fahrstufensystem: 0 = 14, 1 = 28, 128 Bit 2 – Automatische Umschaltung auf Analogbetrieb Bit 3 – RailCom: 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 4 – Geschwindigkeitskennl.: 0 = Dreipunkt, 1 = freie Bit 5 – Fahrzeugadresse: 0 = CV # 1, 1 = CV's # 17, 18
14	# 33	NMRA Function map F0	0 - 255	1	Function mapping für F0 vorwärts
14	# 34	NMRA Function map F0	0 - 255	2	Function mapping für F0 rückwärts
14	#35-46	Function mapp. F1 - F12	0 - 255	4,8,2,4,8...	Function mapping für F1 ... F12
-	# 47	-----	-	-	-
-	# 48	-----	-	-	-
9	# 49	HLU Beschleunigung	0 - 255	0	multipliziert mit 0,4 → Zeit für signalab. Beschleunigung
9	# 50	HLU Bremszeit	0 - 255	0	multipliziert mit 0,4 → Zeit für signalab. Bremsen
9	#51-55	HLU Limits	0 - 255	20,40,...	Fahrstufe für jede der 5 HLU-Geschwindigkeits-Limits
6	# 56	Motorregelung Param.	1 - 255	55	PID-Regelung: P-Wert (Zehner-), I-Wert (Einerstelle)
6	# 57	Motorregelung Referenz	0 - 255	0	Zehntel-V: max. Motorspannung, = 0: laut Fahrspann.
6	# 58	Motorregelung Einfluss	0 - 255	255	Ausregelungskraft Lastausgleichs beim Langsamfahren
9	# 59	HLU Reaktionszeit	0 - 255	5	Zehntel-sec Verzögerung für Gültigkeit HLU Limits
18	# 60	Dimmen Fu-Ausgänge	0 - 255	0	Reduktion der effektiven Spannung durch PWM
14	# 61	ZIMO Erweit. Mapping	1,2...97,98	0	Spezialkonfig., die durch NMRA Mapping nicht möglich
21	# 62	Modifizieren Lichteffekte	0 - 9	0	Veränderung des Minimum-Dimm- Wertes
21	# 63	Modifizieren Lichteffekte	0 - 99	51	Zykluszeit (Zehner-), Aus-Verlängerung (Einerstelle)
21	# 64	Modifizieren Lichteffekte	0 - 9	5	Ditch light off time modification
3	# 65	SW-Subversionsnumm.	0 - 255	-	Ergänzung zur Versionsnummer in CV # 7.
6	# 66	Trimmwert Vorwärtsfahrt	0 - 255	0	Multiplikation der Fahrstufe mit Trimmwert/128"
6	#67-94	Freie Kennlinie	0 - 255	0	Interne Fahrstufe für jede der 28 externen Fahrstufen.
6	# 95	Trimmwert Rückw.fahrt	0 - 255	0	Multiplikation der Fahrstufe mit Trimmwert/128"
-	# 96 ...	-----	-	-	-
-	105, 6	Benutzerdaten	0 - 255	0	Zur freien Verfügung als Speicherplätze.
16	# 107	Einseitige Lichtunterdrü.	0 - 255	0	Lichtunterdrückung auf Seite Führerstand 1 (vorne)
16	# 108	Einseitige Lichtunterdrü.	0 - 255	0	Lichtunterdrückung auf Seite Führerstand 2 (hinten)
-	109 ...	-----	-	-	-
1, 6, 20 ...	# 112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits	0 - 255	4 = 00000100 also Bit 2 = 1 (Zugnummernimpulse ein, 20 kHz)	Bit 1 = 1: Quittung durch Hochfrequenz-Impulse Bit 2 = 0 / 1: ZIMO Zugnummernimpulse ein/aus Bit 3 = 1: 8 Funktions-Modus (für alte ZIMO Systeme) Bit 4 = 1: Pulskettenempfang (für altes LGB-System) Bit 5 = 0 / 1: Motoransteuerung 20 kHz / 40 kHz Bit 6 = 1: „Märklin“-Bremsen (+ CV # 29, Bit 2, # 124, 5)
6	# 113	Regelungs-Cutoff	0 - 255	0	Ausregelungskraft bei Fahrstufe laut CV # 10.

	CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
18	# 114	Dimm-Maske 1	Bits 0 - 7	0	Ausschluss einzelner Ausg. vom Dimmen laut CV # 60
23	# 115	Kupplungssteuerung	0 - 99	0	Eff 48: Intervall (Zehner-), Restspannung (Einerstelle)
23	# 116	„Kupplungs-Walzer“	0 - 199	0	Abdrück (Hund.-) Abrückzeit (Zehner-), -geschw (Einer)
19	# 117	Blinken	0 - 99	0	Einschalt- (Zehnerstelle), Ausschaltphase (Einerstelle)
19	# 118	Blink-Maske	Bits 0 - 7	0	Angabe Fu-Ausgänge für Blinken laut CV # 117.
18	# 119	Abblend-Maske F6	Bits 0 - 7	0	Angabe Fu-Ausgänge für Abblenden mit F6 auf CV # 60
18	# 120	Abblend-Maske F7	Bits 0 - 7	0	Angabe Fu-Ausgänge für Abblenden mit F7 auf CV # 60
7	# 121	Expon. Beschleunigung	0 - 99	0	Kurvenbereich (Zehner-), Krümmung (Einerstelle)
7	# 122	Expon. Bremskurve	0 - 99	0	Kurvenbereich (Zehner-), Krümmung (Einerstelle)
7	# 123	Adapt. Besch./Brems.	0 - 99	0	Annäherung Beschl. (Zehner-), - Bremsen (Einerstelle)
13	# 124	Rangiertasten, SUSI	Bits 0-4, 6	0	Rangiertaste (Halbgeschwind., Beschleun.-Deaktivier.),
21	# 125 # 126 # 127 # 128 # 129 # 130 # 131 # 132	Effekte auf „Stirn vorne“ „Stirn hinten“ F1 F2 F3 F4 F5 F6	0 - 255	0	Bits 1, 0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer) = 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt = 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt Bits 7, 6, 5, 4, 3, 2 = Effekt-Code, z.B.: Kupplungssteuerung - 00110000 = „48“ Soft-Start für Ausgang - 00110100 = „52“ Autom. Bremslicht - 00111000 = „56“ usw.
-	# 133	-----	-	-	-
10	# 134	Stopp d. Asymm. (ABC)	1-14,101,,	106	Glättung (Hund.-), Schwelle (Zehner-, Einerstelle).
8	# 135	km/h - Stufenregelung	2 - 20	0	= 1 → Einleiten Eich-Fahrt; 5, 10, 20: Relation km/Stufe
8	# 136	km/h - Stufenregelung	oder:	RailCom	Kontrollwert nach Eich-Fahrt; oder Korr-Wert RailCom
22	# 137 # 138 # 139	Kennlinie Raucherzeuger	0 - 255 0 - 255 0 - 255	0 0 0	Eff 72,80: CV # 137: PWM des FAX bei Stillstand CV # 138: PWM des FAX bei konstanter Fahrt CV # 139: PWM des FAX bei Beschleunigung
12	# 140	Distanzgesteuertes Halt	0-3,11-13	0	= 1: HLU oder ABC = 2: manuell = 3: beides
12	# 141	Distanzgesteuertes Halt	0 - 255	0	der „konstante Bremsweg“: Anhaltspunkt = 155: 500 m
12	# 142	Distanzgesteuertes Halt	0 - 255	12	Schnellfahrkomp. der Erkennungsverzögerung bei ABC
12	# 143	Distanzgesteuertes Halt	0 - 255	0	Schnellfahrkomp. der Erkennungsverzögerung bei HLU
-	# 144	Prog./ Update-Sperre	Bits 6, 7	0	Bit 6 = 1: „Service mode“-Sperre, Bit 7 = 1: Update-Sp.
-	# 145	-----	-	-	-
7	# 146	Ausgleich Leergang	0 - 255	0	Hunderstel-sec: Vordrehzeit nach Richtungswechsel
6	147,...	Experimental-CV's	0 - 255	0	Spezial-Einstellungen für Motor-Regelung
5	# 151	Motorbremse	0 - 9	0	= 1 ... 9: Kraft und Schnelligkeit der Motorbremse
18	# 152	Dimm-Maske 2	Bits 0 - 7	0	Ausschluss einzelner Ausg. vom Dimmen laut CV # 60
-	# 153	Weiterfahrt ohne Signal	0 - 255	0	Zehntel-sec: Anhalten nach Nicht-mehr-DCC-Empfang
-	# 154	Spezielle OEM-Bits	0 - 255	0	Nur zur Verwendung bei bestimmten Sound-Projekten
13	# 155	Halbgeschwindigkeit	0 - 19	0	Auswahl einer Funktionstaste (anstelle CV # 124)

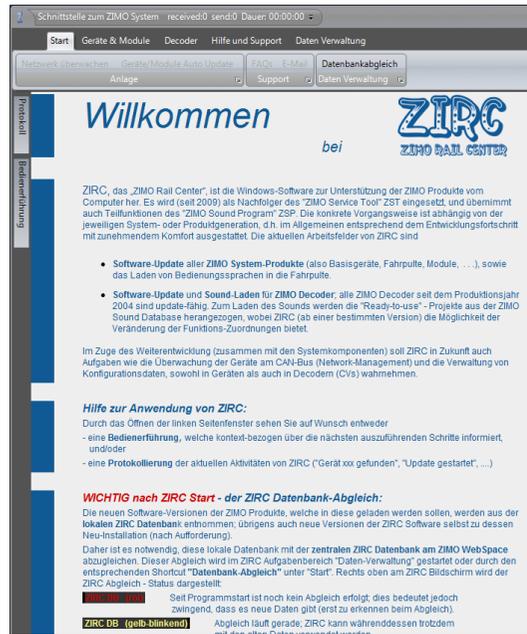
	CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
13	# 156	Beschleunigungs-Deakt	0 - 19	0	Auswahl einer Funktionstaste (anstelle CV # 124)
13	# 157	MAN-Funktion	0 - 19	0	Auswahl einer Funktionstaste
-	# 158	Diverse Spezialbits + RailCom-Varianten	0 - 127	4	Bit 2 = 0: RailCom Rückmeldung alte ZIMO Var auf Id 4 = 1: Normgerechte kmh-Rückmeldung auf Id 7
21	159-60	Effekte auf F7, F8	0 - 255	0	Wie CV's # 125 - 132
25	# 161	Servo-Protokoll	0 - 3	0	Bit 0 = 0: positive Impulse, = 1: negative Impulsen Bit 1 = 0: aktiv nur während Bewegung, = 1: immer
25	# 162 # 163 # 164 # 165	Servo 1 Endstell links Servo 1 Endstell rechts Servo 1 Mittelstellung Servo 1 Umlaufzeit	0 - 255	49 205 127 30	Auszunützendender Anteil am gesamten Drehbereich Auszunützendender Anteil am gesamten Drehbereich für den Fall des Dreistellungsbetriebes Zehntel-sec: Stellzeit Endstell- links – Endstellung re.
25	# 166 # 167 # 168 # 169	Servo 2 Endstell links Servo 2 Endstell rechts Servo 2 Mittelstellung Servo 2 Umlaufzeit	0 - 255	49 205 127 30	Auszunützendender Anteil am gesamten Drehbereich Auszunützendender Anteil am gesamten Drehbereich für den Fall des Dreistellungsbetriebes Zehntel-sec: Stellzeit Endstell- links – Endstellung re.
25	# 170 # 171 # 172 # 173	Servo 3 Endstell links Servo 3 Endstell rechts Servo 3 Mittelstellung Servo 3 Umlaufzeit	0 - 255	49 205 127 30	Auszunützendender Anteil am gesamten Drehbereich Auszunützendender Anteil am gesamten Drehbereich für den Fall des Dreistellungsbetriebes Zehntel-sec: Stellzeit Endstell- links – Endstellung re.
25	# 174 # 175 # 176 # 177	Servo 4 Endstell links Servo 4 Endstell rechts Servo 4 Mittelstellung Servo 4 Umlaufzeit	0 - 255	49 205 127 30	Auszunützendender Anteil am gesamten Drehbereich Auszunützendender Anteil am gesamten Drehbereich für den Fall des Dreistellungsbetriebes Zehntel-sec: Stellzeit Endstell- links – Endstellung re.
25	# 181 # 182 # 183 # 184	Servo 1 Servo 2 Servo 3 Servo 4	0 - 114	0 0 0 0	Bedienungsarten (Eintasten-, Zweitasten-, ...)
25	# 185	Spezial Echtdampfloks	1 - 3	0	Bedienungseinstellung für Echtdampflok
	186, ..	-----	-	-	ab CV # 190: vorgesehen für „RailCom-CV's“
3	# 250, 251, 252, 253	Decoder-ID	Read-only	-	Serien-Nummer, automatisch bei Produktion vergeben.
3	# 260, 261, 262, 263	Lade-Code	-	-	für Berechtigung von "coded" Sound-Projekten
	# 264	-----	-	-	-
	# 265	Auswahl in Sound-Coll.	1, 2, 3, ...	1	= 1, 2, ... 32: Auswahl zwischen geladenen Sounds
	# 266	Gesamtlautstärke	0 - 65 (255)	65	!!: >65 Übersteuerung, u.U. gefährlich für Lautsprecher
	# 267 - 399	Sound-Parameter	-	-	Alle Einstellungen für die Sound-Erzeugung (siehe CV-Tabellen vorne)
	# 400 # 401 # 428	Eingangs-Mapping	0 - 255	0	Externe Funktion (Funktionstaste) für interne F0 Externe Funktion (Funktionstaste) für interne F1 Externe Funktion (Funktionstaste) für interne F28

8 *ZIMO Decoder - Software Update*

... und Sound-Laden:

Siehe Betriebsanleitung MXULF

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



Die Vorgangsweise (Kurzdarstellung):

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

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

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

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

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

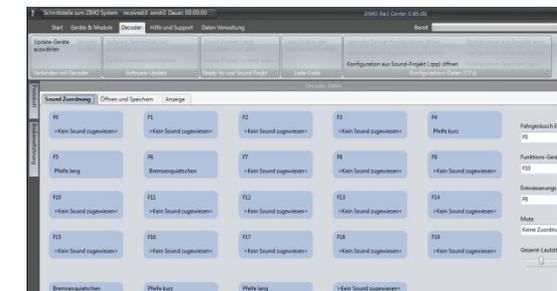
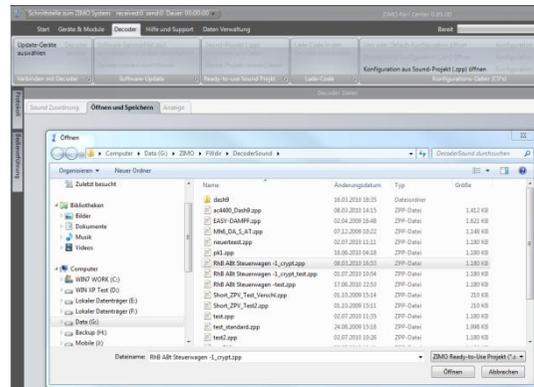
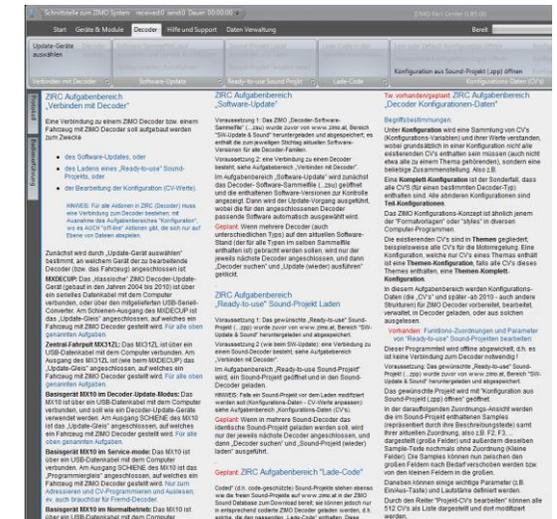
- Danach erscheint eine Seite mit ausführlichen Beschreibungen über die ZIRC-Aufgabenbereiche, die mit Decodern zu tun haben, also sowohl der hier beschriebene Aufgabenbereich "Konfigurations-Daten (CV's)" (ganz rechts im Seiten-Kopf) als auch die anderen ZIRC-Aufgabenbereiche, die für das Software-Update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

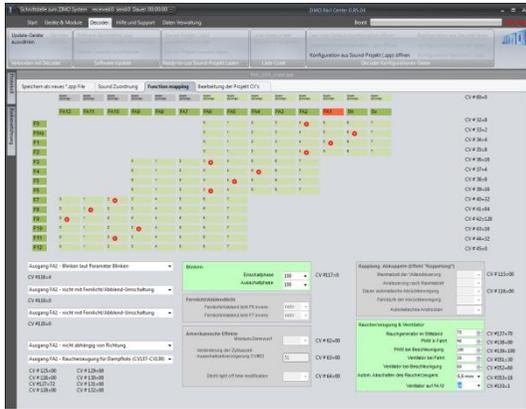
- Nun wird aus dem Aufgabenbereich "Decoder Konfigurations-Daten" der Punkt "**Konfiguration aus Sound-Projekt (.zpp) öffnen**" gestartet.

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

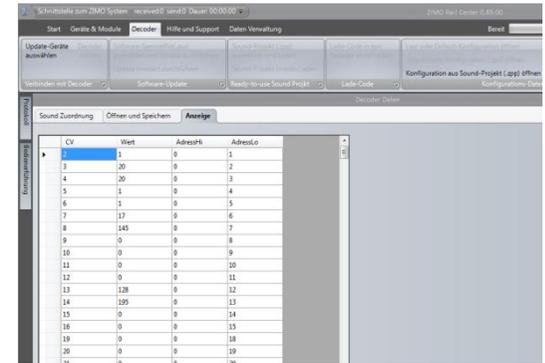
- Danach können die Registerkarten "**Sound zuordnen**", "**Function mapping**" und "**Bearbeiten CV-Liste**" verwendet werden.

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





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



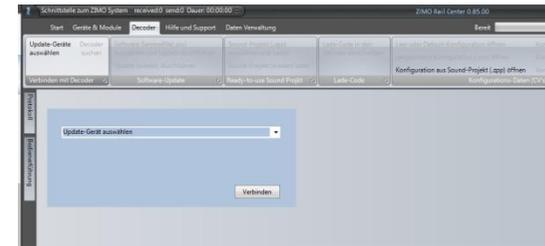
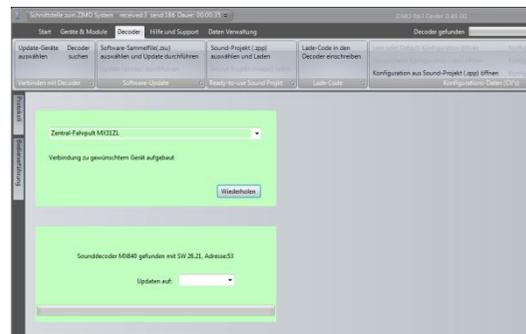
Software-Update ZIMO Decoder, Laden Sound-Projekte mit ZIRC



Die Vorgangsweise (Kurzdarstellung):

- ZIRC wird in diesem Fall zusammen mit MXDECUP mit MX31ZL (in Zukunft mit MX10) verwendet.
- In der Start-Auswahl am Willkommens-Bildschirm (Verzweigung nach „Geräte & Module“ oder „Decoder“) wird „**Decoder**“ gewählt.
- Danach entscheidet der Anwender,
 - ob zunächst Daten vorbereitet werden sollen (Aufgabenbereich „Konfigurations-Daten (CV's) siehe oberer Abschnitt ! oder
 - ob sofort SW-Updates vorgenommen bzw. fertige („Ready-to-use“) Sound-Projekte geladen werden sollen („**Verbinden mit Decoder**“).
- ZIRC baut die Verbindung zum angeschlossenen Update-Gerät auf (MX31ZL, MXDECUP, MX10, ..) und zeigt dieses an. Anschließend wird automatisch der am Update-Gerät angeschlossene Decoder identifiziert.

ACHTUNG:
 Bereits vorab gelieferte Decoder-Update-Geräte **MXDECUP** müssen modifiziert werden, um den für **MX695** notwendigen Strom zu liefern !



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

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

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

