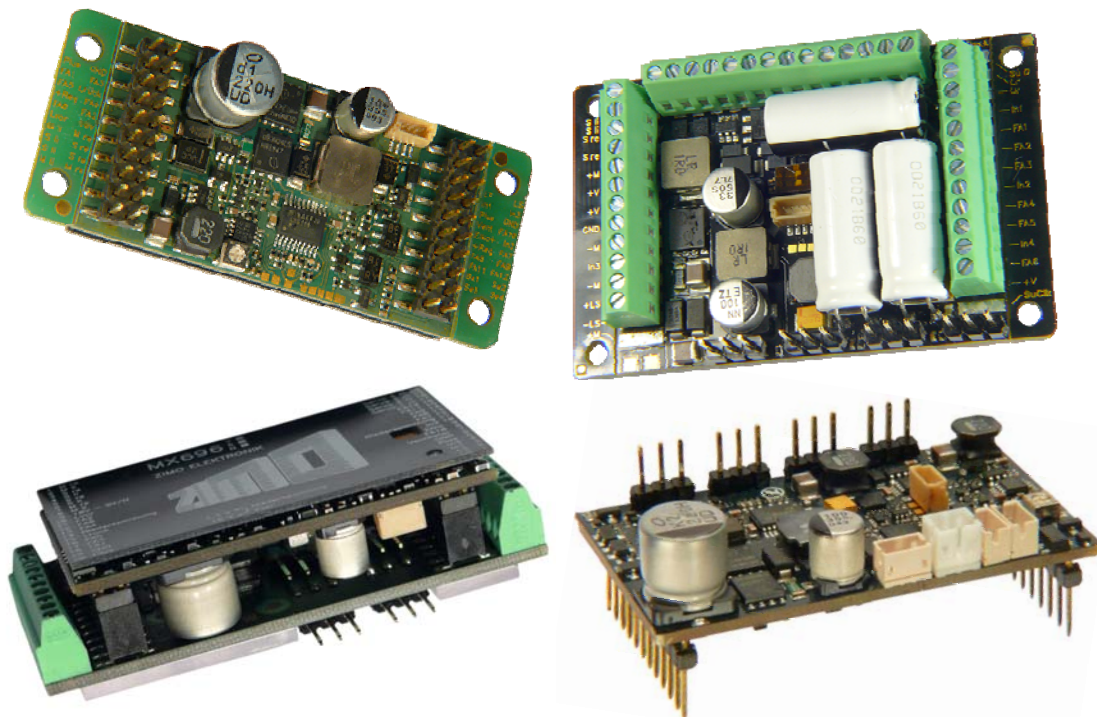


BETRIEBSANLEITUNG



GROSSBAHN - SOUND - DECODER

MX695KV, -KS, -LV, -LS

und: NICHT-SOUND- GROSSBAHN-DECODER

MX695KN

MX696V, -S

und: Kombinationen aus Lok-Platinen und Decodern **MX696KS, MX696KV**

und: NICHT-SOUND- GROSSBAHN-DECODER

MX696N

MX697V, -S

MX699KV, -KS, -LV, -LS, -LM

AUSGABEN:

	2011 05 01	2015 06 01
	2011 08 15	2015 07 07
SW-Version 31	2012 08 15	
Neue Decoder MX696 inkludiert	2012 11 30	
SW-Version 33.0	2013 04 30	
mit Kapitel über Lok-Platinen	2013 05 20	
	2014 10 12	

1	Typen – Übersicht	2
2	Technische Daten und Grundeigenschaften	4
3	Einbau und Anschließen des MX695 / MX696	5
4	Lok- oder Adapter-Platinen für Großbahn-Decoder	12
5	Konfigurieren des MX695 / (MX696) / (MX697)	18
5.1	Programmieren in „Service mode“ (am Programmiergleis)	18
5.2	Programmieren im „Operational mode“ (on-the-main „PoM“)	18
5.3	Decoder-ID, Lade-Code, Decoder-Typ und SW-Version	19
5.4	Die Fahrzeugadresse(n) im Digitalbetrieb	19
5.5	Der Analogbetrieb	20
5.6	Motor-Ansteuerung und Motor-Regelung	21
5.7	Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten	24
5.8	Spezial-Betriebsart „km/h - Regelung“	25
5.9	Die ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“ (HLU)	25
5.10	Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (Lenz ABC)	26
5.11	Gleichstrom-Bremsabschnitte, „Märklin-Bremsstrecke“	27
5.12	Distanzgesteuertes Anhalten - Konstanter Bremsweg	27
5.13	Rangiertasten-, Halbgeschwindigkeits-, MAN-Funktionen	28
5.14	Das Function mapping nach NMRA-DCC-Standard	29
5.15	Das ZIMO modifizierte NMRA Function mapping	29
5.16	„Einseitige Lichtunterdrückung“ (für „einseitigen Lichtwechsel“)	30
5.17	Das „Schweizer Mapping“ (ab SW-Version 32)	30
5.18	Das ZIMO „Eingangs-Mapping“	33
5.19	Dimmen und Abblenden, Richtungs-Bit auf Ausgänge	33
5.20	Der Blink-Effekt	34
5.21	F1-Pulsketten (Verwendung mit alten LGB Produkten)	34
5.22	Effekte für Funktions-Ausgänge (Lichteffekte, Raucherzeuger, Kupplungen, u.a.)	35
5.23	Konfiguration von Rauchgeneratoren	36
5.24	Konfiguration der elektrischen Entkopplung	37
5.25	Konfiguration der Servo - Steuerleitungen	38
6	Rückmeldungen - „Bi-directional communication“	39
7	ZIMO SOUND - Auswählen und Konfigurieren	40
7.1	Die „CV #300 - Prozeduren“	41
7.2	„Inkrementelles Programmieren“ der Sound-CVs, eine Alternative zum „normalen“ Programmieren	44
7.3	Die Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast	44
7.4	Antriebsart-unabhängige Grundeinstellungen	45
7.5	Dampflok → Sound-Grundeinstellungen	47
7.6	Dampflok → Last- und Beschleunigungsabhängigkeit	48
7.7	Diesel- und Elektrolok → Dieselmotor, Turbolader, Thyristoren, E-Motor, Schaltwerks	50
7.8	Zufalls- und Schalteingangs-Sounds	53
8	CV – Übersichts-Liste	54
9	Hinweise für Reparaturfälle	58

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 herstellereigentliche 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 fern 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 MOTOROLA 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).

Neben den hier vorgestellten Typen gibt es auch noch Kombinationen aus Lok-Platinen und Großbahn-Decodern: siehe Kapitel 4.

51 x 40 x 13 mm

MX695K ...	Großbahn-Sound-Decoder (und Nicht-Sound-) 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 komplette Servo-Anschlüsse (Steuer, Minus, + 5V) 2 Einstellregler (Lautstärke, Funktions-Niederspannung) 1 Anschluss für externen Energiespeicher 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt)
MX695KS	Reduzierte Version: 28 Schraubklemmen (2 x 12 und 1 x 4) 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Spezialanschluss für Rauch-Ventilator 1 Funktions-Niederspannung: 10 V 1 Anschluss für externen Energiespeicher 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt)

MX695KN	Nicht-Sound-Decoder mit Schraubklemmen 32 Schraubklemmen (1 x 8 und 2 x 12) 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)
----------------	---

51 x 40 x 13 mm

MX695L ...	Großbahn-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 komplette Servo-Anschlüsse (Steuer, Minus, + 5V) 2 Einstellregler (Lautstärke, Funktions-Niederspannung) 1 Anschluss für externen Energiespeicher 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt)
MX695LS	Reduzierte Version: 2 Stiftleisten, je 12-polig (passend in ESU-Lokplatinen) 1 Spezialanschluss für Rauch-Ventilator 1 Stiftleiste 4-polig für weitere Anschlüsse 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Funktions-Niederspannung: 10 V 1 Anschluss für externen Energiespeicher 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt)

55 x 29 x 16 mm

MX696 ...	Sound- Decoder und Nicht-Sound-Decdoder, SCHMALE Bauform
------------------	---

MX696V	Vollausbau: 2 20-polige Stiftleisten 14 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Spezialanschluss für Rauch-Ventilator 2 Funktions-Niederspannungen: 10 V, variabel *
MX696S	4 Servo-Ausgänge (Steuerleitungen) 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt)
	Reduzierte Version: 1 20-polige Stiftleiste & 1 10-polige Stiftleiste 1 Funktions-Niederspannung: 10 V 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt)

MX696N	Nicht-Sound-Decoder in Form & Anschlusstechnik des MX69 1 20-polige Stiftleiste 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Funktions-Niederspannung: 6 V (Servo-Versorgung!) 4 Servo-Ausgänge (Steuerleitungen)
---------------	---

*) ACHTUNG: Der Sounddecoder MX696V besitzt KEINE 5 V - Niederspannung für Servos; es kann für den Zweck der Servoversorgung die variable Niederspannung auf 5-6 V eingestellt werden.
Hingegen: MX695KV/MX695LV sowie MX695KV (siehe unten) haben eigene 5 V Niederspannung.

68 x 29 x 20 mm

MX696K ...	Großbahn-Sound-Decoder mit Schraubklemmen, SCHMALE Bauform (Kombinationen aus Lokplatinen und Decoder)
-------------------	--

MX696KV	Vollausbau: 30 Schraubklemmen 14 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Spezialanschluss für Rauch-Ventilator 2 Funktions-Niederspannungen: 5 V, variabel 4 komplette Servo-Anschlüsse (Steuer, Minus, + 5V) 1 Einstellregler (Funktions-Niederspannung) 1 Anschluss für externen Energiespeicher 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt)
MX696KS	Reduzierte Version: 20 Schraubklemmen 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Spezialanschluss für Rauch-Ventilator 4 Servo-Steuerleitungen auf Löt-Pads (keine 5 V) 1 Anschluss für externen Energiespeicher 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt)

Lok-Platinen als eigene Produkte: siehe Kapitel „Lok- oder Adapterplatinen für Großbahn-Decoder“

56 x 32 x 21 mm

MX697 ...	Großbahn-Sound-Decoder für AMERIKANISCHE Schnittstellen (Bachmann, Aristo)
------------------	--

MX697V	Vollausbau: 2 12-polige Stiftleisten unten 10 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Spezialanschluss für Rauch-Ventilator 3 Funktions-Niederspannungen: 5 V 10 V, variabel 4 komplette Servo-Anschlüsse (Steuer, Minus, + 5V) 1 Anschluss für externen Energiespeicher 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt)
MX697S	Reduzierte Version: 2 12-polige Stiftleisten unten 10 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Spezialanschluss für Rauch-Ventilator 1 Funktions-Niederspannung: 10 V 4 Servo-Ausgänge (Steuerleitungen) 1 Anschluss für externen Energiespeicher 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt)

51 x 40 x 13 mm

MX699K ...	Großbahn-Sound-Decoder mit Schraubklemmen
-------------------	--

MX699KV	Vollausbau: 38 Schraubklemmen (2 x 12 und 1 x 14) 15 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 2 Spezialanschlüsse für Rauchgeneratoren 3 Fu-Niederspannungen: 5 V fix, 10 V fix, schaltbar 1 Codierschalter (Funktions-Niederspannung 4 Stufen) 4 komplette Servo-Anschlüsse (Steuer, Minus, + 5V) 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt) 1 Anschluss für externen Lautstärkereglern 3 Supercaps (zusammen 1F/8V) als int. Energiespeicher 1 Anschluss für zusätzlichen ext. Energiespeicher-Modul
MX699KS	Reduzierte Version: 30 Schraubklemmen (2 x 12 und 1 x 6) 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Spezialanschlüsse für Rauchgeneratoren 3 Fu-Niederspannungen: 5 V fix, 10 V fix, Schaltbar 4 komplette Servo-Anschlüsse (Steuer, Minus, + 5V) 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt) 1 Anschluss für externen Lautstärkereglern 3 Supercaps (zusammen 1F/8V) als int. Energiespeicher 1 Anschluss für zusätzlichen ext. Energiespeicher-Modul

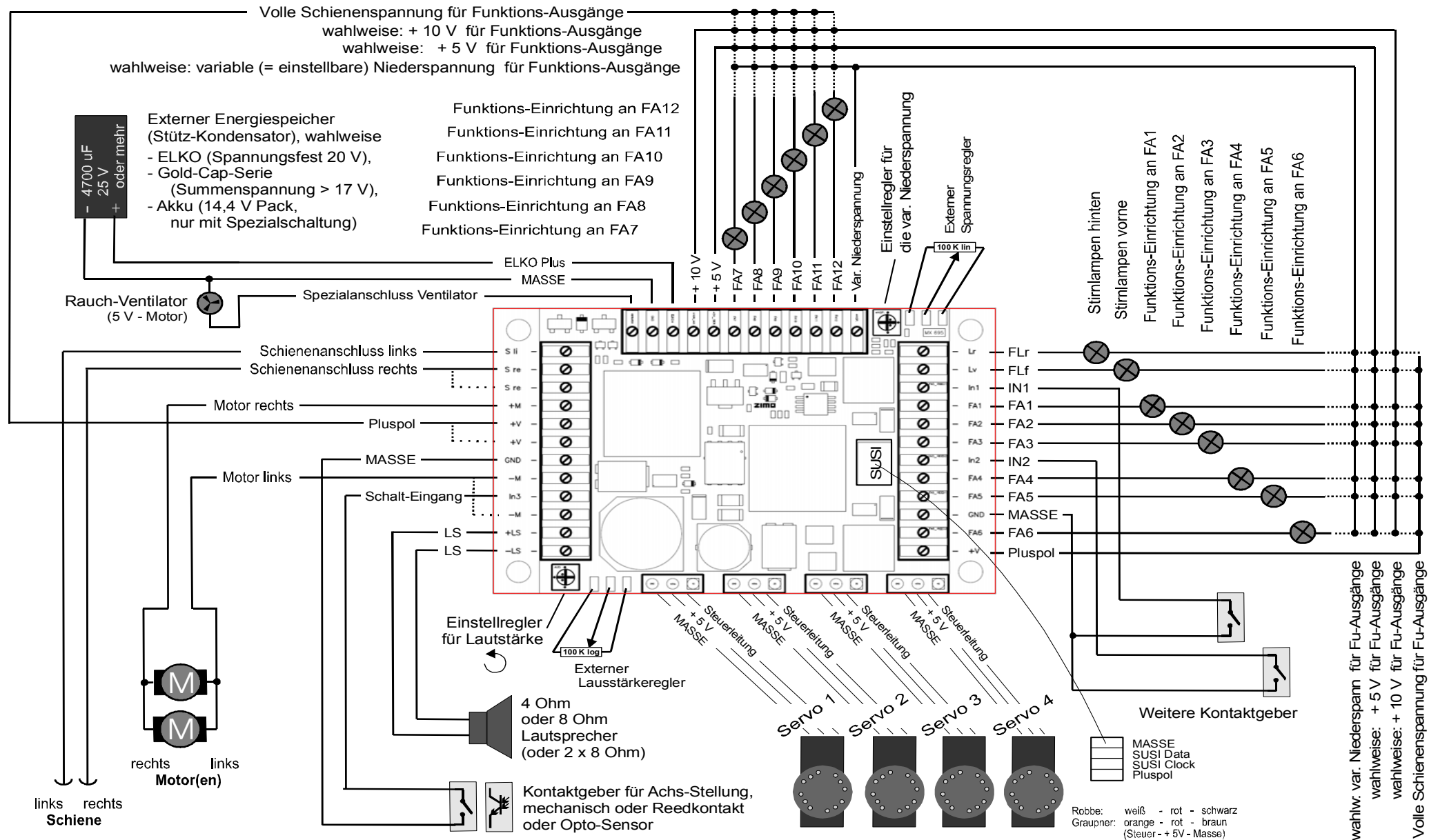
MX699L ...	Großbahn-Sound-Decoder mit Stiftleisten
-------------------	--

MX699LV, -LM	Vollausbau: 3 Stiftleisten, je 14-polig 15 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Spezialanschlüsse für Rauchgeneratoren 3 Fu-Niederspannungen: 5 V fix, 10 V fix, schaltbar 1 Codierschalter (Funktions-Niederspannung 4 Stufen) 4 komplette Servo-Anschlüsse (Steuer, Minus, + 5V) 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt) 1 Anschluss für externen Lautstärkereglern 3 Supercaps (zusammen 1F/8V) als int. Energiespeicher 1 Anschluss für zusätzlichen ext. Energiespeicher-Modul
MX699LS	Reduzierte Version: 2 Stiftleisten, je 14-polig 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen) 1 Spezialanschlüsse für Rauchgeneratoren 3 Fu-Niederspannungen: 5 V fix, 10 V fix, Schaltbar 4 komplette Servo-Anschlüsse (Steuer, Minus, + 5V) 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt) 1 Anschluss für externen Lautstärkereglern 3 Supercaps (zusammen 1F/8V) als int. Energiespeicher 1 Anschluss für zusätzlichen ext. Energiespeicher-Modul

Hinweis zur Märklin-Schnittstelle: im Fahrzeug ist eventuell ein Buchsenkontakt als Codierung zum Schutz gegen verdrehtes Einstecken des Decoders verschlossen. Der betreffende Pin am Decoder („Schalteingang 1“) muss in diesem Fall abgezwickt werden – dies geschieht nicht werksseitig, weil der Pin für Nicht-Märklin-Anwendungen doch gebraucht wird.

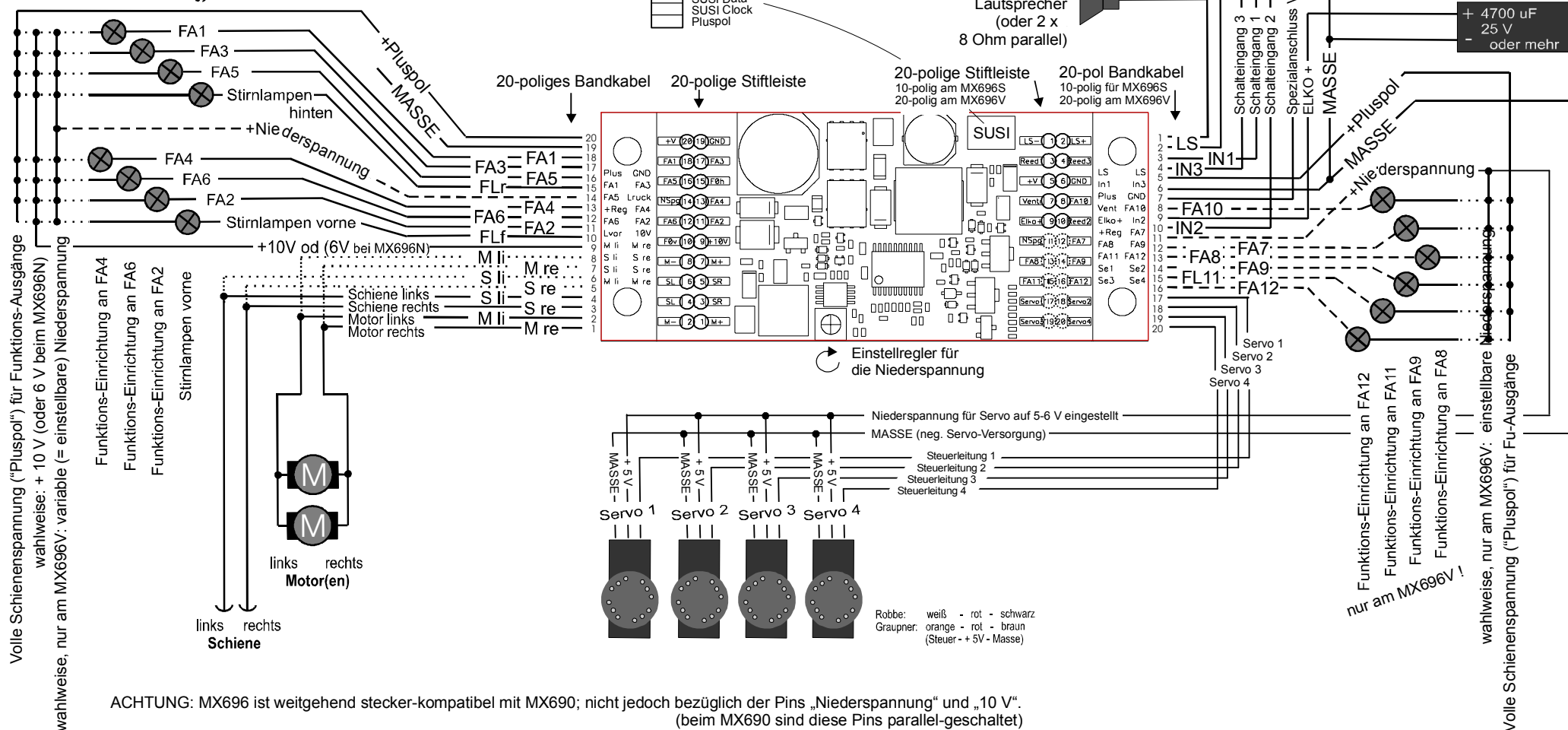
3 Einbau und Anschließen des MX695 / MX696

MX695



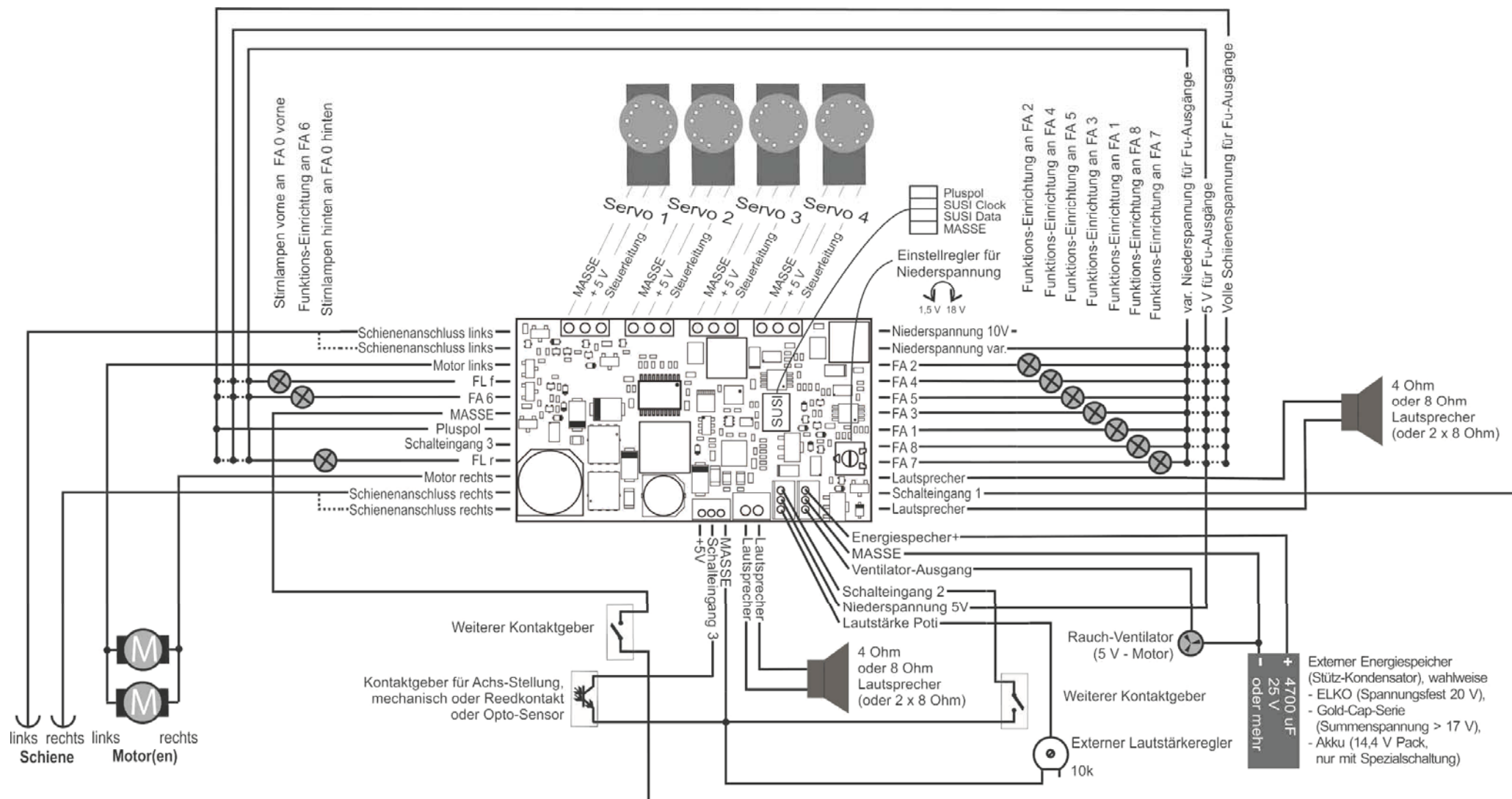
*Zeichnung gültig für
die Typen MX696S,
MX696V
(- - - - = nur MX696V)*

Funktions-Einrichtung an FA1
Funktions-Einrichtung an FA3
Funktions-Einrichtung an FA5
Stirnlampen hinten

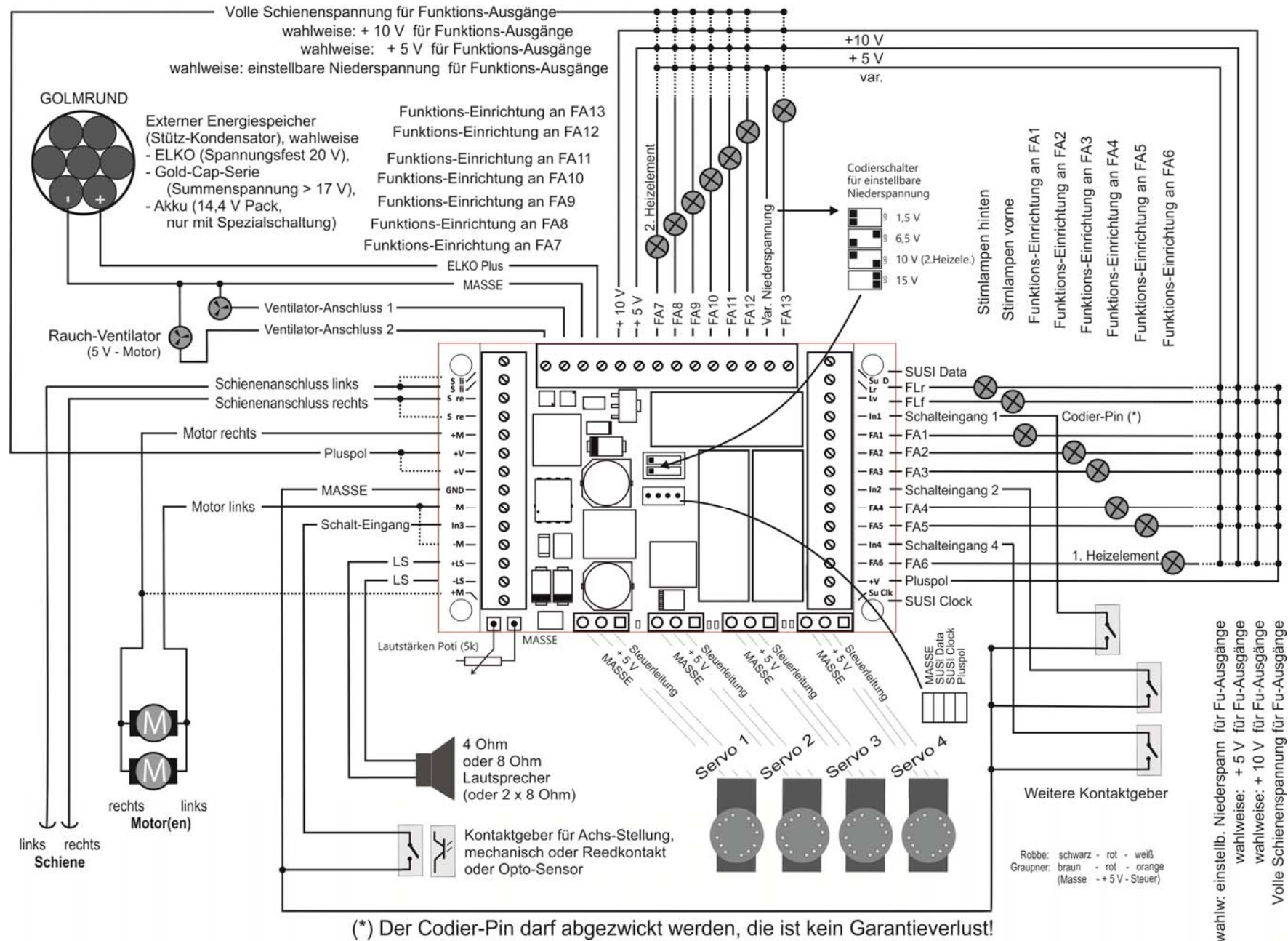


ACHTUNG: MX696 ist weitgehend stecker-kompatibel mit MX690; nicht jedoch bezüglich der Pins „Niederspannung“ und „10 V“. (beim MX690 sind diese Pins parallel-geschaltet)

MX697



MX699



**Die folgenden Anschlusspläne
basieren am Beispiel des MX695.**

mit Hinweisen auf Abweichungen beim (ansonsten fast gleich angeordneten) MX699.
Anschlüsse an MX696 und MX697 anders angeordnet, funktionell gleich.

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.

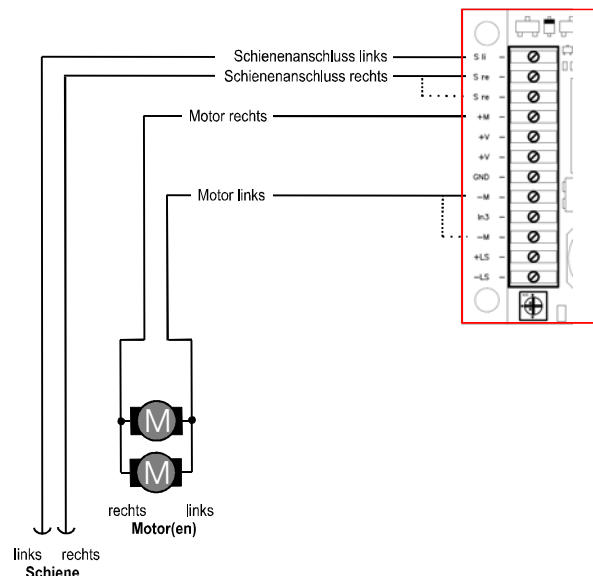
Auch die Stirnlampen und sonstigen Einrichtungen müssen vollständig isoliert werden.

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 (CVs) für Motor-Reglung!



Hinweis zu den Decodern MX696:

Die Anschluss-Pins für Schiene und Motor sind jeweils doppelt vorhanden, um den vollen Strom über die relativ dünnen Adern des Bandkabels leiten zu können. Bis zu einem Stromverbrauch von etwa 2 A ist aber die Verwendung jeweils eines einzigen Pins ausreichend.

3.2 Lautsprecher und Achs-Detektor, Lautstärkeregler

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.

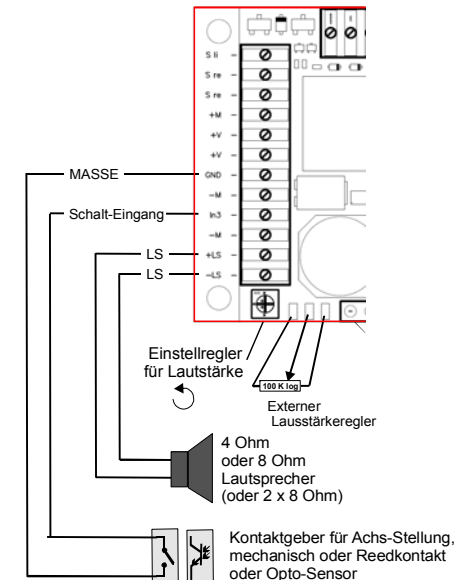
Natürlich muss der Lautsprecher (oder mehrere zusammen) diese Leistung auch verkraften, d.h. das bei Lautsprechern, die niedriger spezifiziert sind, die Lautstärke entsprechend zurückgenommen werden muss.

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 Lautstärkeregler 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).

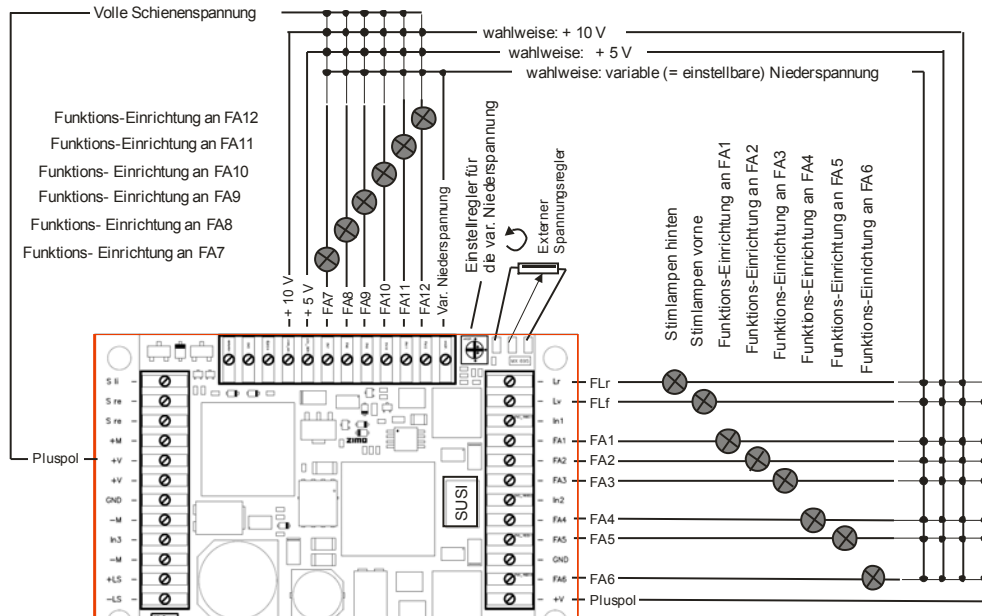


Hinweis zu den Decodern MX696, MX697, MX699:

Diese Großbahn-Decoder (also sämtliche außer MX695) besitzen KEINEN eingebauten Einstellregler für die Lautstärke. Im Falle von MX697 und MX699 können jedoch externe Lautstärkeregler (Potentiometer 10 K) angeschlossen werden.

3.3 Funktions-Einrichtungen und Funktions-Niederspannungen

Als „Funktions-Einrichtungen“ gelten alle Einrichtungen, die an den Funktions-Ausgängen FLf, FLr, und FA1 ... FA12 angeschlossen werden. Dies sind großteils Beleuchtungseinrichtungen (Glühlampen und LEDs), aber auch Stell-Magnete, Kleinmotoren, Relais, u.ä.



Jede der Funktions-Einrichtungen (Lämpchen oder Lämpchen-Gruppen oder sonstiges) wird jeweils zwischen dem entsprechenden Funktions-Ausgang (Minus) und einer von bis zu vier positiven Spannungsquellen (Plus) geschaltet:

- Pluspol - volle Schienenspannung: die unmittelbar gleichgerichtete Fahrspannung; diese ist also je nach Stabilisierung der Digitalzentrale und Schienen-Spannung mehr oder weniger unstabil, d.h. schwankt mit der Fahrspannung.
 - Niederspannung - 10 V: dies ist die Spannung, welche im Decoder hauptsächlich für den Sound-Verstärker erzeugt wird. **ACHTUNG:** zu hoher oder sprunghafter Verbrauch von Funktions-Einrichtungen an der 10 V - Spannungsquelle kann die Sound-Qualität beeinträchtigen. Ein Kurzschluss am 10 V - Anschluss kann den Decoder „zum Absturz“ bringen. **DAHER NUR BENÜTZEN, WENN NOTWENDIG** (wenn einstellbare Niederspannung schon anderweitig belegt).
 - Niederspannung - 5 V: diese Spannung wird für den Betrieb der Servos und für Funktionseinrichtungen bereitgestellt, z.B. auch für die gebräuchlichen 5 V - Lämpchen.
- Nur vorhanden in den Typen MX695KV, MX695LV, und sonstigen ..V - Typen)!

- die variable (= einstellbare) Niederspannung: durch das Potentiometer auf der Decoder-Platine und bei Bedarf durch einen an den drei Löt pads anzuschließenden externen Einstellregler (100K lin) kann diese Funktions-Spannung zwischen ca. 1,5 V und der vollen Fahrspannung gewählt werden.

Nur vorhanden in den Typen MX695KV, MX695LV, und sonstigen ..V - Typen)!

HINWEIS: Die Verwendung einer Niederspannungsquelle ist der Software-mäßigen Reduktion durch Dimming (CV #60) häufig vorzuziehen, weil „Dimming“ mit PWM arbeitet (Vollspannungsimpulse mit entsprechendem Tastverhältnis) was bei einem Verhältnis von 3 oder mehr schädlich für Lämpchen (für LEDs hingegen nicht) sein kann

Siehe Kapitel über Decoder-Konfiguration (CVs) für „Function mapping“, Funktions-Effekte, elektrischen Kupplungen (Systeme Krois, Heyn) usw.

Hinweis zu den Decodern MX696:

Beim MX696 gibt es NICHT die (fixe) Niederspannung - 5 V. Bei Bedarf nach 5 V (z.B. für die Servos), muss die einstellbare Niederspannung (nur beim MX696V) herangezogen werden.

Hinweis zum MX696N (die Nicht-Sound - Version):

Dies besitzen eine 6 V- Niederspannung (anstelle der 10 V - Niederspannung der Sound-Decoder. Dadurch können auch bei diesem Typ die Servos vom Decoder aus direkt versorgt werden.

3.4 Spezialanschluss für Rauch-Ventilator



Dieser Ausgang dient zum Ansteuern des Ventilator-Motors eines getakteten Rauch-Erzeugers, wie er in vielen modernen Loks eingesetzt wird.

Die Besonderheit dieses Ausgangs (der Unterschied zu den „normalen“ Funktions-Ausgängen) liegt in der Möglichkeit des Bremsens des Motors. Dadurch wird das Weiterdrehen nach dem Stromimpuls verhindert, wodurch die Taktung des Rauches schärfer wird und mehr zur Geltung kommt. Der Ausgang ist für einen 5 V - Motor ausgelegt und bis 100 m A Dauer-belastbar (der Anlaufstrom darf auch deutlich höher sein).

Hinweis zu den Decodern MX699:

Die Decoder MX699 haben zwei Ventilator-Ausgänge (z.B. für zwei unabhängige Dampfpantriebe).

3.5 Servos

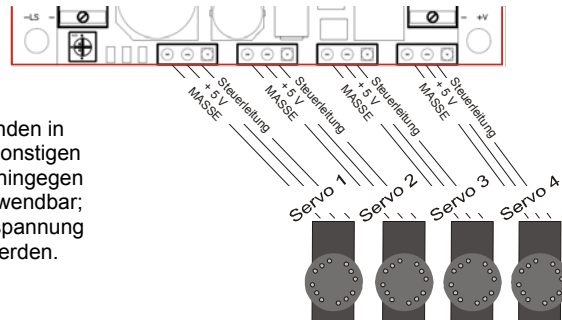
MX695 bietet 4 Anschlüsse für handelsübliche Servos, die für Kupplungen, Pantos, und andere mechanische Einrichtungen verwendet werden können.

Für jeden Servo-Anschluss steht eine eigene Steuerleitung zur Verfügung, während die Versorgung (+ 5 V, MASSE) für alle gemeinsam ist.

ACHTUNG: Die Servos unterschiedlicher Fabrikate haben zwar alle diese drei Leitungen, jedoch sind die Reihenfolge und die Drahtfarben nicht einheitlich.

Siehe Kapitel über Decoder-Konfiguration bezüglich Zuordnung und Einstellung der Servos.

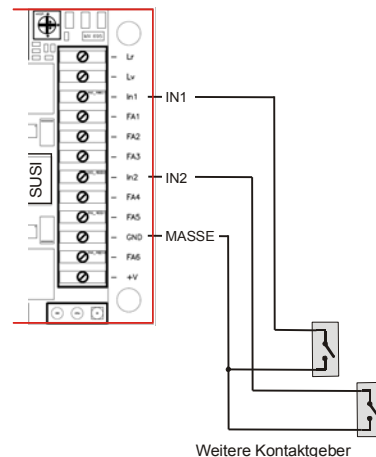
5 V - Versorgung für Servos nur vorhanden in den Typen MX695KV, MX695LV, und sonstigen „V - Typen“! Die Steuerleitungen sind hingegen bei allen Ausführungen des MX695 verwendbar; gegebenenfalls muss die Versorgungsspannung 5 V außerhalb des Decoders erzeugt werden.



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 (CVs), insbesondere in Bezug auf Sound.



3.7 Externer Energiespeicher

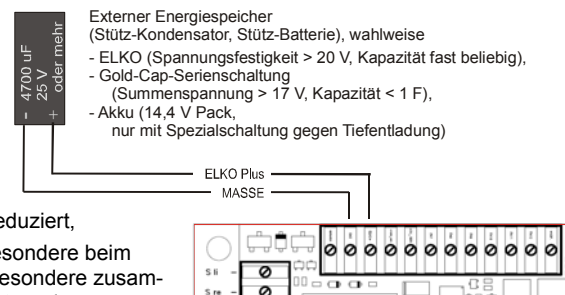
Mit Hilfe eines Energiespeichers (eines größeren Elektrolyt-Kondensators, eines „Gold-Cap“-Moduls, usw. oder eines Akkumulators) wird

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



*) Im Falle der Unterbrechung der Stromversorgung (wegen Schutz 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

← der häufig als Energiespeicher verwendete Goldcap-Modul **GOLMRUND** mit 7 Goldcaps, also 7 x 1F in Serie, somit insgesamt **140000 µF / 17,5 V**.



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 µF (µF = MikroFarad) ist ein Effekt erkennbar, ca. 100000 µF wären für Großbahnen zu empfehlen, soweit es die Platzverhältnisse zulassen; Gold-Cap-Module mit einer Kapazität von etwa 1 F (Farad) wirken natürlich noch mehr. Allzu große Kapazitäten haben jedoch den Nachteil, dass die Ladezeit sehr groß wird; daher empfiehlt ZIMO bei Gold-Cap-Modulen nicht mehr als etwa 0,5 F (bezogen auf die Gesamtspannung von etwa 15 bis 25 V aus der Serienschaltung von 6 - 10 Elementen mit jeweils 2,5 V; der Einzel-Gold-Cap also etwa bis 3 F).

Passende Vorkehrungen in den ZIMO Großbahn-Decodern (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 Ladestrom für den Energiespeicher am ELKO Plus - Anschluss ist ca. 100 mA; d.h. Voll-Laden eines 10000 µF – Elkos dauert ca. 5 sec, im Falle eines 0,5 F - Gold-Cap-Serienschaltung ca. 3 min.

Der meist-verwendete ZIMO Goldcap-Modul **GOLMRUND** (ebenso der GOLMLANG) besteht aus 7 Golcaps, jeweils 1F / 2,5V, was Gesamtdaten von **140000 µF / 17,5 V** ergibt. Der ELKO Plus - Anschluss am Decoder sorgt dafür, dass die Ladespannung nicht zu hoch wird.

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.

Hinweis zu den Decodern MX699:

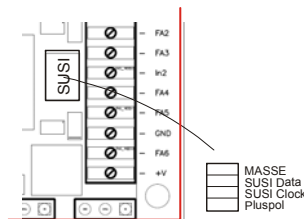
Die Großbahn-Sound-Decoder MX699 besitzen im Gegensatz zu den anderen Typen auch einen internen Energiespeicher, bestehend aus 3 Supercaps in Serie, jeweils 3F / 2,7V, also gesamt 1F / allerdings nur 8 V. Dieser ermöglicht das sichere Überfahren stromloser Stellen, eventuell mit reduzierter Geschwindigkeit, für die Versorgung des Sounds werden die 8 V auf 10 V hochtransformiert, sodass der Klang während des Speicherbetriebs voll erhalten bleibt.

Der Anschluss eines externen Energiespeichers wie **GOLMRUND** kann trotzdem Sinn machen, weil dieser eben auf eine höhere Spannung (17,5 V anstelle 8 V) aufgeladen wird. Für Motor und Funktionen steht dann entsprechend mehr Spannung und Energie zur Verfügung

3.8 SUSI - Schnittstelle

Die „SUSI“ Schnittstelle ist eine Entwicklung der Fa. Dietz, und definiert den Anschluss von Zusatz-Modulen an Decodern. Meistens handelt es sich dabei um Sound-Module, die natürlich eher zusammen mit Nicht-Sound-Decodern angewandt werden, also mit **MX695N** und **MX6796N**.

Aktuell gibt es neben den Sound-Modulen etwa Digitalkupplungen mit SUSI-Schnittstelle am Markt. In einigen Fahrzeugen sind auch Panto-Platinen mit SUSI-Schnittstelle fix eingebaut, wofür die Schnittstelle am Decoder genutzt werden kann.



Außerdem wird der SUSI-Stecker zum schnellen Laden von Sound-Projekten verwendet (mit fdem Decoder-Update und Sound-Ladegerät MXULF); dabei wird allerdings nicht das eigentliche SUSI-Protokoll angewandt, sondern eine schnellere Art der Kommunikationen.

4 Lok- oder Adapter-Platinen für Großbahn-Decoder

Lok- oder Adapter-Platinen dienen als „Zwischenstück“ zum Decoder, welches das Anschließen des eigentlichen Decoders an die Einrichtungen der Lok durch bedarfsgemäße Anschlusselemente und den Austausch des Decoders im Defektfall erleichtern soll. Außerdem bieten einige Ausführungen der Lok-Platinen einen Zusatznutzen wie eine zusätzliche Niederspannung für Verbraucher (z.B. für Servos).

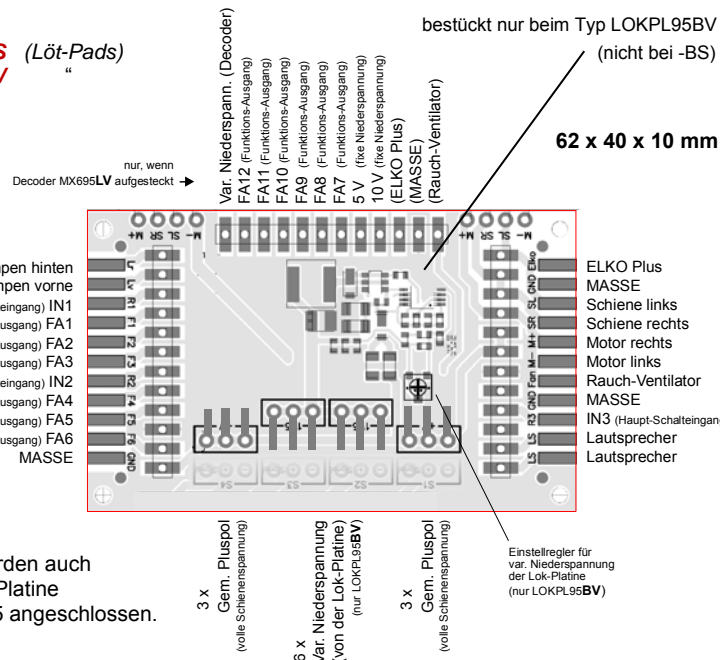
Hinweis: die Adapter-Platinen für ZIMO Großbahn-Decoder besitzen im Gegensatz zu den Adapter-Platinen für „kleine“ Decoder (also für N, H0, usw., siehe Betriebsanleitung Decoder MX618, MX620, ... MX648) KEINEN zusätzlichen Gleichrichter zur Leistungssteigerung. Dies wäre aufgrund der sehr kräftigen und verlustarmen Synchron-Gleichrichter der Großbahn-Decoder überflüssig.

Wegen der sehr unterschiedlichen Bedürfnisse gibt es eine relativ große Zahl von Typen bzw. Ausführungen der Lok-Platinen. Neben den im Folgenden beschriebenen Standardtypen werden auch (ab einer Stückzahl von etwa 50, also meistens für Fahrzeughersteller) Spezialtypen hergestellt, die auf den Standardleiterplatten basieren, aber andere oder anders angeordnete Steckverbinder aufweisen.

Lok-Platinen LOKPL95BS, -BV für Löt-Verdrahtung, als Träger für die Großbahn-Decoder MX695LS und MX695LV

Solche Lok-Platinen werden eingesetzt, indem die Leitungen zu den Lok-Einrichtungen (Schiene, Motor, Lautsprecher, Lämpchen, ...) direkt angelötet werden, und der passende Decoder aufgesteckt wird. Je nach Variante (Typ) der Lok-Platine (-BS oder -BV) handelt es sich dabei um eine reine Verdrahtungsplatine (keine eigenen Bauteile) oder um eine Platine mit „Zusatznutzen“ (in diesem Fall einen Spannungsregler für Niederspannungen, wie er für diverse Verbraucher nützlich ist):

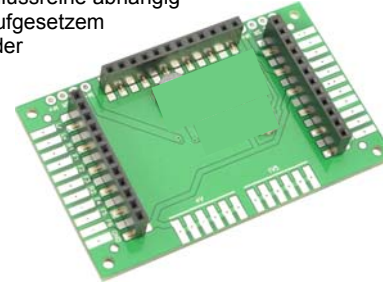
Anschlussplan für Lok-Platinen **LOKPL95BS** (Löt-Pads) und **LOKPL95BV** „



HINWEIS: Die Servos werden auch bei Verwendung der Lok-Platine direkt am Decoder MX695 angeschlossen.

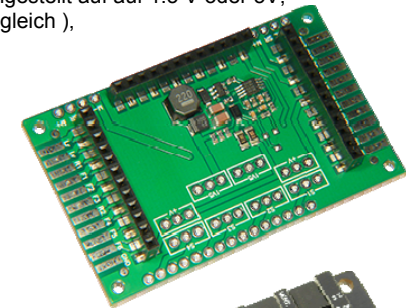
LOKPL95BS

reine Verdrahtungsplatine mit Löt pads, Wirksamkeit der oberen Anschlussreihe abhängig von aufgesetztem Decoder



LOKPL95BV

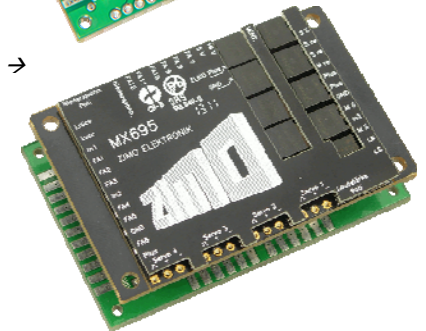
mit zusätzlicher variabler Niederspannung (fix eingestellt auf 1.5 V oder 5V, sonst gleich),



Lokplatine LOKPL95BV mit aufgestecktem Decoder MX695 →

HINWEIS: Die Servo-Anschlüsse sind auf der Lok-Platine in standardmäßiger Ausführung NICHT zugänglich. Servos werden daher direkt am Decoder selbst angeschlossen (am MX695LV an den 3-poligen Stiftleisten angesteckt).

In Sonderanwendungen (Spezialbestückungen der Platine, wenn z.B. auf der Unterseite Platz ist) kann es auch Servo-Stecker auf der Lok-Platine geben.



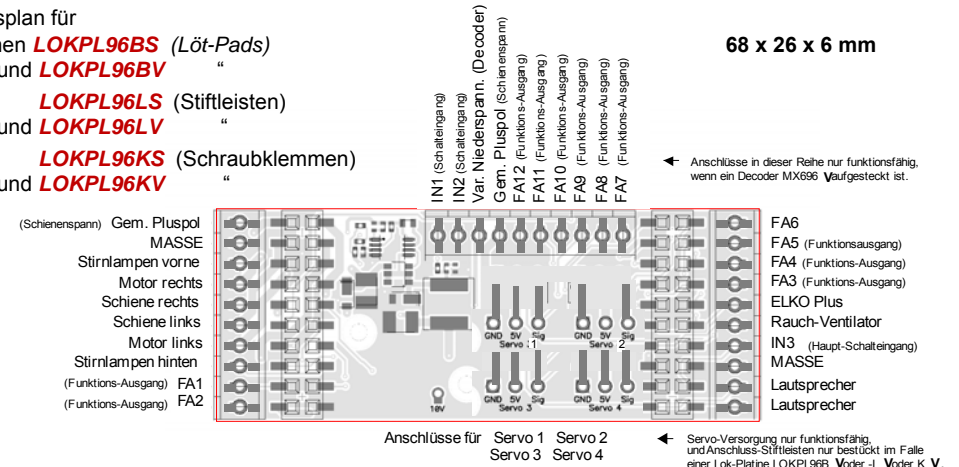
Lok-Platinen LOKPL96... als Träger für die Großbahn-Decoder MX696S und MX696V

Großbahn-Decoder der Familie MX696 unterscheiden sich durch ihre schmale Bauform von MX695 (29 mm statt 40 mm). Die etwas geringere Belastbarkeit (4 A statt 6 A) spielt in der Praxis kaum eine Rolle; allerdings ist MX696 bezüglich der Niederspannungen weniger großzügig ausgestattet als MX695; insbesondere fehlt die 5 V - Servo-Versorgung. Die Lok-Platinen LOKPL96.V bieten daher selbst eine 5 V - Spannung (und die kompletten Servo-Anschlüsse), aber dafür keine variable Niederspannung wie -PL95.

Anschlussplan für Lok-Platinen **LOKPL96BS** (Löt-Pads) und **LOKPL96BV** „

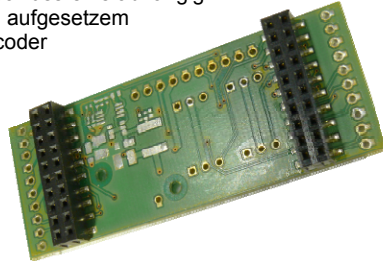
LOKPL96LS (Stiftleisten) und **LOKPL96LV** „

LOKPL96KS (Schraubklemmen) und **LOKPL96KV** „



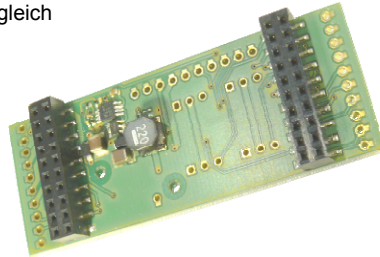
LOKPL96BS

Verdrahtungsplatine mit Löt pads, Wirksamkeit der oberen Anschlussreihe abhängig von aufgesetzem Decoder



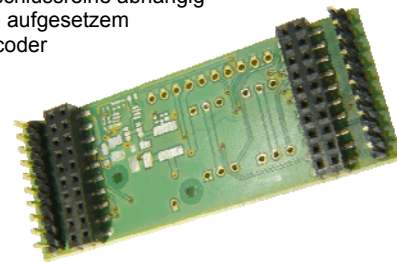
LOKPL96BV

mit zusätzlicher Niederspannung 5 V (für Servos), sonst gleich



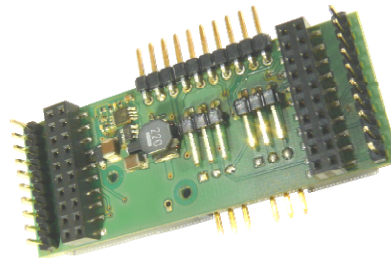
LOKPL96LS

Verdrahtungsplatine mit 10-poligen Stiftleisten, Wirksamkeit der oberen Anschlussreihe abhängig von aufgesetzem Decoder

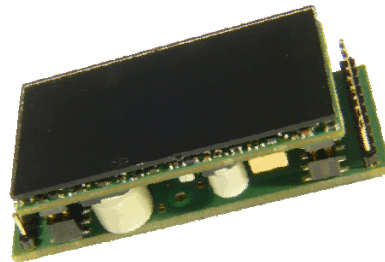


LOKPL96LV

mit zusätzlicher Niederspannung 5 V (für Servos), und kompletten Servo-Anschlüssen, und dritter 10-poliger Stiftleiste (gewinkelt)



Diese Ausführung (-LS) ist sinnvoller Weise mit dem Decoder MX696S zu kombinieren:



Anwendbar für LGB-Loks mit 10-poliger „DCC-Schnittstelle“, die genau das Spiegelbild der linken Stiftleiste der LOKPL96LS (oder auch -LV) darstellt. Daher ist das Verbindungskabel besonders einfach herzustellen.

Diese Ausführung (-LV) ist sinnvoller Weise mit dem Decoder MX696V zu kombinieren. Die gewinkelten Stiftleisten (hinten für die höheren FA's und vorne unten für die Servo-Anschlüsse) müssen abgewickelt oder verbogen werden, wenn die Platzverhältnisse beengt sind.

Die 10-polige Stiftleiste können durch Kabel mit Crimp-Buchsen (auch von ZIMO erhältlich) mit den Einrichtungen der Lok verbunden werden. Die 3-poligen Servo-Anschlüsse sind für die typischen Servo-Stecker (Folge MASSE - 5V - Steuerleitung) geeignet.

LOKPL96KS

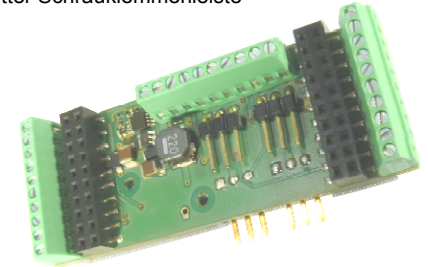
Verdrahtungsplatine mit 10-poligen Schraubklemmleisten, Wirksamkeit der oberen Anschlussreihe abhängig von aufgesetzem Decoder



Diese Ausführung (-KS) ist sinnvoller Weise mit dem Decoder MX696S zu kombinieren:

LOKPL96KV

mit zusätzlicher Niederspannung 5 V (für Servos), und kompletten Servo-Anschlüssen, und dritter Schraubklemmleiste



Diese Ausführung (-KV) ist sinnvoller Weise mit dem Decoder MX696V zu kombinieren. Die gewinkelten Stiftleisten für die Servo-Anschlüsse müssen abgewickelt oder verbogen werden, wenn die Platzverhältnisse beengt sind.

Als eigenständige Decoder gehandelte Kombinationen aus Lokplatine und Decoder

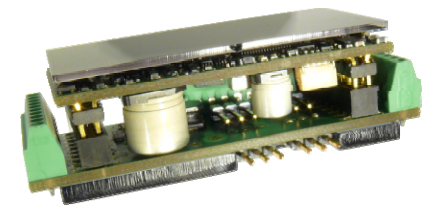
Besonders zweckmäßige Kombinationen von Lok-Platine und Decoder werden als eigenständige Decoder-Typen behandelt (mit eigenen Bezeichnungen, EAN-Nummern und Preisen): dies gilt vor allem für

LOKPL96KS + MX696S = MX696KS

Dieser zusammengesetzte Decoder ist funktionell und anschlusstechnisch (Schraubklemmen) ähnlich dem Typ MX695KS, aber wesentlich schmaler (29 statt 40 mm).

LOKPL96KV + MX696V = MX696KV

Dieser zusammengesetzte Decoder ist funktionell und anschlusstechnisch (Schraubklemmen) ähnlich dem Typ MX695KV, aber wesentlich schmaler (29 statt 40 mm).



Kombination LOKPL96KV + MX696V = MX696KV

Lokplatine + Großbahn-Sound-Decoder: eine passende Lösung für jede große Sound-Lok

Die Kombinationen:

Löt-Pads für alle Anschlüsse

breite Bauform (40 mm)

schmale Bauform (29 mm)

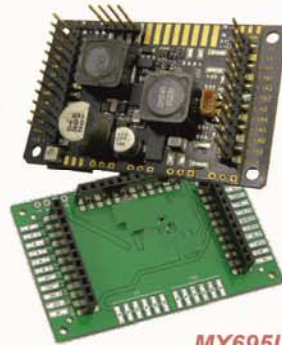
einreihige

breite Bauform (40 mm)

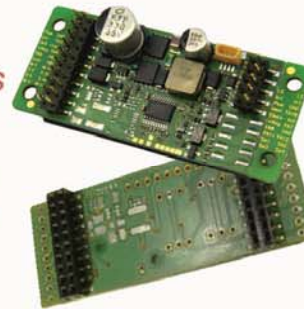
Stiftle

3 Funktions-Ausgänge

**MX695LS +
LOKPL95BS**



**MX696S +
LOKPL96BS**



MX695LS
Decoder ohne
Lokplatine

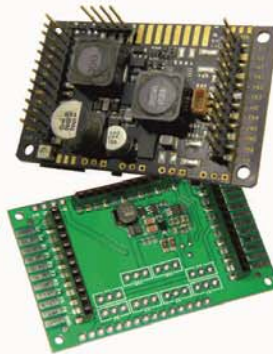


kann sowohl in
ZIMO Lokplatinen
(siehe links außen)
als auch in
ESU Lokplatinen
gesteckt werden.

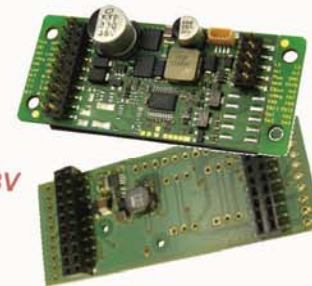
3 Funktions-Ausgänge +

5V Niederspannung +
4 komplette (0V, 5V, Steuerl.)
Servo-Anschlüsse

**MX695LS +
LOKPL95BV**



**MX696S +
LOKPL96BV**



**MX696V +
LOKPL96BS**



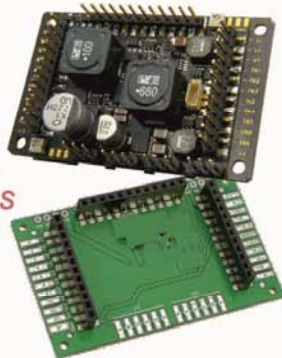
MX695LV
Decoder ohne
Lokplatine



4 Funktions-Ausgänge

4 Funktions-Ausgänge +
5V Niederspannung +
4 komplette
Servo-Anschlüsse

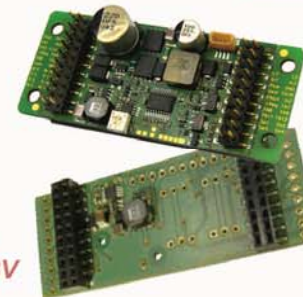
**MX695LV +
LOKPL95BS**



**MX695LV +
LOKPL95BV**



**MX696V +
LOKPL96BV**



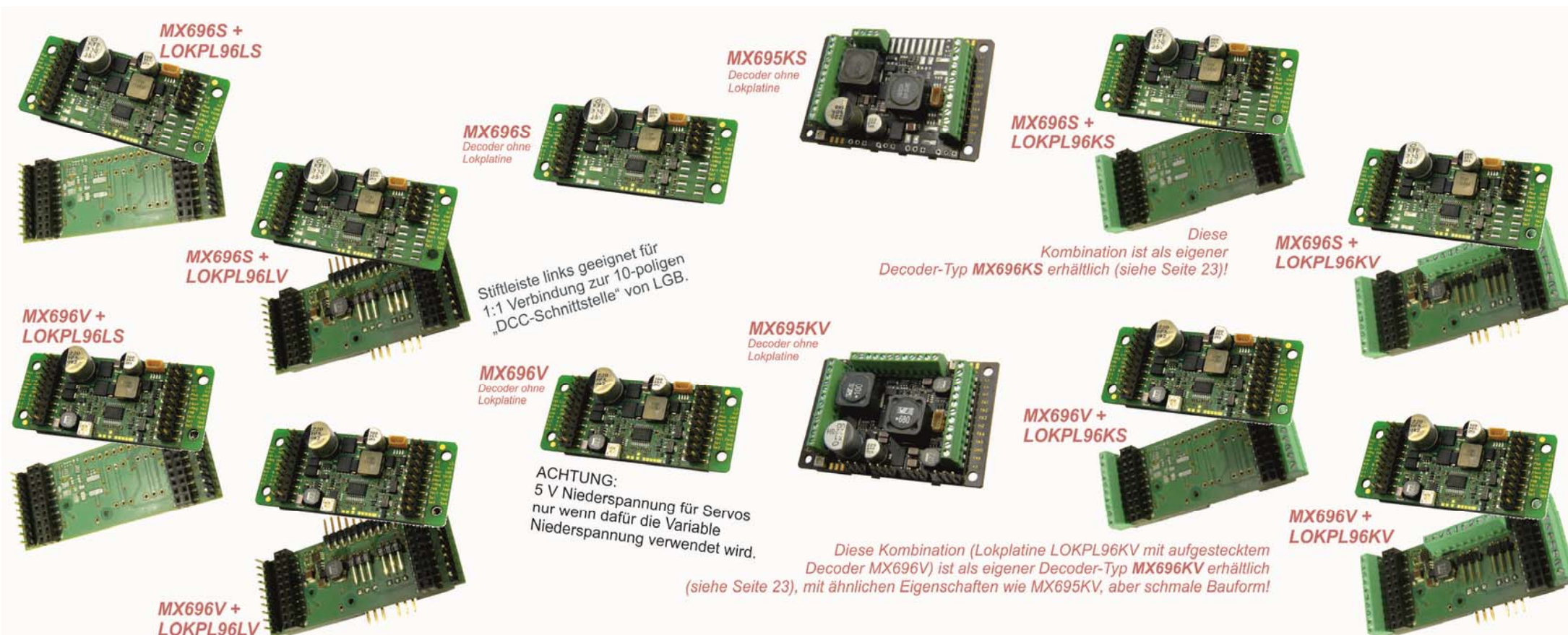
var. Niederspannung
mit Einstellregler 1,5 V bis ca. 18 V)

Stiftleisten für **Crimp-Kabel**
schmale Bauform (29 mm)

zweireihige Stiftleisten für **Bandkabel**
schmale Bauform (29 mm)

Schraubklemmen
breite Bauform (40 mm)

Schraubklemmen
schmale Bauform (29 mm)

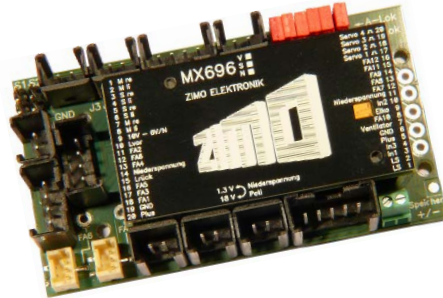
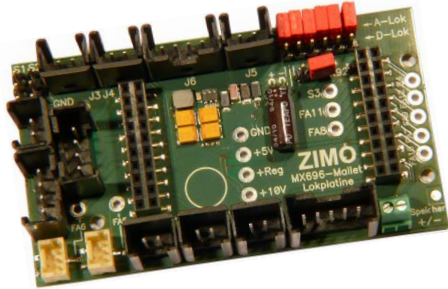


Spezial-Lokplatine LOKPLSHMAL

als Träger für den Großbahn-Decoder MX696S oder MX696V

Diese Lokplatine wurde speziell für das Modell „HSB Mallet 995901“ des Herstellers „TrainLine“ entwickelt, kann aber auch anderweitig eingesetzt werden, sowohl von Fahrzeugherstellern als auch von Umrüstungswerkstätten und privaten Modellbahnern.

100 x 56 x 20 mm

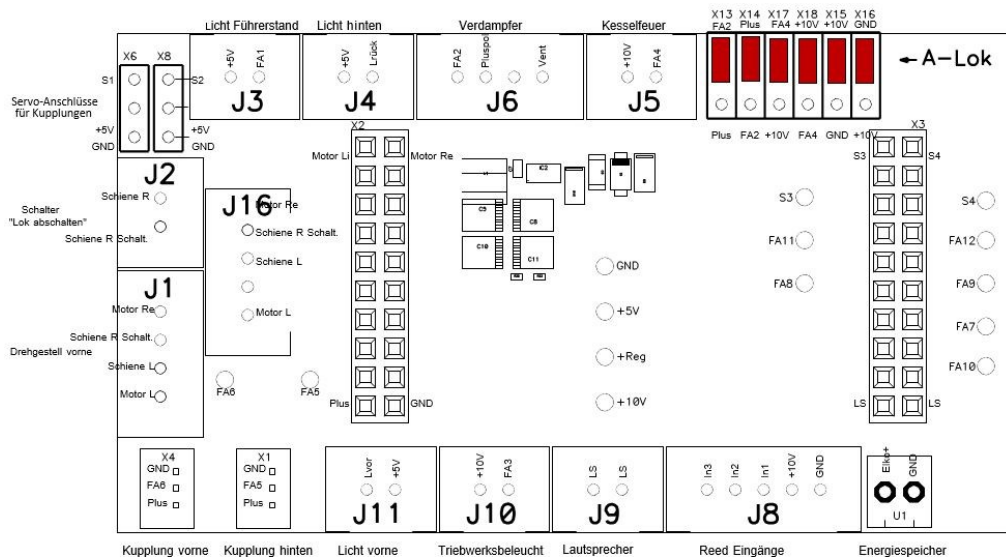


Lokplatine LOKPLSHMAL

mit aufgestecktem Decoder MX696S →

Anschlussplan für

Lokplatine LOKPLSHMAL



HINWEISE zur LOK-UMRÜSTUNG (am Beispiel der TrainLine HSB Mallet 995901):

Die original im Fahrzeug enthaltene Platine wird entfernt und durch die ZIMO "Spezial-Lokplatine" (mit eingestecktem Decoder MX696S) ersetzt. Die ZIMO Lokplatine besitzt im Wesentlichen die gleichen Steckverbinder (allerdings keinen Anschluss für ein „Poti“) und auch die gleichen Löcher für die Befestigungsschrauben wie die TrainLine-Originalplatine. Die Stiftleisten auf der ZIMO Lokplatine tragen die gleichen Bezeichnungen wie die Originalplatine, also J1, J2, J3, usw. Der Tausch der Lokplatine ist daher sehr einfach. Es empfiehlt sich, vorher die Kabel zu markieren - zumindest die zweipoligen - um dann die richtigen Stecker auf der ZIMO Lokplatine zu treffen ... Der Decoder wird sinnvollerweise zuvor herausgezogen (zwecks besserer Erreichbarkeit der Steckverbinder auf der Lokplatine) und nach erfolgreichem Einbau der Lokplatine wieder auf diese gesteckt.

Im Unterschied zur TrainLine-Originalplatine besitzt die ZIMO Lokplatine einen Anschluss (Doppelschraubklemme rechts unten) für einen Energiespeicher: vorzugsweise ZIMO einen Goldcap-Modul **GOLMRUND** oder **GOLMLANG**.

Außerdem gibt es: Anschlüsse für Entkuppler (Servo-Anschlüsse oder Massoth-Entkuppler)

Der Umbau erfolgt auf gleiche Weise für die "analoge Version" („A-Lok“, wo original kein Decoder enthalten ist, sondern nur die zu entfernende Lokplatine und die Verbindungsplatine) für die "digitale Version" des Fahrzeugs („D-Lok“, das einen werksseitig eingebauten Decoder enthält), die sich vor allem bezüglich des Raucherzeugers unterscheiden. Es müssen daher die 6 Jumper auf der Lokplatine entsprechend gesteckt werden; zweckmäßiger Weise VOR dem Einbau – im Auslieferungszustand ist die Lokplatine auf die „analoge Version“ („A-Lok“) eingestellt.

Im Angebot für die HSB Mallet ist bereits das im Decoder geladene, für dieses Modell optimierte, besonders hochwertige Sound-Projekt von Heinz Däppen enthalten. Der Decoder ist auch mit dem gültigen Lade-code versehen, um eventuelle spätere Updates auf neue Software oder verbesserte Versionen des Sound-Projekts zu erleichtern. Gegenüber der originalen Digitalversion des Herstellers hat der „ZIMO & Däppen“ Sound für dieses Fahrzeug einige Vorzüge: vorbildgetreue (nicht übertrieben harte) Dampfschläge, Zylinder-typische Lastgeräusche, Mallet-typische Geräusche auch im unteren Geschwindigkeitsbereich, wirklich zur Lok gehörige Geräusche der Zusatzaggregate.

Mehr Info ... im Spezialdokument „Umrüstungshinweise“



Die umgerüstete Lok: links der Goldcap-Modul, rechts der Decoder

*Lok-Platinen LOKPL99 für Löt-Verdrahtung,
als Träger für die Großbahn-Decoder MX699LS und MX699LV*

Diese Lok-Platine ist Solche Lok-Platinen werden eingesetzt, indem die Leitungen zu den Lok-Einrichtungen (Schiene, Motor, Lautsprecher, Lämpchen, ...) direkt angelötet werden, und der passende Decoder aufgesteckt wird.

Anschlussplan für
Lok-Platinen **LOKPL99** (mit Löt-Pads)

62 x 40 x 10 mm

WIRD NACHGETRAGEN

HINWEIS: Die Servos werden auch
bei Verwendung der Lok-Platine
direkt am Decoder MX695 angeschlossen,
zu diesem Zweck hat die Platine eine entsprechende Ausnehmung

LOKPL99 →

WIRD NACHGETRAGEN

WIRD NACHGETRAGEN

← Lokplatine **LOKPL99** mit
aufgestecktem Decoder
MX699LS oder -LV

5 Konfigurieren des MX695 / MX696 / MX697 / MX699

ZIMO Decoder können sowohl im

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

5.1 Programmieren in „Service mode“ (am Programmiersgleis)

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 Programmiersgleis 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 CVs nicht möglich.

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

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#144	Programmier- und Update-Sperren Hinweis: die Programmiersperre in CV #144 wirkt <u>nicht</u> auf CV #144 selbst; dadurch ist das Aufheben der Programmiersperre möglich.	Bits 6, 7	0 oder 255	= 0: keine Programmier- und Update-Sperre Bit 6 = 1: der Decoder kann im „Service mode“ nicht programmiert werden: Schutzmaßnahme gegen versehentliches Umprogrammieren und Löschen) Hinweis: Programmieren im „Operational mode“ („On-the-main“) wird nicht gesperrt (weil dies im betrieblichen Ablauf vorgenommen wird und gezielt eine Adresse angesprochen wird) Bit 7 = 1: Sperre des Software-Updates über MXDECUP, MX31ZL oder anderen Mitteln.
#112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits	0 - 255	4 = 00000100 also Bit 1 = 0 (normal)	Bit 0 = sollwertabhängige(0) oder lastabhängige Geräuschkennlinie(1), Kennlinie in CV#137-#139 definiert. 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 geladenen 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 Programmiersperre (Bit 6 = 1); vor Update oder Programmierung also CV #144 = 0 setzen!

CVs #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 eingestellt und natürlich die Sound-CVs (ab CV #265) ... und (seltener) auch alle anderen CVs.

5.2 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 CVs 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 CVs #17+18

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

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#250, #251, #252, #253	Decoder-ID Enthält auch CV #250 = = Decoder-Typ (siehe Kapitel 1, Typen-Übersicht)	Kein Schreib- zugriff	-	Die Decoder-ID (= Serien-Nummer) wird automatisch bei der Produktion eingeschrieben: das erste Byte ist ein Code für den Decoder-Typ, die drei weiteren Bytes bilden eine laufende Nummer. Benötigt wird die Decoder-ID vor allem (ev. in Zukunft) für Anmeldeprozeduren an Digitalzentralen sowie in Zusammenhang mit dem Lade-Code für „coded“ Sound-Projekte (siehe CVs #260 bis #263).
#260, #261, #262, #263	Lade-Code für „Coded“ Sound-Projekte	-	-	Gegen Aufpreis beim Kauf können ZIMO Sound Decoder mit werksseitig eingeschriebenem "Lade-Code" bezogen werden und sind dann von Beginn an bereit zur Aufnahme von "coded" Sound-Projekten des betreffenden „Bündels“. Ansonsten muss der "Lade-Code" nachträglich beschafft und eingeschrieben werden: Siehe dazu ZIMO Website www.zimo.at oder ZIRC.
#8	Hersteller- identifikation und HARD RESET durch CV #8 = „8“ bzw. CV #8 = 0 bzw. AKTIVIEREN von Spezial-CV-Set	Kein Schreib- zugriff ausgelesen wird immer "145" als ZIMO Kennung Pseudo- Programm. siehe Beschr. rechts	145 (= ZIMO)	Auslesen dieser CV ergibt die von der NMRA vergebene Herstellernummer; für ZIMO "145" ("10010001"). Gleichzeitig wird diese CV dazu verwendet, um mittels „Pseudo-Programmieren“ verschiedene Reset-Vorgänge auszulösen. "Pseudo-Programmieren" heißt: programmierter Wert wird nicht gespeichert, sondern der Wert löst eine definierte Aktion aus. CV #8 = "8" → HARD RESET (NMRA-standardisiert); alle CVs nehmen Werte des zuletzt aktiven CV-Sets an, oder (wenn zuvor kein solches aktiviert wurde oder bei Auslieferung aktiviert war) die Default-Wert, wie in dieser CV-Tabelle beschrieben CV #8 = „9“ → Hard Reset und Setzen auf alte LGB-MZS-Technik (14 Fahrstufen, Pulsketten-Empfang) Weitere Möglichkeiten: siehe Kapitel „CV-Sets“!
#7	SW-Versionsnummer Siehe auch CV #65 Subversionsnummer und Hilfsprozedur beim Programmieren über "Lokmaus-2" und ähnliche „Low level“ - Systeme	Kein Schreib- zugriff Pseudo- Programm. siehe Beschr. rechts	-	Auslesen dieser CV ergibt die Versionsnummer der aktuell im Decoder geladenen Software (Firmware). Gleichzeitig wird diese CV dazu verwendet, um mittels „Pseudo-Programmieren“ Digitalsysteme mit eingeschränktem Zahlenraum (typ. Beispiel: alte Lokmaus) zum Programmieren des Decoders nutzbar zu machen: Einerstelle = 1: Nachfolgender Programmierwert + 100 = 2: ... + 200 Zehnerstelle = 1: Nachfolgende CV-Nummer + 100 = 2: ... + 200 usw. = 9: ... + 900 Hunderterstelle = 0: Umwertung gilt für einen Vorgang = 1 ... bis Power-off
#65	SW- Subversionsnummer Siehe auch CV #7 Versionsnummer	Kein Schreib- zugriff	-	Falls es zur SW-Version in CV #7 noch Subversionen gibt, wird diese aus CV #65 ausgelesen. Die gesamte Bezeichnung einer SW-Version setzt sich also zusammen aus CVs #7 + #65 (also z.B. 28.15).

5.4 Die Fahrzeugadresse(n) im Digitalbetrieb

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

Im DCC-Betrieb geht der Adressraum über den Bereich einer einzelnen CV hinaus, nämlich bis 10239. Für Adressen ab 128 werden die beiden CVs #17 + 18 verwendet. Durch CV #9, Bit 5 wird bestimmt ob die „kleine“ Adresse in CV #1 gültig ist, oder die „große“ in CVs 17 + 18.

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

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

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

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

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

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

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#19	Verbundadresse consist address	0 - 127	0	Alternative Fahrzeugadresse für den Verbundbetrieb, auch „Traktionsbetrieb“ genannt, engl. „consist“. Wenn CV #19 > 0: Die Geschwindigkeit wird über die Verbundadresse gesteuert (und nicht durch die Einzeladresse in CV #1 oder laut #17 + #18); die Funktionen werden wahlweise durch die Verbundadresse oder die Einzeladresse gesteuert; siehe dazu CVs #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 - 63	0	Auswahl, ob Stirnlampen unter der Einzeladresse oder der Verbundadresse ein- und abschaltbar sein sollen. Bit 0 = 0: F0 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: durch Verbundadresse Bit 1 = 0: F0 (rückw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: durch Verbundadresse Bit 2 = 0: F9 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: durch Verbundadresse Bit 3 = 0: F10 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: durch Verbundadresse Bit 4 = 0: F11 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: durch Verbundadresse Bit 5 = 0: F12 (vorw) gesteuert durch Einzeladresse = 1: durch Verbundadresse Bit 7 = 1: F13 - F27 (alle!) durch Verbundadresse

5.5 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) der Fall, aber in manchen Sound-Projekten ist der Analogbetrieb abgeschaltet. Daher ist deren Kontrolle sinnvoll, insbesondere wenn der Analogbetrieb eben nicht funktioniert. **Im reinen Digitalbetrieb ist CV #29, Bit 2 = 0 zu empfehlen!**

Die neuen Großbahn-Decoder (ab MX695) 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 vom verwendeten Fahrgerät abhängig; besonders bei einem zu schwachen Trafos kann leicht die Fahrspannung zusammenbrechen, 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 Motor-Regelung und die Funktions-Ausgänge betreffend; die CVs 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 (Analogbetrieb möglich)	Bit 0 - Richtungsverhalten 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen) 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen Bit 2 - Automatische Umschaltung auf Analogbetrieb 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) 0 = ausgeschaltet 1 = eingeschaltet Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV #2, #5, #6 1 = freie Kennlinie nach CV #67 ... #94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse (DCC) 0 = „Kleine“ Adresse laut CV #1 1 = „Große“ Adresse laut CVs #17+#18
#13	Funktionen F1 - F8 im Analogbetrieb, auch als „VITRINENMODUS“ Analog mode function status	0 - 255	0	Die im Analogbetrieb eingeschalteten Funktionen: 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 CVs #3 + #4; häufig sinnvoll für Sound = 1: Analogbetrieb ohne Wirkung von CVs #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 entspricht; insbesondere häufig ist die Motorregelung (CV #14, Bit 7) eingeschaltet. Dies funktioniert allerdings wiederum nur gut für Fahrgeräte mit geglätteter Ausgangsspannung (wie LGB 50 080); sonst sollte Motorregelung eher abgeschaltet werden.

5.6 Motor-Ansteuerung und Motor-Regelung

Die Geschwindigkeitskennlinie

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

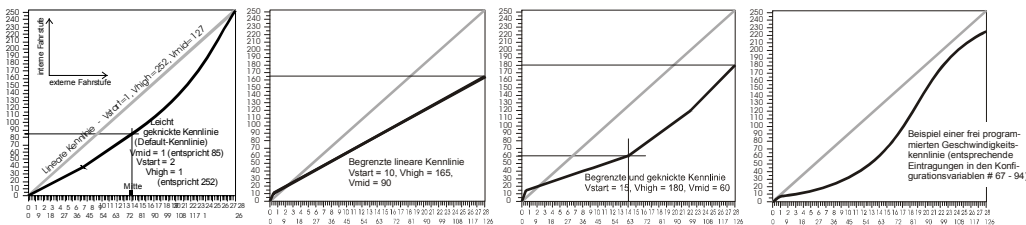
CV #29, Bit 4 = 0: Dreipunkt- Kennlinie (definiert durch 3 CVs)

... = **1: 28-Punkt - Kennlinie** (definiert durch 28 CVs)

Dreipunkt - Kennlinie: durch die drei CVs #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 CVs #67 ... #94 werden den 28 externen Fahrstufen die jeweiligen internen Stufen (0 bis 255) zugeordnet. Diese 28 CVs 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 Anfahrgeschwindigkeit
#5	Maximal- geschwindigkeit Vhigh der Dreipunkt-Kennlinie, wenn CV #29, Bit 4 = 0	0 - 255	1 entspricht 255	Interne Fahrstufe (1 ... 255) für höchste externe Fahrstufe (also für externe Fahrstufe 14, 28 bzw. 128 je nach Fahrstufensystem laut CV #29, Bit 1 = 1 : entspricht 255, höchst-mögliche Endgeschwindigkeit
#6	Mitten- geschwindigkeit Vmid	1, ¼ bis ½ des Wertes in CV #5	1 (bedeutet: ca. ein Drittel der 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 CVs #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 CVs #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 ge- krümmt, mit Betonung auf die Langsam-Fahrstufen.
#66 #95	Geschwindigkeitstrim- mung 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 CVs 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 0 = sollwertabhängige(0) oder lastabhängige Geräuschkennlinie(1), Kennlinie in CV#137-#139 definiert. 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-Prozdukt, 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 Einstellerstelle schrittweise erhöht werden: CV #56 = 12, 13, 14, ...

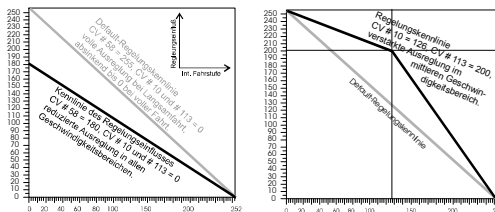
Weiter langsam fahren und die Zehnerstelle der CV #56 schrittweise höher setzen, also z.B. (wenn vorher CV #56 = 13 ermittelt wurde) CV #56 = 23, 33, 43, Sobald eine Verschlechterung des Fahrverhaltens einsetzt, wird der letzte Schritt zur Erhöhung rückgängig gemacht → dies ist dann die endgültige Einstellung.

Regelungseinfluss, Regel-Kennlinie, und Experimental-CVs

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, so dass 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 ungeregelter Decoder) bis volle Regelung (Wert „255“) eingestellt werden; sinnvolle Werte zwischen "100" und "200".

Für eine präzisere Kontrolle des Regelungsverhaltens oder eine vollständige Ausregelung über den vollen Bereich: zusammen mit CVs #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 ungeregelter Decoder),</p> <p>CV #58 = 150: mittelstarke Ausregelung,</p> <p>CV #58 = 255: möglichst starke Ausregelung.</p>

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#10	Regelungs-Cutoff EMF Feedback Cutoff Diese CV wird selten gebraucht	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 Dreipunktkurve).</p> <p>= 0: Default-Verlauf der Ausregelung (nur CV #58 gilt)</p>
#113	Regelungs-Cutoff Diese CV wird selten gebraucht	0 - 255	0	<p>Ausmaß der Ausregelungskraft, auf welche diese auf der Fahrstufe laut CV #10 absinken soll; CV #113 bildet zusammen mit CVs #58, 10 eine Dreipunktkurve.</p> <p>= 0: tatsächliches Cutoff bei Fahrstufe laut CV #10. Meistens ist auch CV #10 = 0.</p>
#147 #148 #149 #150	<p>Experimental-CVs für Versuchszwecke,</p> <p>um herauszufinden, ob gewisse automatische Einstellungen eventuell die Regelung verschlechtern könnten. Die Verwendung der Experimental-CVs deaktiviert solche automatischen Einstellungen.</p> <p>Die CVs #147 bis #149 sollen später wieder aus der Decoder-SW entfernt werden</p>		0 0 0 0	<p>--- CV #147 Messlücke (Timeout) --- Brauchbarer Anfangswert - 20; bei zu kleiner Einstellung macht die Lok Bocksprünge. Bei zu großer Einstellung wird 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 Anschieben durch Zug zu verhindern.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#151	Motorbremse	0 - 9	0	<p>= 0: keine Motorbremse</p> <p>= 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>

5.7 Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten:

Die Grundeinstellung der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten erfolgt durch die

CVs # 3 und # 4

entsprechend der diesbezüglichen NMRA-Norm, also in einem linearen Verlauf. Um ein weiches Fahrverhalten zu erzielen, sind Werte ab "3" zu empfehlen, das "echte" langsame Anfahren und Stehenbleiben beginnt bei etwa "5"; Werte über "30" ist selten zweckmäßig. Weiter verbessern lässt sich das Verhalten beim Anfahren und Stehenbleiben durch „Exponentielles Anfahren/ Bremsen“ sowie durch das „Adaptive Beschleunigungs-, Bremsverfahren“ (CVs #121, #122, #123).

☞ Sound-Decoder enthalten immer ein Sound-Projekt, und dieses legt auch den tatsächlichen Default-Wert für die CVs #3 und #4 (sowie viele andere CVs) 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.

Speziell zur Beseitigung des Anfahrdrucks nach Richtungswechsel (verursacht durch den Getriebe-Leergang, insbesondere bei Schneckengetrieben) kann die CV #146 eingesetzt werden, die dafür sorgt, dass der Motor nicht bereits beschleunigt, wenn er noch gar nicht die Räder antreibt.

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 bei Sound-Decodern oft nicht dem Wert „2“, 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. Einerstelle: Parameter (0 ... 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion. Typische Versuchsreihe: CV #121 = 11, 23, 25, ...
#122	Exponentielle Bremskurve	0 - 99	0	Bremsverlauf nach einer annähernden Exponentialfunktion; das Gegenstück zu CV #121. Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereichs, für die diese Kurve gelten soll. Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion. Wird häufig auf ähnlichen Wert wie CV #121 gesetzt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#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“)
# 394	Bit 4: Schnelleres Beschleunigen Ab SW-Version 33.25	0 - 255	-	Bit 0 = 1:: Lichtblitze bei Schaltwerks-Sound. Bit 4 = 1: Schnelleres Beschleunigen und Sound auf hohe Leistung, wenn Fahrregler schnell auf Vollwert Bit 5 = 1: Überblenden der Dampf-Samples
# 309	Bremstaste Ab SW-Version 33.25	0 - 28	0	Die hier definierte Taste löst einen Bremsvorgang nach der in CV # 349 definierten Bremszeit aus (die normale - höhere - Verzögerungszeit in CV # 4 wird ignoriert).
# 349	Bremszeit für Bremstaste Ab SW-Version 33.25	0 - 255	0	Damit die gewünschte Wirkung eintritt, muss die normale Verzögerungszeit in CV # 4 auf einen sehr hohen Wert gesetzt werden (etwa 50 ... 250), die Bremszeit in CV # 349 eher niedrig (5 ... 20). Dann wird bei „Regler auf Null“ antriebsloses Auslaufen der Lok simuliert, während die Bremstaste zu raschem Anhalten führt
#146	Ausgleich des Getriebe-Leerganges bei Richtungsumkehr 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).

ACHTUNG: Bei HLU-Bremsstrecken (ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“) siehe CVs #49, #50.

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 gekrümmte Geschwindigkeitskennlinie kann das Beschleunigungsverhalten NICHT verbessert werden; sehr wohl jedoch durch die „exponentielle Beschleunigung“, also die CVs #121 und #122!o die CVs #121 und #122!

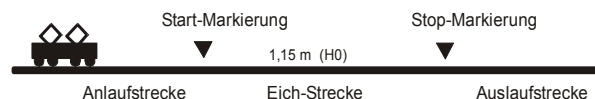
5.8 Spezial-Betriebsart „km/h - Regelung“

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

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“ (CVs 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!

5.9 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 CVs #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.

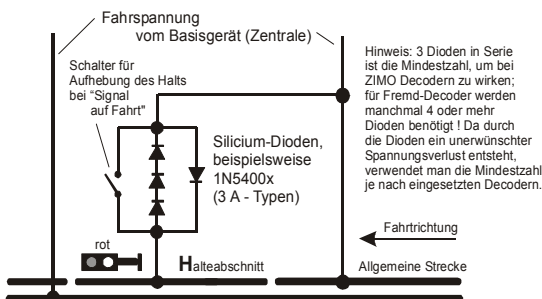
Für ein ordnungsgemäßes Funktionieren der Zugsicherung mit Hilfe der „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ ist die richtige (über die gesamte Anlage durchgezogene) Einteilung der Gleisabschnitte, insbesondere der Halteabschnitte und Vorbremabschnitte ausschlaggebend. Siehe Betriebsanleitung MX9.

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.

5.10 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 angeschlossen**. Der unterschiedliche Spannungsabfall erzeugt eine Asymmetrie von ca. 1 bis 2 V. Die Einbaurichtung der Dioden bestimmt die Richtung der Asymmetrie und damit die Fahrtrichtung, in welcher der 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. = <u>106</u> (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

5.11 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 CVs verteilt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#29, #124, #112	in diesen CVs 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!

5.12 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** („signalabhängige 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.

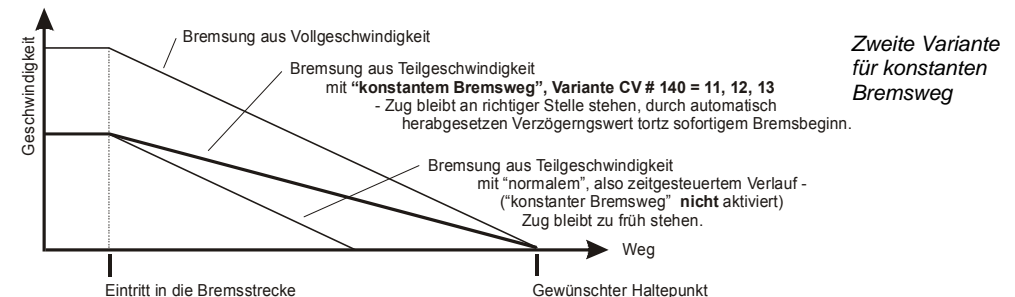
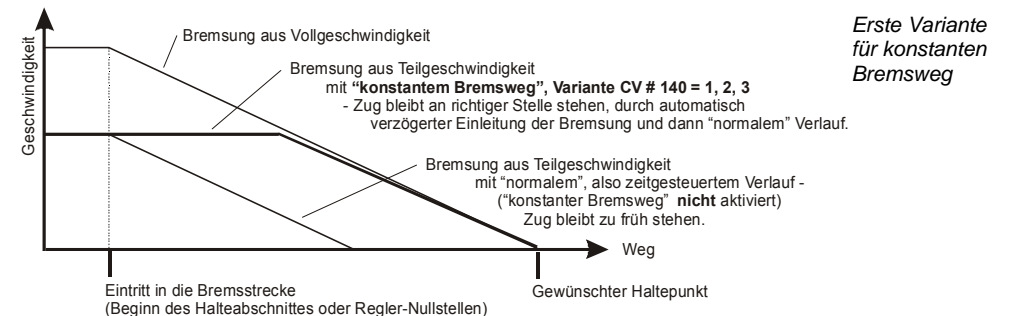
#140	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Auswahl des Bremsanlasses und des Bremsverhaltens	0 - 255	0	Aktivierung des distanzgesteuerten Anhaltens (konstanten Bremsweges) laut Festlegung in CV #141 anstelle des zeit-gesteuerten Abbremsens laut CV #4, für = 1 automatisches Anhalten mit ZIMO 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 Halteabschnitts zu bremsen, was zu einem unnatürlich anmutendem Verhalten führen kann. Zwecks Anpassung an Fremdprodukte, welche ähnlich der zweiten Variante arbeiten, kann es aber auch sinnvoll sein, diese zu wählen.

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



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

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

5.13 Rangiertasten-, Halbggeschwindigkeits-, 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 „Rangiertasten-Funktionen“ in **CV #124** zusammengefasst, was mit Einschränkungen verbunden ist und auch relativ unübersichtlich.

Daher sind **aus heutiger Sicht** eher die Einstellungen per **CVs #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 Halbggeschwind.-Taste Bit 3 = 1 (und Bit 4 = 0): F7 als Halbggeschwind.-Taste Auswahl einer Rangiertaste zur DEAKTIVIERUNG von BESCHLEUNIGUNGSZEITEN: Bit 2 = 0 (und Bit 6 = 0): MN-Taste als Beschleun.-Deakt Bit 2 = 1 (und Bit 6 = 0): F4 als Beschleun.-Deaktivierung Bit 6 = 1 (Bit 2 belanglos): F3 als Beschleun.-Deaktiv. Wirkungsumfang der Taste (MN, F3 oder F4) zur DEAKTIVIERUNG von BESCHLEUNIGUNGSZEITEN: Bits 1,0 = 00: kein Einfluss auf Beschleunigungszeiten = 01: Taste deaktiviert Exponential + Adaptiv. = 10: reduziert Beschleunigungs-/Bremszeit auf ¼ der Werte laut CVs #3,4. = 11: deaktiviert Beschleun./Bremszeit völlig.
#124	Halbggeschwindigkeit und Beschleunigungsdeaktivierung HINWEIS: Erweiterte Auswahl für Rangiertasten in CVs #155, #156			

	Bit 5 Gleichstrom- Halteabschnitte			BEISPIELE: F3 als Halbggeschwindigkeits-Taste ergibt: CV #124 = 16 F3 als Halbggeschwindigkeits-Taste, und F4 zur völligen Deakt. von Beschleunigungs-/Bremszeit ergibt: Bits 0, 1, 2, 4 = 1, also CV #124 = 23. F3 als Halbggeschwindig.-Taste und zur Beschl.-Deakt. ergibt: Bits 0, 1, 4, 6 = 1, also CV #124 = 83 Bit 5 = 1: "Gleichstrom-Halteabschnitte"
#155	Auswahl einer Funktions-taste für Halbggeschwindigkeit	0 – 28	0	In Erweiterung der Einstellungen der CV #124, wenn die dortige Auswahl (Halbggeschwindigkeit auf F3 oder F7) nicht ausreicht, weil andere Taste gewünscht ist: CV #155: Bestimmung der Funktions-Taste, mit welcher die Halbggeschwindigkeit (= höchste Fahrstufe er-gibt halbe Geschwindigkeit) eingeschaltet werden kann. Wenn CV #155 > 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 welcher die Beschleunigungs- und Bremszeiten, die laut CVs 3, 4, 121, 122 eingestellt sind, deaktiviert oder reduziert werden. Die Einstellungen der CV #124 über die Art der Deaktivierung oder Reduzierung gelten weiterhin, also: CV #124, Bit 1, 0 = = 00: kein Einfluss auf Beschleunigungszeiten = 01: Taste deaktiviert Exponential + Adaptiv. = 10: reduziert Beschleun./Bremszeit auf ¼ der Werte laut CVs #3, #4. = 11: deaktiviert Beschleun./Bremszeit völlig. Typischer Weise wird daher die CV #124 = 3 gesetzt, um die volle Deaktivierung zu erreichen (sofern nicht noch andere Bits in CV #124 auch gesetzt werden). Die Zuordnung einer Taste für die Beschleunigungs-Deaktivierung in CV #124 ist hingegen unwirksam, wenn CV #156 > 0 (also hier eine Taste eingestellt),
#157	Auswahl einer Funktionstaste für die MAN-Funktion Für Fälle, wo nicht die standardmäßig dafür vorgesehene MN-Taste am ZIMO Fahrpult zur Verfügung steht.	0 - 28	0	Die MAN-Funktion (bzw. MAN-Taste am ZIMO Fahrpult) ist eine ursprünglich allein für ZIMO Anwendungen geschaffene Funktion, um Halt und Geschwindigkeitslimits durch das HLU-System der „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ aufzuheben. In späteren Software-Erweiterungen wurde diese Funktion auch für den Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (Lenz ABC) angewandt, d.h. auch dort das Anhalten durch die MAN-Taste aufhebbar gemacht. In jenen Fällen, wo ein ZIMO Decoder innerhalb eines Fremdsystems (also Nicht ZIMO) verwendet wird (selten in HLU Anwendungen, häufiger mit ABC) kann nun per CV #157 eine beliebige Taste verwendet werden, um die Zugbeeinflussung oder den Signalhalt aufzuheben.

5.14 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 CVs des „Function mapping“ festgelegt.

Die CVs #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 mappig: Mit der Funktionstaste F2 (ZIMO Taste 3) soll zusätzlich zum Funktionsausgang FA2 auch der Funktionsausgang FA4 geschaltet werden. Außerdem sollen mit F3 und F4 sollen NICHT FA3 und FA4, SONDERN die Ausgänge FA7 und FA8 (das könnten beispielsweise Kupplungen sein) geschaltet werden. In die betreffenden Konfigurationsvariablen 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		

5.15 Das modifizierte NMRA Function mapping

Da das Original-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 CVs (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

HINWEIS: Ab SW-Version 34 wurden die früheren Optionen CV # 61 = 1, 2, 11, .. 15 sowie CV # 61 = 98 abgeschafft. Ersatz durch „Schweizer Mapping“ (nächstes Kapitel).

Tipp: 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-CVs #125 ...132, #259, #160 (siehe Kapitel „Effekte 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-CVs 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-CVs 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-CVs).

Alternative Möglichkeiten:

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

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

Dies ist eine weitere Möglichkeit (neu ab SW-Version 30.7, ergänzt ab 33.18) 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 dieser - laut VC #107 - 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.
#109	Weiterer Fu-Ausg. Seite 1	1 ... 6	0	Fu-Ausgang wird zusammen mit CV # 107 ausgeschaltet.
#110	Weiterer Fu-Ausg. Seite 2	1 ... 6	0	Fu-Ausgang wird zusammen mit CV # 108 ausgeschaltet.

5.17 Das „Schweizer Mapping“

(ab SW-Version 32)

Das „Schweizer Mapping“ ist ein Function Mapping, um die Zustände der **Lok-Beleuchtung** abbilden zu können, das seinen Namen von den Anforderungen das Schweizer Lichtsystem herleitet, obwohl es natürlich auch für Fahrzeuge anderer Länder eingesetzt werden kann.

Der Zwecke des „Schweizer Mappings“ ist, mit mehreren Funktionstasten die verschiedenen Zustände der Lokbeleuchtung zu schalten, beispielsweise für die Fälle „Alleinfahrt“, Wagen gekuppelt am Führerstand 1, oder am Führerstand 2, Schiebefahrt, Rangierfahrt, u.a.

Natürlich „lohnt“ sich die relativ aufwändige Methode nur, wenn das Fahrzeug relativ viele unabhängig angeschlossene Lämpchen (LEDs) enthält, und der Decoder ebenso viele Funktions-Ausgänge, etwa ab 6. ZIMO Decoder (abgesehen von einigen Miniatur-Typen) besitzen Großteils tatsächlich 6 bis 10 Funktions-Ausgänge, Großbahn-Decoder noch mehr.

Die gewünschten Beleuchtungszustände werden durch **insgesamt 13 CV-Gruppen**, die aus **jeweils 6 CVs** bestehen, definiert (also 78 CVs; CVs #430 ... 507) werden verwendet. Das an sich einfache Prinzip besteht darin, dass die jeweils erste CV einer Gruppe die Nummer (1 bis 28) einer Funktionstaste F1 ... F28 enthält; und in den weiteren CVs wird definiert, welche Funktions-Ausgänge bei Betätigung dieser Taste eingeschaltet werden sollen, jeweils abhängig von der Fahrtrichtung.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#430	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „F-Taste“	0 - 28, 29 (für F0)	0	Mit der hier definierten „F-Taste“ sollen die unter A1 (Vorw bzw. Rückw) und A2 (Vorw bzw. Rückw) angeführten Funktions-Ausgänge eingeschaltet werden.
#431	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „M-Taste“ oder Spezialeinstellung „Fernlicht“ (ab SW-Version 34)	Bit 0 - 6: 0 - 28, 29 (für F0) und Bit 7 oder 255	0	Das „normale Function mapping“ der hier definierten „M-Taste“ soll deaktiviert werden (d.h. die betreffenden Ausgänge, beispielsweise die Stirnlampen ausgeschaltet), wenn die „F-Taste“ eingeschaltet wird. Bit 7 = 1: außerdem sollen die unter A1 und A2 angeführten Ausgänge nur eingeschaltet werden, wenn die Funktionen F- und M-Taste eingeschaltet sind. = 157: ist ein häufiger Wert für die CV #431, weil meistens F0 (= 29) als „M-Taste“ eingetragen wird, und meistens auch Bit 7 = 1. F0 fungiert dann als General-Ein/Aus-Taste. = 255 (Spezialeinstellung für Fernlicht !): die in den folgenden vier CVs definierten Fu-Ausgänge werden auf volle Intensität geschaltet, vorausgesetzt, dass sie über das „normale Function mapping“ eingeschaltet sind, und durch CV #60 abgeblendet; diese Funktion wird z.B. gebraucht, um die Stirnlampen einer Schweizer Lok auf Fernlicht umzuschalten, ohne das weiße Rücklicht mit aufzublenzen. Abhängigkeit von CV #399 (siehe auch unten): Auf Fernlicht umgeschaltet wird nur, wenn Geschwindigkeit höher als Wert in dieser CV (im 255-Fahrstufen System).
#432	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „A1“ vorwärts	1 - 12 14 (FA0v) 15 (FA0r)	0	Fu-Ausgang, der unter den Bedingungen der „F-“, und „M-Tasten“ bei Fahrtrichtung vorwärts eingeschaltet werden soll.

#433	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „A1“ vorwärts	1 - 12 14 (FA0v) 15 (FA0r)	0	Weiterer Fu-Ausgang, der unter den Bedingungen der „F-“, und „M-Tasten“ bei Fahrtrichtung vorwärts eingeschaltet werden soll.
#434	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „A2“ rückwärts	1 - 12 14 (FA0v) 15 (FA0r)	0	Fu-Ausgang, der unter den Bedingungen der „F-“, und „M-Tasten“ bei Fahrtrichtung rückwärts eingeschaltet werden soll.
#435	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „A2“ rückwärts	1 - 12 14 (FA0v) 15 (FA0r)	0	Weiterer Fu-Ausgang, der unter den Bedingungen der „F-“, und „M-Tasten“ bei Fahrtrichtung rückwärts eingeschaltet werden soll.
#436 - #441	... - Grup 2	...	0	Alle 6 CVs der Gruppe 2 sind gleich definiert wie die 6 CVs der Gruppe 1 !
#442 - 447	... - Grup 3	...	0	Alle 6 CVs der folgenden Gruppen sind gleich definiert wie die 6 CVs der Gruppe 1 !
#448 - #453	... - Grup 4	...	0	...
#454 - #459	... - Grup 5	...	0	...
#460 - #465	... - Grup 6	...	0	...
#466 - #471	... - Grup 7	...	0	...
#472 - #477	... - Grup 8	...	0	...
#478 - #483	... - Grup 9	...	0	...
#484 - #489	... - Grup 10	...	0	...
#490 - #495	... - Grup 11	...	0	... (Gruppen 11, 12, 13 erst ab SW-Version 34)
#496 - #501	... - Grup 12	...	0	...
#502 - #507	... - Grup 13	...	0	...
#399	Geschwindigkeits-abhängiges Fernlicht („Rule 17“)	0 - 255	0	In Zusammenhang mit „Schweizer Mapping“ bei Spezialeinstellung „Fernlicht“, siehe CV #431 = 255; für jede der 13 CV-Gruppen (CV #437, #443, ...): Auf Fernlicht umgeschaltet wird nur, wenn Geschwindigkeit höher als Wert in dieser CV; zugrunde liegen die Decoder-internen 255 Fahrstufen. <u>BEISPIELE und SPEZIALFÄLLE:</u> = 0: Fernlicht bei jeder Geschwindigkeit (auch im Stillstand), nur gesteuert von F-Taste (z.B. laut CV #430). = 1: Fernlicht bei Fahrt (NICHT im Stillstand), ansonsten nur gesteuert von F-Taste (z.B. laut CV #430). = 128: Fernlicht ab Halbgeschwindigkeit.

	vorne	hinten
Lvor		
Lrück		
FA1		
FA2		
FA3		
FA4		
FA5		
FA5		

Die Anwendung des „Schweizer Mapping“ kann durch ein **Beispiel** (die SBB Re422) veranschaulicht werden.

- ◀ Hier sind die Funktions-Ausgänge zusammen mit den jeweils angeschlossenen Lichtern oder Lichtergruppen angeführt, wie sie in einer typischen SBB E-Lok vorhanden sind. Aufgabe des „Schweizer Mapping“ ist es hier, mit Hilfe der Tasten

F0 (General ein/aus), und
F15, F16, F17, F18, F19, F20

alle denkbaren Betriebszustände bezüglich der Beleuchtung (natürlich jeweils in beiden Richtungen) richtig darstellen zu können.

Das ergibt eine Zustandstabelle, wie sie rechts abgebildet ist, wofür im „Schweizer Mapping“ folgende Konfiguration (unten) erstellt wird: ▶

#33 = 133	#34 = 42				
#430 = 15	#431 = 157	#432 = 14	#433 = 1	#434 = 15	#435 = 1
#436 = 15	#437 = 157	#438 = 2	#439 = 0	#440 = 2	#441 = 0
#442 = 16	#443 = 157	#444 = 14	#445 = 1	#446 = 2	#447 = 4
#448 = 17	#449 = 157	#450 = 5	#451 = 6	#452 = 15	#453 = 2
#454 = 18	#455 = 157	#456 = 6	#457 = 0	#458 = 4	#459 = 0
#460 = 19	#461 = 157	#462 = 2	#463 = 0	#464 = 1	#465 = 0
#466 = 20	#467 = 157	#468 = 0	#4695 = 0	#470 = 0	#471 = 0

Erklärung:

das normale NMRA Function Mapping in CV #33 und CV #34 (Fü f0-vorw und F0-rückw) bestimmt die Beleuchtung für den Fall F0 eingeschaltet, und alle Tasten F15 - F20 ausgeschaltet: CV #33 = 133 (= Lvor, FA1, FA6) und CV #34 = 42 (= Lrück, FA2, FA4)

Die folgenden CV-Gruppen (also CVs #430 - #435, #436 - #441, #442 - #447, usw.), jeweils dargestellt in einer Zeile, enthalten in der jeweils ersten CV die Nummern der „F-Tasten“ F15, F16, F17, F18, F19, F20. Danach folgen in jeder Gruppe bzw. Zeilen die CVs für M-Taste und die zu schaltenden Funktions-Ausgänge.

Dabei gibt es für F15 zwei Gruppen bzw. Zeilen (CV #430, ... und #436, ...), weil hier drei Funktions-Ausgänge gleichzeitig eingeschaltet werden sollen, aber in einer Gruppe nur zwei Plätze (jeweils pro Richtung: A1, A2); für alle anderen „F-Tasten“ reicht jeweils eine Gruppe.

Die „M-Tasten“ (jeweils zweite CV in jeder Gruppe) sind alle auf „157“ gesetzt; die bedeutet „F0“ und (Bit 7) die Bedingung, dass die angeführten Ausgänge nur eingeschaltet werden sollen, wenn F- und M-Taste eingeschaltet sind.

Die jeweils dritten bis sechsten CVs in jeder Gruppe bzw. Zeile enthalten schließlich die Nummern der zu schaltenden Funktions-Ausgänge (wobei die Stirnlampen mit „14“ und „15“ codiert sind, ansonsten einfach die Zahl von FA1, FA2, ...).

Funktionen, Tasten	Ausgänge		vorne	hinten
F0, vorwärts (Führerstand 1 voran)	Lvor FA1 FA6	Alleinfahrt		
F0, rückwärts (Führerstand 2 voran)	Lrück FA2 FA4	Alleinfahrt		
F0 + F15, vorwärts (Führerst. 1 voran)	Lvor FA1 FA2	Zugfahrt, Wagen gekuppelt auf Seite des Führerstands 2, Standardzug ohne Steuerwagen		
F0 + F15, rückwärts (Führerst. 2 voran)	Lrück FA1 FA2	Zugfahrt, Wagen gekuppelt auf Seite des Führerstands 1, Standardzug ohne Steuerwagen		
F0 + F16, vorwärts (Führerst. 1 voran)	Lvor FA1	Zugfahrt, Wagen an Führerst. 2, Zug mit Steuerwagen oder erste Lok in Doppeltraktion		
F0 + F16, rückwärts (Führerst. 2 voran)	FA3 FA4	Schiebe-Fahrt, Wagen Führerst. 2 Zug mit Steuerwagen (seit dem Jahr 2000)		
F0 + F17, rückwärts (Führerst. 1 voran)	Lrück FA2	Zugfahrt, Wagen an Führerst. 1, Zug mit Steuerwagen oder erste Lok in Doppeltraktion		
F0 + F17, vorwärts (Führerst. 1 voran)	FA5 FA6	Schiebe-Fahrt, Wagen Führerst. 1 Zug mit Steuerwagen (seit dem Jahr 2000)		
F0 + F18, vorwärts (Führerst. 1 voran)	FA6	Schiebe-Fahrt, Wagen Führerst. 1 Zug mit Steuerwagen oder letzte Lok in Doppeltraktion (bis 2000)		
F0 + F18, rückwärts (Führerst. 2 voran)	FA4	Schiebe-Fahrt, Wagen Führerst. 2 Zug mit Steuerwagen oder letzte Lok in Doppeltraktion (bis 2000)		
F0 + F19, vorwärts (Führerst. 1 voran)	FA2	Zugfahrt als letzte Traktions-Lok, Wagen an Führerstand 2		
F0 + F19, rückwärts (Führerst. 2 voran)	FA1	Zugfahrt als letzte Traktions-Lok, Wagen an Führerstand 1		
F0 + F20, vor-/ rückwärts	---	Mittlere Lok in Mehrfachtraktion		

5.18 Das ZIMO „Eingangs-Mapping“

ab SW-Version 34 auch für Ausgänge über SUSI !

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:

CVs #400 ... #428

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#400	Eingangs-Mapping für interne F0 d.h. welche Funktions-taste 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.

5.19 Dimmen und Abblenden, Richtungs-Bit auf Ausgänge

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

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

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

CV #60,

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

- ⚠ ACHTUNG: 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-CVs herangezogen; siehe Tabelle.

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

Fernlicht / Abblendlicht mit Hilfe der Abblend-Maske

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

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#119	Abblend-Maske F6 = Zuordnung von Funktionsausgängen als (beispielsweise) Abblend-/Fernlicht ACHTUNG: Bei bestimmten Einstellungen der CV #154 („Spezial Ausgangskonfigurationen“) ändert sich die Bedeutung der CVs #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

CVs #125 ... #132, #159, #160

der Effekt-Code „Entkuppler-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 - #132 #159 #160	Effekte auf FA1, FA2, FA3, FA4, FA5, FA6 auf FA7, FA8		0 0	= 48 bei Anwendung als Dimmwert #127 → FA1 #128 → FA2 #129 → FA3 #130 → FA4 #131 → FA5 #132 → FA6 #159 → FA7 #160 → FA8
--------------------------------	--	--	--------	---

HINWEIS: Auch mit Hilfe der CVs 137, 138, 139 lässt sich ein Dimming realisieren (siehe Kapitel 3.23)

5.20 Der Blink-Effekt

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

5.21 F1-Pulsketten (Verwendung mit alten LGB Produkten)

#112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits	0 - 255	4 = 00000100 also Bits 4 und 7 = 0)	Bit 0 = sollwertabhängige(0) oder lastabhängige Geräuschkennlinie(1), Kennlinie in CV#137-#139 definiert. 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
------	-----------------------------------	---------	--	--

5.22 Effekte für Funktions-Ausgänge

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

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

CVs #125, #126, #127 ... #132, #159, #160

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

Die Werte, welche in die die Effekt - CVs 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 CVs #137 - #139 (Vorheizen im Stillstand,
 starker Rauch bei Schnelfahrt 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 CVs #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.

= 100010xx Langsames Aufdimmen & Langsames Abdimmen eines = 88, 89, 90
 Funktions-Ausganges; zweckmäßig für diverse Beleuchtungs-
 effekte oder motorbetriebene Einrichtungen (beispielsweise
 für Lüfter oder Schneeschleuder-Räder). Einstellung der
 Auf- und Abdimzeit in CVs #190, #191 ! (ab SW-Version 33.10)



Die Effekt-CVs 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, Raucher- zeuger, u.a. auf Funktionsausgang "Stirn vorne", Einstellungen und Modifizierungen der Effekte durch CVs #62, 63, 64, und CV #115, #116 (für Kupplung).		0	Bits 1, 0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer) = 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt = 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt ACHTUNG: im Falle CV #125 oder #126: CVs #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 #125 → Stirn vorne #126 → Stirn hinten
#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 ACHTUNG: Effekte "Kupplung" und "Rauch" NICHT auf FA7, 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 Stillstand nach Anhalten.
#64	Modifizieren Lichteffekte	0 - 9	5	Ditch light off time modification

¹ Spezieller Hinweis zu den ditch lights: Diese sind nur aktiv, wenn die Stirnlampen (F0) eingeschaltet sind und die Funktion F2; dies entspricht dem amerikani-
 schem Vorbild. Die "ditch lights" funktionieren nur, wenn die entsprechenden Bits in CV #33 und #34 gesetzt sind (die Definition in CV #125 - 128 ist nicht ausrei-
 chend, 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).

#190	Aufdimzeit für Effekte 88, 89, 90 <i>ab SW-Version 33.10 (korr. bez. Wert 0 ab 34)</i>	0 - 255	0	= 0: SW-Version 33 unzulässiger Wert; später 0 sec = 1: Aufdimzeit 1 sec = (z.B.) 5: ca. 4 sec = 255: ca. 320 sec ACHTUNG: obige Werte gelten für den Fall der „Zykluszeit“ 5 (also CV #63 = 50 ... 59). Ca. ein Sechstel der Zeit bei Zykluszeit 0; doppelte Zeit bei 9.
#191	Abdimzeit für Effekte 88, 89, 90 <i>ab SW-Version 33.10 (korr. bez. Wert 0 ab 34)</i>	0 - 255	0	= 0: SW-Version 33 unzulässiger Wert; später 0 sec = 1: Abdimzeit 1 sec = (z.B.) 5: ca. 4 sec = 255: ca. 320 sec ACHTUNG: siehe oben, siehe CV #190 !
#353	Automatisches Abschalten des Raucherzeugers	0 - 255 = 0 - 106 min	0	Für Effekte „010010xx“ oder „010100xx“ (Raucher- zeuger): Schutz vor Überhitzung: Abschaltung ½ min bis ca. 2 h. = 0: keine automatische Abschaltung, = 1 bis 255: autom. Abschaltung nach 25 sec / Einheit

5.23 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 ... FA8** (*FA7, FA8 erst ab SW-Version 34*) angeschlossen; in der zu diesem Ausgang gehörigen „Effekte-CV“ (#127 für FA1, usw.), wird der Effekt, also Raucherzeugung für Dampflok (Effekt-Code „72“) oder für Dieselloks („80“), programmiert.

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

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	Kennlinie für Raucherzeuger an ei- nem der FA's 1 - 6			Wirksam, falls in einer der CVs #127 ...132 einer Funktions-Effekte „Raucherzeugung“ (also „72“ oder „80“) gesetzt ist: Mit den drei Werten in CVs #137 - 139 wird eine Kenn- linie 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

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.

Dampfschlag-synchrones oder diesel-typisches Rauchen mit „ZIMO TR92-101“:

Mit dem eingebauten Ventilator werden dampfschlag-synchrone bzw. fahrzustandsabhängige Rauch-
stöße 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“.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	Kennlinie für Raucherzeuger an ei- nem der FA's 1 - 6			Wirksam, falls in einer der CVs #127 ...132 einer Funktions-Effekte „Raucherzeugung“ (also „72“ oder „80“) gesetzt ist: Mit den drei Werten in CVs #137 - 139 wird eine Kenn- linie 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
#351	Rauch-Ventilator- Geschwindigkeit bei konstanter Fahrt für DIESEL-Loks	1 - 255	128	Die Geschwindigkeit des Ventilators wird per PWM eingestellt; der Wert der CV #128 definiert das Verhal- ten bei normaler Fahrt. = 128: Halbe Spannung an den Ventilator bei Fahrt.
#352	Rauch-Ventilator- Geschwindigkeit bei Be- schleunigung und beim Motor-Starten für DIESEL-Loks	1 - 255	255	Zur Erzeugung einer Rauchwolke beim Anlaufen der Maschinen wird der Ventilator auf höhere (meistens maximale) Geschwindigkeit gesetzt, ebenso in Falle einer starken Beschleunigung während des Betriebes. = 255: Maximale Spannung an den Ventilator beim Starten.
#353	Automatisches Abschal- ten des Raucherzeugers Für DAMPF- und DIESEL-Loks	0 - 255 = 0 - 106 min	0	Wenn der Raucherzeuger durch einen der Effekte „010010xx“ oder „010100xx“ in CVs #127 bis 132 (für einen der Funktionsausgänge FA1 bis FA6) gesteuert wird, kann über die CV #353 zum Schutz vor Überhit- zung die automatische Abschaltung nach einer defi- nierten 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.
(#354)				Betrifft ...Siehe ...
#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 Ventila- tors bei Stillstand eingestellt, damit auch in diesem Zustand Rauch (in geringerem Ausmaß) ausgestoßen wird.

BEISPIEL - Folgende CVs müssen (sollen, können, ...) 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 CVs #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)

5.24 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 CVs #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 Abrücken 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 Abrücken (Beschleunigung auf diese lt. CV #3) Hunderterstelle = 0: kein Andrücken vor Abrücken. = 1: Andrücken zur Kupplungsentlastung. BEISPIEL: CV #115 = 60 (Abrück-Fahrt 2 sec), und CV #116 = 155 (Andrücken aktiv, Fahrstufe 20, 1 sec)

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

- Das „automatische Abrücken“ ist aktiviert, sobald die Zehnerstelle der CV #116 ungleich 0 ist; gegebenenfalls (wenn CV #116 > 100) verknüpft mit vorangehendem automatischen Andrücken.
- Das automatische Abrücken (oder das vorausgehende Andrücken wird gleichzeitig mit der Betätigung der Kupplung gestartet; jedoch nur, wenn der Zug stillsteht (Fahrregler in Nullstellung); falls der Zug noch in Fahrt ist, wird der Entkupplungs- und (Andrück- und Abrückvorgang) gestartet, sobald der Zug stillsteht.
- Das Entkuppeln und Abrücken 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 Abrücken in CV #116) abgelaufen sind.
- Wenn während des Entkuppel- und Abrückvorgangs der Fahrregler betätigt wird, folgt der Abbruch des Vorgangs.
- Die Fahrtrichtung des Abrückens entspricht immer der aktuell eingestellten Fahrtrichtung; sie berücksichtigt nicht eventuelle Richtungsdefinitionen in der Effekt-Definition der Kupplung.

Die „Massoth - Entkuppler“ (neu seit Herbst 2012)

Dieser Entkuppler besitzt eine dreopoliges farbcodiertes Anschlusskabel:

Rot: An einen Pin „Pluspol“ (volle Schienenspannung des Decoders)

Braun: An einen beliebigen Funktions-Ausgang

Schwarz: An einen Pin „MASSE“ des Decoders

Der Haken des Massoth-Entkupplers wird durch einen Motor bewegt und benötigt an sich keine Zeitbegrenzung wie z.B. Krois-Entkuppler, und muss daher auch nicht mit dem Funktions-Effekt „Entkupplung“ und einer maximalen Einschaltdauer laut CV #115 geschützt werden.

Es gibt jedoch zwei Gründe dennoch den Funktions-Effekt „Entkupplung“ (also „48“, siehe Beschreibung für „System Krois“ vorne) zu verwenden:

- um den Kupplungshaken vor einer eventuellen mechanischen Beschädigung auf der Strecke zu schützen, wenn er versehentlich während der Fahre in der unteren Stellung belassen wird,
- wenn der „Kupplungswalzer“ verwendet werden soll: in diesem Fall muss neben der Zurdnung des Effektes („48“) für den betreffenden Funktions-Ausgang die CV #115 gesetzt werden (weil der Default-Wert „0“ eine Zeitbegrenzung auf 0 sec bedeuten würde, also z.B. auf = „50“ für eine 5-sekündige Zeitbegrenzung oder auf = „99“, wenn die Zeitbegrenzung unbedingt vermieden werden soll - 90 %) und die CV #116 entsprechend den eignen Wünschen (siehe vorne).

5.25 Konfiguration der Servo - Steuerleitungen

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#161	Servo-Ausgänge Protokoll und alternative Verwendung der Servo-Ausgänge 3 & 4 als SUSI-Pins	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. Bit 3 = 1: Servo-Ausgänge 3 und 4 werden für SUSI Data und SUSI Clock verwendet (wenn der Decoder überhaupt 4 Servo- Ausgänge besitzt) Für MX695, solange echte SUSI-Schnittstelle nicht voll einsetzbar
#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 - #169 #170 - #173 #174 - #177	Wie oben, aber für Servo 2 Wie oben, aber für Servo 3 wie oben, aber für Servo 4			
#181 #182 #183 #184	Servo 1 Servo 2 Servo 3 Servo 4 Funktionszuordnung	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.

6 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 CVs:

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 CVs #17+18
#136	Einstellung der Geschwindigkeitsrückmeldung	RailCom Anzeige-faktor	128	Korrekturfaktor für die Geschwindigkeitsrückmeldung über RailCom oder (siehe Kapitel 5.8) Nach Eichfahrt kann hier ein Wert der internen Geschwindigkeitsberechnung ausgelesen werden.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#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 CVs 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 Rückmeldefunktionen (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 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

7 ZIMO SOUND - Auswählen und Konfigurieren

Sound-Projekte, Sound-Collections, freie und kostenpflichtige Projekte, usw.
 Spezialitäten der ZIMO Sound-Organisation gegenüber dem herkömmlichen Angebot anderer Hersteller

► Jeder Sound-Decoder braucht zu seiner vollständigen Betriebsfähigkeit ein **Sound-Projekt, geladen im „Flash-Speicher“ des Decoders**. Das Sound-Projekt ist im Prinzip eine Datei, zusammengesetzt aus den Sound-Samples der jeweiligen Vorbildlok (oder mehrerer Loks im Falle einer „Sound Collection“, siehe unten), sowie den Anweisungen zum Abspielen derselben in Form von Ablaufplänen (Abhängigkeiten von Betriebszustand, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Steigung, u.a.), und Zuordnungen (Aufrufe durch Funktionstasten, Zufallsgeneratoren, Schalteingängen, u.a.).

► Jeder ZIMO Sound-Decoder wird mit einem geladenen Sound-Projekt ausgeliefert (meistens einer „Sound-Collection“, siehe unten). Weitere ZIMO Sound-Projekte zum Selbst-Laden stehen in der **ZIMO Sound Database** auf www.zimo.at bereit, jedenfalls in Form eines „**Ready-to-use - Projekts**“ (.zpp-File), oft zusätzlich auch als „**Full-featured“ - Projekt** (.zip-File):

Beim „Ready-to-use - Projekt“ handelt es sich um ein **.zpp-File**, welches nach dem Download mit Hilfe von einem der „Decoder-Update-Geräte“ MXDECUP, MXULF, MX31ZL oder Basisgerät MX10 vom USB-Stick (am „USB-host-Stecker“ der genannten Geräte) oder vom Computer her (Verbindung zum „USB-client-Stecker“ des Gerätes und unter Steuerung der Software **ZSP** oder **ZIRC**) unmittelbar in den ZIMO Sound Decoder geladen wird. Danach können viele Zuordnungen und Einstellungen (obwohl es ein „Ready-to-use“ – Projekt ist) durch die in den Decoder-Anleitungen beschriebenen Prozeduren und CVs den individuellen Wünschen angepasst werden.

Das „Full featured“ - Projekt“ wird hingegen als **.zip-File** aus der Sound Database heruntergeladen; es wird nicht direkt in den Decoder geladen, sondern mit Hilfe des „**ZIMO Sound Program**“ **ZSP** entpackt und bearbeitet. Innerhalb von ZSP können Zuordnungen und Einstellungen bestimmt werden; es können auch Sound Samples zur externen Bearbeitung entnommen oder gegen andere ausgetauscht werden; es können damit praktisch eigene oder stark individualisierte Sound-Projekte gebildet werden, usw. Das Ergebnis ist wiederum ein **.zpp-File** zum Laden in den Decoder (siehe oben).

► ZIMO Sound-Decoder werden vorzugsweise mit einer „**Sound Collection**“ ausgeliefert; diese ist eine Sonderform eines Sound-Projekts: Sound-Samples und Parameter für mehrere Fahrzeugtypen (beispielsweise 5) sind dabei gleichzeitig im Speicher des Decoders enthalten; durch eine Auswahl-CV (#265) wird vom Fahrgerät her bestimmt, welches Geräusch (welche Lok) tatsächlich im Betrieb erklingen soll. Der Anwender hat aber auch die Freiheit, das Klangbild für seine Lok nach eigenem Geschmack zusammenzustellen, da beispielsweise eines der 5 Dampfschlag-Sets (für 5 Loktypen) mit jedem der vorhandenen Piffe (oder auch mit mehreren davon) kombiniert werden kann (Auswahl durch eine „CV #300 - Prozedur“, ebenso mit der gewünschten Auswahl unter diversen Glocken-, Luftpumpen-, Kohleschaukel-, Ölbrenner-Geräuschen, Bremsenquietschen, usw.).

Hinweis: Auch normale Sound-Projekte („normal“ = für eine bestimmte Lok) können Eigenschaften von „Sound Collection“ aufweisen, indem beispielsweise mehrere Piffe zur Auswahl enthaten sind, aus denen mit Hilfe der „CV #300 - Prozedur“ ausgewählt werden kann.

► Unter den auf der ZIMO Sound Database verfügbaren Sound-Projekten muss auch unterschieden werden zwischen den

- „**Free D'load**“ (= **kostenlosen**) **Sound-Projekten** (häufig von ZIMO selbst stammend), und den
 - „**Coded**“ (= **kostenpflichtigen**) **Sound-Projekten** (von externen „Sound-Providern“ stammend).

Die „Coded Sound-Projekte“ werden von externen ZIMO Partnern (= Providern, beispielsweise von Heinz Däppen für die Rhätische Bahn und Amerikanische Dampfloks) beigesteuert, welche durch den Verkauf der „Lade-Codes“ honoriert werden. Diese kostenpflichtigen Projekte sind genauso wie die kos-

tenlosen aus der ZIMO Sound Database zu beziehen, sind jedoch nur in „**codierten Decodern**“ verwendbar, also in solchen, in welche zuvor der passende „**Lade-Code**“ einprogrammiert wurde. Solcherart „codierte Decoder“ werden entweder bereits als solche gekauft (sie sind mit einem Aufpreis belegt; siehe Preisliste) oder sie werden durch Nachkauf und Einprogrammieren (CVs #260, #261, #262, #263) des Lade-Codes aus „normalen Decodern“ gebildet. Der „Lade-Code“, welcher zum Verwenden aller Sound-Projekte eines bestimmten Bündels (= der Sound-Projekte eines Providers, z.B. von Heinz Däppen) berechtigt, wird Decoder-individuell vergeben, d.h. er gilt für einen bestimmten Decoder, welcher durch seine **Decoder-ID** (CVs #250, #251, #252, #253) gekennzeichnet ist.

► Neben den „Free D'load“ und den „Coded“ Projekten, die beide auf der ZIMOSound Database zum Download bereitstehen (siehe vorne) gibt es noch die

- „**Preloaded**“ **Sound-Projekte**; solche sind ausschließlich innerhalb von Decodern erhältlich und vielfach diese wiederum nur innerhalb von fertigen Fahrzeuge. Die solcherart vorbereiteten Decoder werden in der Regel nicht von ZIMO geliefert, sondern von den jeweiligen Fahrzeug-Herstellern und Vertriebspartnern, denen auch die Preisgestaltung obliegt. In der ZIMO Sound Database sind diese Sound-Projekte lediglich als Hinweis aufgeführt.

Decoder mit Sound-Collection - Die Lok-Auswahl mit CV #265

am Beispiel der „Europäischen Dampf/Diesel Collection“ :

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

Erstinbetriebnahme des Sound Decoders

mit geladener „Europäischer Dampf/Diesel Collection“ :

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)!

Default-mäßig ist in der „europäischen Dampf/Diesel Collection“ ein 2-Zylinder Dampfschlag-Set ausgewählt (wobei die Schlaghäufigkeit ohne Nachjustierung nur ungefähr passt), mit automatischem Entwässern und Bremsenquietschen, sowie mit einigen Zufalls-Sounds im Stillstand.

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

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

Den **Zufallsgeneratoren** folgende Standgeräusche :

Z1 – Luftpumpe	Z2 – Kohleschaukeln	Z3 – Wasserpumpe (= Injektor)
----------------	---------------------	-------------------------------

Den **Schalteingängen** S1 – Piff lange S1 – nichts S3 – Achsdetektor

Woraus sich ein Sound-Projekt zusammensetzt ...

... aus Sounds (Sound-Samples), Ablaufplan, und der CV-Liste (= die Konfiguration)

Um das Klangbild einer Lok zu erzeugen, enthält ein Sound-Projekt folgende Komponenten:

- 1) den „**Hauptablauf-Sound**“ oder „**Fahr-Sound**“: dieser ist das zentrale Geräusch, also Dampfschläge oder Dieselmotor, oder Lüftergeräusch (das in E-Lok-Projekten diese Stellung einnimmt).
Diesem „Hauptablauf-Sound“ ist als einziger Sound-Komponente im Projekt ein **Ablaufplan** zugeordnet, der wichtige Eigenschaften, vor allem die Übergänge zwischen verschiedenen Sound-Samples in verschiedenen Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und Lastsituationen festlegt.
Dieser Ablaufplan kann an sich nur im „ZIMO Sound Programmer“ ZSP verändert werden, also nicht durch CVs. Allerdings stehen auch für den Hauptablauf-Sound zahlreiche Möglichkeiten zur **Anpassung durch CVs** zur Verfügung (z.B. Relation zwischen Dampfschlag-Häufigkeit und Geschwindigkeit, Führungsschlag-Betonung, Coasting/Notching-Funktionen usw.)
- 2) die sonstigen **Ablauf-Sounds** (auch oft nicht ganz korrekt als Nebengeräusche bezeichnet); das sind Siede-, Entwässerungs-, Turbolader- oder Bremsenquietschen-Geräusche, u.v.a., bei der E-Lok auch die eigentlichen Hauptgeräusche der Thyristor-Einheit und des E.Motors.
„Ablauf-Sounds“ - sowohl der „Hauptablauf“ als auch die „sonstigen“ - sind dadurch gekennzeichnet, dass der Decoder sie automatisch auf Grund der Fahrsituation „abspielt“, wohingegen die „Funktions-Sounds“ (siehe unten) vom Fahrgerät her aktiviert werden.
Diese „sonstigen“ Ablauf-Sounds (also alle bis auf den „Hauptablauf-Sound, siehe oben) besitzen **KEINEN** Ablaufplan, d.h. sie sind **voll definiert durch CVs**, und **modifizierbar**, direkt durch diese CVs oder die CV #300 - Prozeduren, auch während des Betriebs (Geschwindigkeits-, Lastabhängigkeit, u.a.). Nur die zugrundeliegenden Originalaufnahmen, also das Sound-Sample oder eine Auswahl von Samples, ist im Sound-Projekt (oder in der Sound-Collection) selbst hinterlegt,.
- 3) die **Funktions-Sounds**, d.s. Sound-Samples, die durch die Funktionstasten des Fahrgerätes abgerufen werden, vor allem akustische Signale wie Pfiff, Horn, Glocke, aber auch Geräusche wie Kohlenschaukeln, Kuppeln, Panto-Senken, u.v.a, und auch die Bahnhofs-Ansagen aus der Lok.
Die jeweiligen Lautstärken und „Loopings“ (zum dauerhaften Abspielen bei gedrückter Taste) sind **durch CVs definiert** und **modifizierbar** durch die CVs oder CV #300 -Prozeduren. Auch hier sind nur die Sound-Samples durch das Projekt vorgegeben, oder jeweils Auswahlen aus mehreren.
- 4) und 5) die **Schalteingangs- und Zufall-Sounds**, in der Regel Sound-Samples, die auch als Funktions-Sounds verwendet werden, nur eben von Schalteingängen / Zufallsgeneratoren ausgelöst.

Der gelegentlich verwendete Begriff „**Fahr-Sound**“ bezeichnet eine Teilmenge aus der Gesamtheit der Sounds, nämlich den „Hauptablauf-Sound“ und die meisten „sonstigen“ Ablauf-Sounds; der Ablauf-Sound „Anfahr-Pfiff“ gehört aber beispielsweise nicht dazu, weil nicht von Fahrdaten abhängig.

7.1 Die „CV #300 - Prozeduren“

Unter den Begriff „CV #300 - Prozedur“ fallen „Pseudo-Programmierungen“ der CV #300, welche das **Modifizieren des geladenen Sound-Projekts** im Betrieb ermöglichen, und zwar in Bezug auf;

- die **Auswahl** unter Sound-Samples innerhalb der „Sound-Klassen“ (z.B. „Pfiff kurz“), wenn es sich um eine „Sound-Collection“ handelt (die für einen Teil der Sound-Klassen mehrere Samples bereithält) oder um ein „normales“ Sound-Projekt mit mehreren Sound-Samples für bestimmte Klassen.
- die **Lautstärke** und das **Loop**-Verhalten für einzelne Sound-Klassen; beispielsweise wird also festgelegt, wie laut die Dampfpfeife im Verhältnis zum Fahrgeräusch (den Dampfschlägen) klingen soll.

HINWEIS: Wenn es nur um die Einstellung der Lautstärke der Sound-Klassen geht, ist es bequemer die direkten CVs zu verwenden, siehe 5.4 „Antriebsart-unabhängige Grundeinstellungen“; in vielen Anwendungen werden daher die CV #300 Prozeduren NICHT gebraucht.

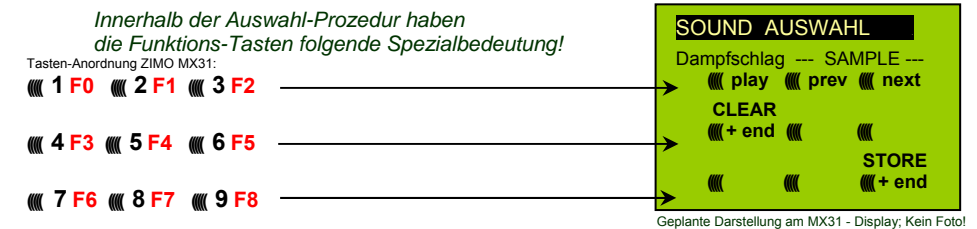
Komfortable Prozedur (ohne manuelle CV #300 = ... Programmierung) mit Fahrpulten MX31/MX32
Auswahl des Dampfschlag-Sets (wenn mehrere in einer Sound-Collection vorhanden)
 (für den Hauptablauf-Sound nur im Falle von Dampf-Projekten möglich, nicht für Diesel/Elektro!)

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 Fahrgerät sollten - soweit dies möglich ist - auf Momentfunktion geschaltet werden; dies erleichtert die Prozedur. **„CV #300 - Prozeduren im Operational mode, NICHT im Service Mode!**

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- bzw. MX32 Display vorgesehenen Spezialbildes für die Auswahl-Prozedur) dargestellt, gilt aber **sinngemäß für die Funktions-Tasten aller Fahrgeräte**, 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 Programmervorgang durchgeführt wird (z.B. **CV #300 = 0** oder irgendein anderer Wert, aber auch jede andere CV), oder durch Unterbrechung der Stromversorgung. In diesem Fällen gilt wieder die „**alte**“ Zuordnung; eine solche „Zwangs-Beendigung“ wird übrigens auch dazu gebraucht, wenn zur „alten“ Zuordnung zurückgekehrt werden soll, ohne dieses „alte“ Dampfschlag-Set wieder suchen zu müssen.

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

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

- ... kein weiteres Dampfschlag-Set mehr vorhanden ist, d.h. das oberste oder unterste erreicht ist; zum weiteren 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 Programmierungsvorgang (siehe oben) nehmen die Funktions-Tasten wieder die normale Bedeutung an.

Auswahl Ablauf-Geräusche wie Sieden, Entwässern-, Anfahrpiff-, Quietschen, ... innerhalb einer Sound-Collection oder eines Sound-Projekts mit mehreren Samples für diese „Klassen“:

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

CV #300 = 128 für das Siede-Geräusch (nur DAMPF)

CV #300 = 129 für ein Richtungswechsel-Geräusch

CV #300 = 130 für das Bremsen-Quietschen

CV #300 = 131 für Thyristorsteuerungs-Geräusch (ELEKTRO-Lok)

CV #300 = 132 für den Anfahrpiff bzw. Anfahr-Horn

CV #300 = 133 für das Entwässerungs-Geräusch (Zylinderventile, DAMPF-Lok)

HINWEIS: die Auswahl „Entwässerung“ (CV #300 = 133) gilt auch für Entwässerung per Taste (CV #312)

CV #300 = 134 für das Antriebsgeräusch (E-Motor, ELEKTRO-Lok)

CV #300 = 135 für Rollgeräusche

CV #300 = 136 für das Schaltwerks-Geräusch einer ELEKTRO-Lok

CV #300 = 137 für ein zweites Thyristor-Geräusch (ELEKTRO-Lok)

CV #300 = 141 für den Turbolader (DIESEL-Lok)

CV #300 = 142 für die „Dynamische Bremse“ (Elektrische Bremse, ELEKTRO-Lok)

Der Auswahl-Vorgang selbst für diese Ablauf-Geräusche 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 : Umschaltung der Klassen, siehe rechts.

FAHRREGLER dient während der gesamten Auswahl-Prozedur als Lautstärkeregler für das aktuelle Nebengeräusch.

F3 = CLEAR + end : **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**, das akt. Nebengeräusch wird abgeschaltet!

F8 = STORE + end : **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**;

Die **Auswahl-Prozedur** wird auch durch Programmierungsvorgänge aller Art **beendet**, oder durch Strom-Abschalten.

Zuordnung Funktions-Sounds zu den Funktionen F1 ... F19

innerhalb einer Sound-Collection oder eines Sound-Projekts mit mehreren Samples für diese „Klassen“

Jeder Funktion bzw. Funktions-Taste F1 ... F19 kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden. Es ist durchaus zulässig, dass eine Funktion sowohl für einen Funktions-Ausgang (FA1, FA2, ...) als auch für einen Funktions-Sound zuständig ist, welche beide bei Betätigung der Funktions-Taste aktiviert werden sollen.

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

CV #300 = 1 für Funktion F1

CV #300 = 2 für Funktion F2

usw.

CV #300 = 20 für Funktion F0 (!)

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

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

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

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

je nach Einleitung: F1 ... F19

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

Tasten-Anordnung ZIMO MX31:

1 F0 **2 F1** **3 F2**

4 F3 **5 F4** **6 F5**

7 F6 **8 F7** **9 F8**



Darstellung am MX31 - Display; Kein Foto!

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.

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).

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 Probegören 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 Probegören kann nun F4 oder F5 gedrückt werden (von der Logik wie innerhalb der Klasse).

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

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

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

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

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

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

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

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

CV #300 = 102 für Zufallsgenerator Z2

CV #300 = 103 für Zufallsgenerator Z3

usw.

je nach Einleitung: Z1 ... Z8

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

Tasten-Anordnung ZIMO MX31:

1 F0 2 F1 3 F2

4 F3 5 F4 6 F5

7 F6 8 F7 9 F8

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

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

F0 = play : Abspielen

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

aber

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

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

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

Zuordnung von Sound-Sample's zu den Schalteingängen S1, S2 :

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

Jedem Schalteingang kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden; mit Hilfe der CVs #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

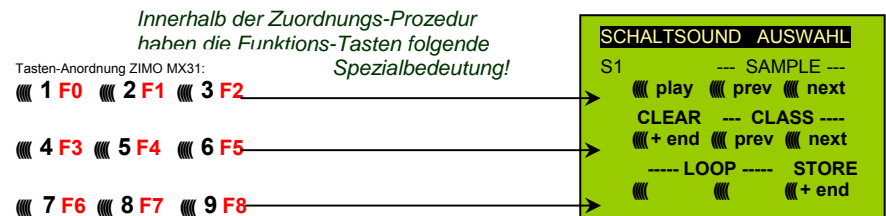
CV #300 = 111 für Schalteingang S1

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.

7.2 „Incrementelles Programmieren“ der Sound-CVs, eine Alternative zum „normalen“ Programmieren

Konfigurationsvariablen (CVs) für die Sound-Einstellung können natürlich auf die konventionelle Art programmiert werden, also durch Eingabe der Werte vom Fahrgerät her im „Service mode“ am Programmiergleis oder im „Operational mode“ auf der Hauptstrecke, viele davon aber alternativ auch durch „Incrementelles Programmieren“.

Die Methode ist natürlich nicht für alle CVs geeignet, beispielsweise dann nicht, wenn eine CV aus einzelnen Bits besteht, die unabhängig voneinander gesetzt werden müssen.

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 wird der aktuell in der CV enthaltene Wert um einen fixen (im Decoder für jede CV definierten) Betrag erhöht (= „incrementiert“) oder erniedrigt (= „decrementiert“).

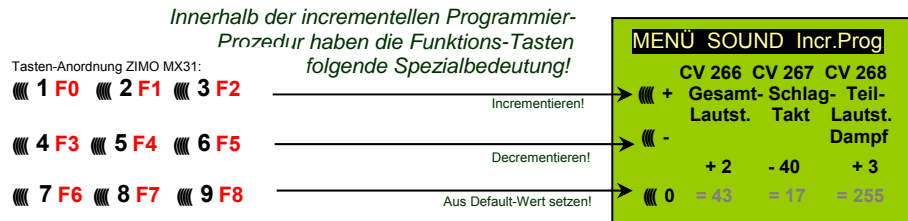
Die Befehle zum „Incrementieren“ und „Decrementieren“ von CV-Werten werden durch Funktions-Tasten vom Fahrgerät gegeben, zu welchem Zweck diese Tasten (also die Funktionen F1, F2, usw.) vorübergehend anstelle ihrer normalen Bedeutung (Schalten von Funktionen) diese spezielle Wirkung zugewiesen bekommen.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

(z.B.) 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 CVs 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 CVs, in diesem Beispiel die CVs #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.



Darstellung am MX31 - Display; Kein Foto!

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

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

F1, F4, F7 Incrementieren, Decrementieren, und Default-Setzen der zweiten CV in der Gruppe; welche CVs 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 CVs enthält).

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

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

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

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

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

7.3 Die Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast

Die folgende Prozedur ermöglicht die (nachfolgende) Einstellung der Lastabhängigkeit (Steigungen, Zuglast,...) der Antriebsgeräusche, z.B. der Dampfschläge (Lautstärke und Klang) mit den CVs #275, #276,

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 Strecke von **mindestens 5 m** gebraucht wird, frei von Steigungen und Gefälle, möglichst ohne (enge) Kurven.

Durch **CV #302 = 76**

kann eine Messfahrt in Rückwärtsrichtung gestartet werden, falls die Bauart des Fahrzeugs Unterschiede in der Grundlast erwarten lassen.

Die Messergebnisse werden in den **CVs #777, #778** (PWM-Werte langsam, schnell in Vorwärtsrichtung), **#779, #780** (PWM-Werte in Rückwärtsrichtung) abgelegt; diese CVs können ausgelesen werden und bei Bedarf für andere Fahrzeuge verwendet werden, oder auch zum Probieren von Einstellungen verwendet werden.

7.4 Antriebsart-unabhängige Grundeinstellungen

Die CVs der folgenden Tabelle haben für alle Antriebsarten (Dampf, Diesel, Elektro) gleiche Bedeutung:

HINWEIS Die **Default-Werte** der einzelnen CVs sind in der Praxis **NICHT Decoder-spezifisch**, sondern vom geladenen **Sound-Projekt** abhängig; d.h. ein HARD RESET (CV #8 = 8) stellt den im Sound-Projekt definierten Zustand her. Die im Folgenden angeführten Default-Werte sind die in den Sound-Projekten gebräuchlichen, aber nicht für alle Fälle tatsächlich gültigen Eintragungen.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	Default	Beschreibung
#265	Auswahl des Loktyps			Für Sound-Collections; siehe erste Seite dieses Kapitels (5.)
#266	Gesamt-Lautstärke (Multiplikator)	0 - 255 = 0 - 400 %	64 = 100 %	Der Default-Wert „64“ ergibt rechnerisch die lautest-mögliche verzerrungsfreie Wiedergabe; Werte bis ca. 100 sind trotzdem praktikabel. Empfohlenen: CV #266 = 40 ... 90
#310	Ein/Ausschalt-Taste für Fahr-Sounds <u>und</u> Zufalls-Sounds	0 - 28, 255	8	Funktions-Taste zum Ein-/Ausschalten der Fahr-Sounds (Dampfschläge, Siedegeräusch, Entwässern, Bremsenquietschen, bzw. Dieselmotor, Thyristor-Geräusche, usw.) sowie die Zufalls-Geräusche (Luftpumpe, Kohleschaukeln, ...). = 8: also F8-Taste zum Ein-Ausschalten der Fahrgeräusche Hinweis: dies ist Default für ZIMO Original Sound-Projekte; typische OEM Projekte (z.B. in ROCO Fahrzeugen haben oft eine andere Einstellung, meistens 1, also F1-Taste. = 1 ... 28: Ein-/Austaste F1 .. F28 für Fahrgeräusche. = 255: Fahr- und Zufallsgeräusche sind immer eingeschaltet.
#311	Ein/Ausschalt-Taste für Funktions-Sounds	0 - 19	0	Funktions-Taste zum Ein-/Ausschalten der Funktions-Sounds, die den Funktions-Tasten zugeordnet sind (z.B. F2 - Pfiff, ...). = 0: bedeutet nicht etwa F0, sondern dass die Funktions-Geräusche immer aktiv sind (nicht generell ausschaltbar). = gleiche Eintragung wie #310: mit der betreffenden Taste wird der Sound komplett ein- und ausgeschaltet. = 1 ... 28: eigene General-Taste für Funktions-Sounds.
#312	Entwässerungs-Taste			Siehe Kapitel 5.4 „Dampflok - Grundeinstellungen“, (gehört nicht - trotz Nummernfolge - in Kapitel „Antriebs-unabhängig“)
#313	„Mute“ (!Ein/Ausblende) - Taste	0 - 28 101 - 128	8	Funktions-Taste, mit welcher die Fahrgeräusche weich ein- und ausgeblendet werden können, z.B. bei der Einfahrt in den unsichtbaren Anlagenteil. In vielen Sound-Projekten ist CV #313 = CV #310, also gleiche Eintragung in beiden CVs, somit verläuft „normales“ Ein/Ausschalten des Sounds weich. = 0: keine „Mute“-Taste bzw. „Mute“-Funktion. = 1 ... 28: Entsprechende Funktions-Taste F1 ... F28. = 101 ... 128: Entsprechend Funktions-Taste wirkt invertiert.
#314	„Mute“ - (!Ein/Ausblende) - Zeit	0 - 255 = 0 - 25 sec	0	Zeit für den „Mute“-Vorgang in Zehntel sec; also bis 25 sec, = 0 (bis 10): Mindestzeit 1 sec = 11 ... 255: längere „Mute“-Verläufe
#376	Fahr-Sound-Lautstärke (Multiplikator)	0 - 255 = 0 - 100 %	255 = 100 %	Zur Lautstärkenreduktion der Ablauf-Sounds (Hauptablauf z.B. Dieselmotor zusammen mit den „Nebenabläufen“ wie Turbolader) gegenüber den Funktions-Sounds.

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

Als „LEIT-CVs“ ist jeweils die erste von 3 in logischem Zusammenhang stehenden CVs bezeichnet, die bei der „incrementellen Programmier-Prozedur“ des ZIMO MX31/MX32 gleichzeitig dargestellt und behandelt werden.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	Default	Beschreibung
LEIT-CV #287	Schwelle für Bremsenquietschen	0 - 255	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.

Mit den Funktionen für **Coasting** (engl. für „Fahren im Leerlauf“) und **Notching** (engl. für „Ausklinken“) werden Fahrsituationen dargestellt, wo das Fahrgeräusch nicht allein aus Geschwindigkeit, Beschleunigung und Lastabhängigkeit abgeleitet werden kann.

Hauptsächlich bei Diesel-Loks (aber nicht zwangsläufig darauf eingeschränkt) werden Leerlauf (Standgeräusch) oder ein bestimmte vorgegebenen Sound-Stufe durch Tastendruck erzwungen.

Die Methode kann sowohl zum „Hinunterschalten“ (meistens in den Leerlauf als auch zum „Hinaufschalten“ (z.B. Motor-Hochdrehen für Standheizung trotz Stillstand) verwendet werden. Mit zukünftigen Software-Version erfolgt Ausweitung auf vollkommen eigenständige Geräusch-Beeinflussung.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	Default	Beschreibung
#374	Coasting-Taste (oder Notching)	0 - 19	0	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 NICHT F0, sondern KEINE Coasting-Taste = 1 ... 28: Funktionstaste F1 ... F28 für Coasting
#375	Coasting-Stufe (oder Notching)	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 ... 10: Sound-Stufe (typischer Weise gibt es bei Diesell-Loks 5 bis 10 Stufen), die mit der Coasting-Taste aktiviert werden soll (beispielsweise um Standheizung im Stillstand darzustellen).

HINWEIS: wenn Decoder einen **mechanischen Lautstärkeregl**er hat (vor allem Großbahn-Decoder), sollte dieser NICHT auf „voll“ gedreht werden, wenn nicht wirklich hohe Lautstärke gewünscht ist (Qualitätsverlust, wenn Regler auf „voll“ und Lautstärke gleichzeitig durch CVs stark reduziert wird)!

Für Ablauf-Sounds (Sieden, Bremsen-Quietschen, usw.), Funktions-Sounds, Zufalls-Sounds, und Schalteingangs-Sounds kann innerhalb der Auswahl-Prozeduren (siehe Kapitel 5.1 „CV #300 - Prozeduren“) die Lautstärke bestimmt werden.

Bequemerer (besonders wenn sowieso nichts auszuwählen ist, was meistens der Fall ist) ist allerdings die **direkte Lautstärken-Einstellung** per CVs. Natürlich kommen in jedem konkreten Sound-

Projekt nur einige der folgenden Sounds tatsächlich vor; die anderen CVs haben dann keine Wirkung.

Ablauf-Sounds - Lautstärke-Einstellung:

#574	„Siede-Geräusch“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Siede-Geräusch“
#576	„Richtungswechsel“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Richtungswechsel“
#578	„Bremsen-Quietschen“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Bremsen-Quietschen“
#580	„Thyristor-Geräusch“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Thyristor-Geräusch“ ELEKTRO
#582	„Anfahr-Pfiff/Horn“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Anfahr-Pfiff“ oder „Anfahr-Horn“
#584	„Entwässerung“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Entwässerung“ (DAMPF)
#586	„Elektro-Motor“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Elektro-Motor“ (ELEKTRO)
#588	„Roll-Geräusche“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Roll-Geräusche“
#590	„Schaltwerks-Geräusch“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Schaltwerks-Ger.“ (ELEKTRO)
#592	„Entwässerungs-Ger.“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „zweiter Thyristor.“ (ELEKTRO)
#600	„Turbolader“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Turbolader“ (DIESEL)
#602	„Dynamische Bremse“	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Dyn. Bremse“ (ELEKTRO)

Hinweis: Die davorliegenden CVs (#573, #575, usw.) enthalten die abzuspielenden Sound-Nummern.

Funktions-Sounds - Lautstärke-Einstellung:

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	Default	Beschreibung
#571	Funktions-Sound F0	0 - 255 = 100, 1-100 %	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F0 aktiviert wird = 0: volle Lautstärke, Original Sound-Sample (wie 255) = 1 .. 254: reduzierte Lautstärke 1 - 99,5 % = 255: volle Lautstärke
#514	Funktions-Sound F1	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F1 aktiviert wird
#517	Funktions-Sound F2	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F2 aktiviert wird
#520	Funktions-Sound F3	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F3 aktiviert wird
#523	Funktions-Sound F4	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F4 aktiviert wird
#526	Funktions-Sound F5	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F5 aktiviert wird
#529	Funktions-Sound F6	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F6 aktiviert wird
#532	Funktions-Sound F7	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F7 aktiviert wird
#535	Funktions-Sound F8	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F8 aktiviert wird

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	Default	Beschreibung
#538	Funktions-Sound F9	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F9 aktiviert wird
#541	Funktions-Sound F10	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F10 aktiviert wird
#544	Funktions-Sound F11	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F11 aktiviert wird
#547	Funktions-Sound F12	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F12 aktiviert wird
#550	Funktions-Sound F13	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F13 aktiviert wird
#553	Funktions-Sound F14	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F14 aktiviert wird
#556	Funktions-Sound F15	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F15 aktiviert wird
#559	Funktions-Sound F16	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F16 aktiviert wird
#562	Funktions-Sound F17	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F17 aktiviert wird
#565	Funktions-Sound F18	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F18 aktiviert wird
#568	Funktions-Sound F19	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F19 aktiviert wird

#674, #677, ... #698 Lautstärke der Sounds, die durch Funktionen F20, F21, ... F28 aktiviert werden.

Hinweis: Die dazwischenliegenden CVs (#570, #572, #513, #515, #516, #518, usw.) enthalten Informationen zu den abzuspielenden Sound-Samples (Sample-Nummern, Loop-Parameter), die allfällig auch modifiziert werden können, üblicherweise durch die CV #300 Prozeduren.

Schalteingangs-Sounds - Lautstärke-Einstellung:

#739	Schalteing.-Sound S1	0 - 255 = 100, 1-100 %	0	Lautstärke Sound, der durch Schalteingang S1 aktiviert wird = 0: volle Lautstärke, Original Sound-Sample (wie 255) = 1 .. 254: reduzierte Lautstärke 1 - 99,5 % = 255: volle Lautstärke
#741	Schalteing.-Sound S2	0 - 255	0	Lautstärke Sound, der durch Schalteingang S2 aktiviert wird
#743	Schalteing.-Sound S3	0 - 255	0	Lautstärke Sound, der durch Schalteingang S3 aktiviert wird

Hinweis: Die davorliegenden CVs (#740, #742) enthalten die abzuspielenden Sound- Nummern.

Zufalls-Sounds - Lautstärke-Einstellung:

#745	Zufalls-Sound Z1			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z1 aktiviert wird
#748	Zufalls-Sound Z2			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z2 aktiviert wird
#751	Zufalls-Sound Z3			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z3 aktiviert wird
#754	Zufalls-Sound Z4			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z4 aktiviert wird
#757	Zufalls-Sound Z5			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z5 aktiviert wird
#760	Zufalls-Sound Z6			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z6 aktiviert wird
#763	Zufalls-Sound Z7			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z7 aktiviert wird
#766	Zufalls-Sound Z8			Lautstärke Sound, der durch Zufallsgenerator Z8 aktiviert wird

Hinweis: Die davorliegenden CVs (#744, #747, usw.) enthalten die abzuspielenden Sound- Nummern.

7.5 Dampflok → Sound-Grundeinstellungen

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

Als „LEIT-CVs“ ist jeweils die erste von 3 in logischem Zusammenhang stehenden CVs bezeichnet, die bei der „inkrementellen Programmier-Prozedur“ des ZIMO MX31/MX32 gleichzeitig dargestellt und behandelt werden.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	Default	Beschreibung
LEIT - CV #266	Gesamt-Lautstärke	0 - 255	5	64	Siehe Kapitel 5.4 „Antriebs-unabhängige Einstellungen“
#267	Dampfschlag-Häufigkeit nach „simuliertem Achsdetektor“ siehe auch CV #354 in dieser Liste (Dampfschlag-Häufigkeit bei Fahrstufe 1)	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 nach dem 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 Flankenanzahl des Achsdetektors für Dampfschlag und Spezialfunktionen „simple articulated“ Dampflok	0 – 63 und Bits 6, 7	1	0	= 0: „Simulierter“ Achsdetektor aktiv (einstellen durch CV #267, siehe oben). = 1: echter Achsdetektor (der am „Schalteingang 2“ des MX640 anzuschließen ist, siehe Kapitel 6) aktiv, jede negative Flanke ergibt einen Dampfschlag. = 2, 3, 4, ... echter Achsdetektor, mehrere Flanken hintereinander (2, 3, 4, ...) ergeben einen Dampfschlag. = 128 (Bit 7 = 1 bei „simuliertem Achsdetektor“): zweites Triebwerk etwas langsamer - nur sinnvoll, wenn eigene „Zweit-Samples“ als nächstes Dampfset des Sound-Projekts vorhanden sind. = 192 (Bit 6 und Bit 7 = 1): wenn keine „Zweit-Samples“, also eigene Samples für zweites Triebwerk, wird für beide Triebwerke das identische Dampfset verwendet, zweites Abspielen langsam Bit 7 = 1 (mit echten Achsdetektor, siehe Werte oben) Achsdetektor für Triebwerk 1 an IN3 (wie normal), Achsdetektor für Triebwerk 2 an IN2 (nur möglich wenn Decoder zwei Eingänge hat)

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	Default	Beschreibung
LEIT - CV #269	Führungsschlag-Betonung	0 - 255	10	0	Für das Klangbild einer vorbeifahrenden Dampflok ist es charakteristisch, dass einer der Dampfschläge aus der 4er- oder 6er-Gruppe lauter klingt als die anderen; dieser Effekt ist an sich bereits im ausgewählten Dampfschlag-Set gegeben, kann aber mit Hilfe der CV #269 noch verstärkt werden.
#270	Diese CV hat noch KEINE Funktion Projekt: 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	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 siehe auch CV #312 in dieser Liste (Entwässerungstaste)	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	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

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	Default	Beschreibung
					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)
#274	Entwässerung-Stillstandzeit und Anfahrpfiß-Stillstandszeit	0 - 255 = 0 - 25 sec	10	30	Im Rangierbetrieb (häufiges Stehenbleiben und Anfahren) wird in der Praxis auf das dauernde Öffnen und Schließen der Zylinderventile verzichtet. Die CV #274 bewirkt, dass das Entwässerungs-Geräusch unterdrückt wird, wenn die Lok nicht für die hier definierte Zeit stillgestanden ist. Diese Stillstandszeit gilt auch für den Anfahrpfiß!
#312	Entwässerungs-Taste	0 - 19	-	4 = F4	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“. = 4: übliche Entwässerungs-Taste = 0: keine Taste zugeordnet (einzustellen, wenn die Tasten anderweitig gebraucht werden).
#354	Dampfschlag-Häufigkeit bei Fahrstufe 1 siehe auch CV #367 in dieser Liste	1 - 255	-	0	CV #354 nur in Zusammenhang mit CV #267! Mit CV #354 wird die Nicht-Linearität der Geschwindigkeits-Messung 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 CV #354 eine Korrektur für die Fahrstufe 1 erfolgen (also für extrem langsame Fahrt). = 0: kein Einfluss (Häufigkeit linear laut CV #267) = 1 .. 127: Dampfschläge bei Fahrstufe 1 (und extrem langsamer Fahrt) häufiger als CV #267 = 255 .. 128: Dampfschläge weniger häufig.
#154	Diverse Spezialbits		-	0	Bit 1 = 1: DIESEL, ELEKTRO: Sofort abfahren, auch wenn Standgeräusch noch nicht zu Ende abgespielt ist. Bit 2 = 1: DIESEL, ELEKTRO: Bei Abfahrt kurz nach Stehbleiben Warten auf Standgeräusch. Bit 4 = 1: DAMPF: Zweistufige Luftpumpe (Z1 nach Stehbleiben, Z2 während Stehens). Bit 7 = 1: DAMPF: Anfahrt verzögern, bis „anfahrpfiß“ vollständig abgespielt. Andere Bits: OEM Spezialanwendungen (Panto-Lok, u.a.)

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	Default	Beschreibung
#158	Diverse Spezialbits		-	0	Bit 0 = 1: SPEZIAL MX648: Fu-Ausgang FA1 wird als automatische Steuerleitung für externen Energiespeicher verwendet. Bit 1 = 1: DIESEL-MECH: Beim Bremsen kein Erhöhen der Drehzahl beim Bremsen (siehe auch CV #364). 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) Bit 3 = 1: DIESEL: Stand-Sample wird beim „vorzeitigem“ Abfahren ausgeblendet. Bit 4 = 1: DAMPFschlag Häufigkeit steigt beim Schnellfahren unterproportional (= geringer) Bit 5 = 1: DIESEL: Bremsen (auch nur um eine Fahrstufe) bewirkt Absenken des Motor- und Turbolader-Sounds um eine Diesel-Stufe Bit 6 = 1: ELEKTRO: Thyristor-Sound kann beim Bremsen lauter werden. Bit 7 = 1: ELEKTRO: Schaltwerksblitzen auf FA7.
#394	Sample-Überblenden	0 - 255	-	0	Bit 0 = 1: SPEZIAL MX645: Lichtblitze (ca. 0,1 sec) auf FA6, bei Schaltwerks-Sound. Bit 4 = 1: Schnelles Beschleunigen bei Regler voll Bit 5 = 1: Überblenden der Dampf-Samples

7.6 Dampflokom → Last- und Beschleunigungsabhängigkeit

Die Lastabhängigkeit des Sounds beruht auf der Ermittlung der aktuellen Motorbelastung und der Beschleunigung/Verzögerung. Als Referenz für die Motorbelastung dienen die Ergebnisse der Messfahrt für die Motor-Grundlast; siehe Kapitel 5.3 „Bestimmung der Motor-Grundlast ...“.

HINWEIS: ZIMO Großbahn-Decoder ab MX695, und wahrscheinlich auch ein Teil der zukünftigen „kleinen Decoder“ (noch nicht die aktuellen Typen MX640 bis MX648) enthalten einen Lage- und Beschleunigungs-Sensor, der nach der nach seiner Inbetriebnahme in zukünftigen Software-Versionen die Möglichkeiten der Lastabhängigkeit entscheidend verbessern wird.

Zur Einrichtung der Lastabhängigkeit dienen folgende **Maßnahmen in dieser Reihenfolge**:

- + „Automatische Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast“; siehe Kapitel 5.3
- + Einstellung CVs #275 und #276 + Einstellung CV #277 + Bei Bedarf CV #278 und #279

HINWEIS: Die CVs dieses Kapitels betreffen die Lastabhängigkeit der **Lautstärke** der betreffenden Geräusche (also in welchem Ausmaß das Geräusch bei hoher Belastung lauter werden soll, bei niedriger Belastung leiser bis hin zur Geräuschlosigkeit). Ein eventueller Austausch von Sound-Samples

bei Be- oder Entlastung ist hingegen Angelegenheit des Ablaufplans im Sound-Projekt. Allerdings gibt es spezielle Ausnahmen von dieser Regel ...

HINWEIS Die hier angeführten **Default-Werte** der einzelnen CVs sind nur typische Richtwerte, da die tatsächlichen Werte in der Praxis vom geladenen **Sound-Projekt** bestimmt werden; d.h. ein **HARD RESET** durch CV #8 = 8 stellt die durch das Sound-Projekt definierten Werte wieder her.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	Default	Beschreibung
LEIT - CV #275	Lautstärke der Dampfschläge bei unbelasteter Langsamfahrt	0 - 255	10	60	Mit der CV #275 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei Langsamfahrt und „Grundlast“ (also gleiche Betriebsbedingung wie bei der zuvor durchgeführten „Messfahrt“) sein sollen. Dabei wird eine Geschwindigkeit von ca. 1/10 der Maximalgeschwindigkeit gefahren; dies muss nicht exakt eingehalten werden) gefahren. Die CV #277 soll auf dabei „0“ bleiben, damit die Einstellung für „unbelastete Fahrt“ nicht durch Belastung verfälscht wird.
#276	Lautstärke bei unbelasteter Schnellfahrt	0 - 255	10	80	Wie CV #275 (siehe oben), aber für Schnellfahrt. Bei Einstellung der CV #276 soll volle Geschwindigkeit gefahren werden.
#277	Abhängigkeit der Lautstärke der Dampfschläge von aktueller Belastung	0 - 255	10	0 = keine Reaktion	Bei Abweichung von der Grundlast (laut Messfahrt) sollen die Dampfschläge kräftiger werden (bei Steigung) bzw. schwächer werden oder gänzlich verschwinden (bei Gefälle). Die CV #277 stellt das Ausmaß dieser Abhängigkeit ein; der passende Wert kann durch Probieren ermittelt werden.
LEIT - CV #278	Laständerung Schwellwert	0 - 255	10	0	Damit kann eine Reaktion des Fahrgeräusches auf kleine Laständerungen unterdrückt werden (z.B. bei Kurvenfahrt), um einen zu unruhigen akustischen Eindruck zu vermeiden. Der passende Wert wird durch Probieren ermittelt.
#279	Laständerung Reaktionszeit	0 - 255	1	0	Damit kann die Reaktion des Fahrgeräusches auf Laständerungen verzögert werden, wobei es sich um keine definierte Zeitangabe handelt, sondern um eine „laständerungs-abhängige Zeit“ (= je größer die Änderung, desto schneller die Wirkung). Auch diese CV dient dazu, einen zu unruhigen akustischen Eindruck zu vermeiden. Der passende Wert wird durch Probieren ermittelt.
LEIT - CV #281	Lautstärke der Dampfschläge Beschleunigungsschwelle für volles Beschleunigungsgeräusch	0 - 255 (interne Fahrstufen)	1	1	Lautere Dampfschläge sollen den erhöhten Leistungsbedarf gegenüber der Grundlast bei Beschleunigungsvorgängen begleiten. Der Modellmotor reagiert auf eine Beschleunigung allerdings meistens nicht merklich (daher nicht gut genug messbar) mit dem Stromverbrauch, daher muss die Wirkung simuliert werden. Um zu realisieren, dass der veränderte Sound wie

					beim Vorbild bereits im Voraus zu hören ist (also bevor noch die Beschleunigung selbst sichtbar wird, weil diese ja eine Folgewirkung der verstärkten Dampfzufuhr ist), ist es zweckmäßig, das Beschleunigungsgeräusch schon bei Erhöhung um eine einzige Fahrstufe (also bei unmerklicher Geschwindigkeitsänderung) auszulösen. Der „Lokführer“ kann auf diese Art (1 Fahrstufe) aber auch vorausschauend das Fahrgeräusch auf eine kommende Steigung einstellen. = 1: Beschleunigungs-Fahrgeräusch (lautere Dampfschläge) 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 Geschwindigkeits-erhöhung (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 umgekehrten Fall des Beschleunigens (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 (wie bei 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.

7.7 Diesel- und Elektrolok → Dieselmotor - Sound, Turbolader - Sound, Thyristoren - Sound, E-Motor - Sound, Schaltwerks - Sound

Dieselloks und Elektroloks werden in einem gemeinsamen Kapitel beschrieben, weil es Gemeinsamkeiten gibt: Diesel-elektrische Antriebe haben Geräuschkomponenten (Ablauf-Sounds) aus beiden Bereichen. Andererseits ist die Trennung in „Grundeinstellungen“ und „Lastabhängigkeit“ (wie bei den Dampfloks in den vorangehenden Kapiteln) nicht praktikabel.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	Default	Beschreibung
#266	Gesamt-Lautstärke	0 - 255	5	64	Siehe Kapitel 5.4 „Antriebs-unabhängige Einstellungen“
#280	Dieselmotor - Lasteinfluss	0 - 255	10	0	Damit wird die Reaktion des Dieselmotors auf Last, Beschleunigung, Steigung eingestellt: Diesel-hydraulischen Lok - höhere und niedrigere Drehzahl- und Leistungs-Stufen, Diesel-elektrische Lok - Lauf/Leerlauf, Loks mit Schaltgetriebe – Schalstufen. = 0: kein Einfluss, Motor Drehzahl gemäß Geschwindigkeit = 1 bis 255: wachsender bis maximaler Einfluss. HINWEIS: Es ist zu empfehlen, zuvor die Messfahrt mit CV #302 = 75 durchzuführen (siehe dazu vorne Kapitel 5.3) durchzuführen,
#154	Diverse Spezialbits		-	0	Bit 1 = 1: DIESEL: Sofort abfahren, auch wenn Standgeräusch noch nicht zu Ende abgespielt. Bit 2 = 1: DIESEL, ELEKTRO: Bei Abfahrt kurz nach Stehbleiben Warten auf Standgeräusch. Bit 4 = 1, Bit 7 = 1: siehe DAMPF
#158	Diverse Spezial-Bits (meistens in Zusammenhang mit Funktionen, die in diversen anderen CVs definiert wird)				Bit 0 = 1: SPEZIAL MX648: Fu-Ausgang FA1 wird als automatische Steuerleitung für externen Energiespeicher verwendet. Bit 1 = 1: DIESEL-MECH: Beim Bremsen kein Erhöhen der Drehzahl beim Bremsen (siehe auch CV #364). Bit 2 = 0: RailCom Geschwindigkeits (km/h) - Rückmeldung in „alter“ Variante (für MX31ZL), RailCom-Id 4) = 1: RailCom Geschwindigkeits (km/h) - Rückmeldung neue NORMGEMÄSSE Variante (RailCom-Id 7) Bit 3 = 1: Geloopte Fahrsounds (z.B. Standge-

					räusch) werden bei Wechsel auf andere Stufe abgebrochen, um Laufzeit des Sounds abzukürzen Bit 4 = 1: DAMPFschlag Häufigkeit steigt beim Schnellfahren unter-proportional Bit 5 = 1: Bremsen (auch nur um eine Fahrstufe) bewirkt Absenken des Motor- und Turbolader-Sounds um eine Sound-Stufe. Bit 6 = 1: Thyristor-Sound darf beim Bremsen lauter werden (auch wenn laut CV #357 die Lautstärke reduziert würde); siehe CV #357. Bit 7 = 1: SPEZIAL MX645: ELEKTRO: Lichtblitze (ca. 0,1 sec) auf FA7, wenn Schaltwerks-Sound abgespielt wird.
#344	Nachlaufzeit der Motorgeräusche (Lüfter, u.a.) nach dem Anhalten	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 1 ... 25 sec
#345	Umschalt-Taste auf nächste Variante innerhalb einer Sound-Collection für die Betriebsarten einer Lok, oder die Antriebsarten einer Mehrsystem-Lok	1 - 28		0	Funktionstaste (F1- F28), mit welcher zwischen zwei Sound-Varianten innerhalb einer dafür vorgesehenen Sound-Collection umgeschaltet werden kann, und zwar zwischen der in CV #265 gewählten und der nächst-höheren, z.B. um - zwischen zwei Betriebsarten (z.B. leichter Zug / schwerer Zug) zu wechseln, oder um - zwischen Elektro- oder Dieselmotor einer Mehrsystem-Lok zu wechseln; typischer Fall: Sound-Projekt für RhB Gem.
#346	Bedingungen zur Umschaltung in Coll. laut CV #345	0, 1, 2		0	Bit 0 = 1: Umschaltung auch im Stand möglich (nicht nur, wenn Sound ausgeschaltet), Bit 1 = 1: Umschaltung zusätzlich auch während der Fahrt möglich.
#347	Taste zur Umschaltung von Fahrverhalten und Sound für Alleinfahrt	0 - 28		0	= 0: keine Taste, keine Umschaltmöglichkeit = 1 ... 28: Funktionstaste (F1 - F28), mit welcher zwischen Zugfahrt (mit relativ schwerem Zug) und Alleinfahrt (ohne Anhängelast) umgeschaltet wird, d.h. einige Fahr- und Sound-Parameter geändert werden (Parameter-Auswahl laut CV#348)
#348	Auswahl der Maßnahmen, die bei Umschaltung auf Alleinfahrt (mit Taste laut CV #347) getroffen werden sollen	0 - 7		0	Bei Alleinfahrt (Funktion laut CV #347 ein) soll ... Bit 0 = 1: ... der Diesel-Sound (die Sound-Stufen) beim Beschleunigen unbeschränkt weit hochlaufen (ansonsten laut CV #389 beschränkt in Abhängigkeit von Fahrstufe). Bit 1 = 1: ... die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten gemäß CVs #3, 4 reduziert werden, wobei das Ausmaß der Reduktion in CV #390 festgelegt wird. Bit 2 = 1: ... im langsamen Geschwindigkeitsbereich mit Standgeräusch gefahren werden, wobei die oberste Fahrstufe mit Standgeräusch in CV 391 festgelegt wird.

#387	Einfluss der Beschleunigung auf Diesel-Sound-Stufen	0 - 255		0	Neben der Fahrstufe (laut in ZSP definiertem Ablaufplan) soll die aktuelle Veränderung der Geschwindigkeit (Beschleunigung, Verzögerung) wegen der damit verbundenen Lasterhöhung oder -verminderung Einfluss auf den Sound haben. = 0: kein Einfluss (Sound nur abh. von Fahrstufe) = 64: erfahrungsgemäß praktikabler Wert = 255: maximale Beschleunigungsabhängigkeit (höchste Sound-Stufe bei Beschleunigung)
#388	Einfluss der Verzögerung auf Diesel-Sound-Stufen	0 - 255		0	Wie CV #287, angewandt auf Situation der Verzögerung. = 0: kein Einfluss (Sound nur abh. von Fahrstufe) = 64: erfahrungsgemäß praktikabler Wert = 255: maximaler Einfluss der Verzögerung
#389	Beschränkung des Beschleunigungseinflusses auf die Diesel-Sound-Stufen	0 - 255		0	Die CV bestimmt, wie weit sich die Sound-Stufe bei Beschleunigung (= Differenz zwischen Ziel-fahrstufe laut Reglerstellung und gerade gefahrener Stufe) von der reinen Abhängigkeit von der Fahrstufe (laut Ablaufplan) entfernen kann. = 0: volle Beschränkung; Motorgeräusch laut Ablaufplan, Sound-Stufe nicht abhängig von Beschl. = 1 ... 254: Abhängigkeit gemäß Wert der CV, = 255: volle Abhängigkeit von Zielgeschwindigkeit
#390	Reduktion der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten bei Alleinfahrt	0 - 255		0	Wenn auf Alleinfahrt geschaltet wird (Taste laut CV #347) und Beschleunigungs- und Verzögerungsreduktion aktiviert ist (laut CV #348, Bit 1): = 0 = 255: keine Reduktion = 128: Reduktion auf die Hälfte = 64: Reduktion auf ein Viertel = 1: praktisch Aufhebung der Beschl./Verz.zeiten
#391	Fahren mit Standgeräusch, wenn Alleinfahrt	0 - 255		0	Bis zu der in CV #391 eingestellten Fahrstufe soll bei Alleinfahrt (Funktionstaste laut CV #347) der Diesel-Sound im Standgeräusch verbleiben.
#348	Lichtblitze bei Schaltwerksgeräusch	0 - 255	NUR MX645!	0	Bit 0 = 1: Lichtblitze (ca. 0,1 sec) auf Funktionsausgang FA6, bei Schaltwerks-Sound.
#378	Wahrscheinlichkeit Lichtblitzen bei Beschleunigung	0 - 255	NUR MX645!	0	Wahrscheinlichkeit für Lichtblitze (laut CV #348, Bit 0 auf FA6) beim Beschleunigen. = 0: immer = 1: sehr selten = 255: sehr oft (fast immer)
#379	Wahrscheinlichkeit Lichtblitzen bei Verzögerung	0 - 255	NUR MX645!	0	Wahrscheinlichkeit für Lichtblitze (laut CV #348, Bit 0 auf FA6) beim Verzögern.. = 0: immer = 1: sehr selten = 255: sehr oft (fast immer)
#364	Dieselmotor mit Schaltgetriebe Hochschalt-Rückfall			0	Spezial-CV nur für Diesel-mechanische Loks, Drehzahl-Rückfall beim Hochschalten. Siehe Sound-Projekte (z.B. VT 61)
#365	Dieselmotor mit Schaltgetriebe Hochschalt-Drehzahl			0	Spezial-CV nur für Diesel-mechanische Loks, Höchste Drehzahl vor Hochschalten. Siehe Sound-Projekte (z.B. VT 61)

#366	Turbolader Maximale Lautstärke	0 - 255		48	
#367	Turbolader Abhängigkeit der Drehzahl von der Geschwindigkeit	0 - 255		150	Abhängigkeit der Abspielfrequenz von Fahrge-schwindigkeit.
#368	Turbolader Abhängigkeit der Drehzahl von der Beschleunigung	0 - 255		100	Abhängigkeit der Abspielfrequenz von der Diffe-renz zwischen neuer Fahrstufe und aktueller (= Beschleunigung).
#369	Turbolader Mindestlast	0 - 255		30	Hörbarkeits-Schwelle für Turbolader; die Last ergibt sich aus CVs #367, 368.
#370	Turbolader Frequenz-Erhöhung	0 - 255		25	Schnelligkeit der Frequenz-Erhöhung des Turbo-laders.
#371	Turbolader FrequenzAbsenkung	0 - 255		15	Schnelligkeit der Frequenz-Absenkung des Turbo-laders.
#289	Thyristoren Stufeneffekt	0 - 255			= 1 .. 255: Stufeneffekt bezüglich der Tonhöhe
#290	Thyristoren Tonhöhe langsam	0 - 255			Tonhöhe für Geschwindigkeit laut CV #292.
#291	Thyristoren Tonhöhe maximal	0 - 255			Tonhöhe bei maximaler Geschwindigkeit.
#292	Thyristoren langsame Geschw.	0 - 255			Geschwindigkeit für Tonhöhe laut CV #290.
#293	Thyristoren Lautstärke konstant	0 - 255			Lautstärke bei konstanter Geschwindigkeit.
#294	Thyristoren Lautstärke Beschleu	0 - 255			Lautstärke bei Beschleunigung.
#295	Thyristoren Lautstärke Bremsen	0 - 255			Lautstärke beim Bremsen..
#357	Thyristoren Absenkung der Lautstärke bei schnellerer Fahrt	0 - 255			Interne Fahrstufe, ab welcher das Thyristor-Geräusch leiser werden soll.
#358	Thyristoren Verlauf der Absenkung der Lautstärke bei schnellerer Fahrt	0 - 255			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 Fahr-stufe ab.

#362	Thyristoren Umschalteschwelle auf zweites Geräusch	0 - 255		0	Fahrstufe, ab welcher auf ein zweites Thyristorge-räusch für höhere Geschwindigkeiten umgeschaltet wird; dies wurde anlässlich des Sound-Projekts für den „ICN“ (Roco Erstausrüstung)) eingeführt. = 0: kein zweites Thyristor-Geräusch
#296	E-Motor Lautstärke	0 - 255		0	
#297	E-Motor Mindestlast	0 - 255		0	Hörbarkeits-Schwelle für den E-Motor; Geschwin-digkeit, ab welcher der E-Motor hörbar wird. Startpunkt der Kennlinien laut CVs #293, #294.
#298	E-Motor Lautstärke Abhängigkeit von Geschwindigkeit	0 - 255		0	Neigung der Kennlinie für die Lautstärke in Ab-hängigkeit von der Geschwindigkeit. (die Kennlinie beginnt bei CV #297) Siehe Beschreibung ZSP!
#299	E-Motor Tonhöhe (Frequenz) Abhängigkeit von Geschwindigkeit	0 - 255		0	Neigung der Kennlinie für die Frequenz in Abhän-gigkeit von der Geschwindigkeit. (die Kennlinie beginnt bei CV #297) Siehe Beschreibung ZSP!
#372	E-Motor Lautstärke Abhängigkeit von Beschleunigung	0 - 255		0	= 0: keine Funktion = 1 .. 255: minimale bis maximale Wirkung
#373	E-Motor Lautstärke Abhängigkeit vom Bremsen	0 - 255		0	= 0: keine Funktion = 1 .. 255: minimale bis maximale Wirkung
#350	Elektro-Schaltwerk Sperre nach Anfahren	0 - 255		0	Zeit in Zehntelsekunden (also 0 bis 25 sec), in welcher nach dem Anfahren Schaltwerks-Geräusch nicht kommen soll; sinnvoll wenn die erste Schaltstufe bereits im Sample „Stand -> F1“. = 0: Schaltwerk kommt sofort beim Anfahren.
#359	Elektro-Schaltwerk Abspieldauer des Schaltwerkgeräusches bei Geschwin-digkeitsänderung	0 - 255		30	Zeit in Zehntelsekunden (also 0 bis 25 sec), für welche das Schaltwerks-Geräusch jeweils bei Geschwindigkeitsänderung zu hören sein soll. Nur wirksam, wenn Schaltwerks-Geräusch im Sound-Projekt vorhanden.
#360	Elektro-Schaltwerk Abspieldauer des Schaltwerkgeräusches nach Anhalten	0 - 255		0	Zeit in Zehntelsekunden (also 0 bis 25 sec), für welche das Schaltwerks-Geräusch nach dem An-halten zu hören sein soll. = 0: nach Anhalten überhaupt nicht.
#361	Schaltwerk Wartezeit bis zum nächsten Abspielen für ELEKTRO-Lok	0 - 255		20	Bei rasch hintereinander folgenden Geschwindig-keitsänderungen würde Schaltwerks-Geräusch zu oft kommen. CV #361: Zeit in Zehntelsekunden (also 0 bis 25 sec) als minimaler Abstand zwischen mehrmali-gem Abspielen Schaltwerks-Geräusch.

#363	Schaltwerk Aufteilung der Ge-schwindigkeit in Schaltstufen für ELEKTRO-Lok	0 - 255		0	Anzahl der Schaltstufen über den gesamten Be-reich (Stillstand bis volle Fahrt), z.B. wenn 10 Schaltstufen definiert sind, kommt bei (interner) Fahrstufe 25, 50, 75, ... (also insgesamt 10 mal) das Schaltwerks-Geräusch. = 0: gleichbedeutend mit 5; d.h. 5 Schaltstufen über den gesamten Fahrbereich.
#380	Manuelle Elektrische Bremse Taste	1 - 28		0	Funktionstaste zum manuellen Einschalten des Sounds der „dynamischen“ oder „elektrischen Bremse“.
#381	Elektrische Bremse minimale Fahrstufe	0 - 255		0	Elektrische Bremse soll nur dann zu hören sein, wenn Fahrstufe zwischen dem Wert in CV #381
#382	Elektrische Bremse maximale Fahrstufe	0 - 255		0	... und dem Wert in CV #382
#383	Elektrische Bremse Tonhöhe	0 - 255		0	= 0: Tonhöhe unabhängig von Geschwindigkeit = 1 .. 255: ... in steigendem Ausmaß abhängig
#384	Elektrische Bremse Verzöger.schwelle	0 - 255		0	Anzahl der Fahrstufen, um die verzögert werden muss, um „Elektrisch Bremse“ Sound auszulösen
#385	Elektrische Bremse Gefällefahrt	0 - 255		0	= 0: keine Auslösung durch „negative“ Belastung = 1 - 255: Auslösung nach „negative Motorlast“
#386	Elektrische Bremse Loop	0 - 15		0	Bit 3 = 0: Sound wird am Ende ausgeblendet = 1: Sound endet mit Ende-Sample Bit 2.. 0: Verlängerung der Mindestlaufzeit des Bremsgeräuschs um 0 .. 7 sec, damit es zwis-chen den Fahrstufen nicht zu einer Unter-brechung des Bremsgeräusches kommt.

Mit den Funktionen für **Coasting** (engl. für „Fahren im Leerlauf“) und **Notching** (engl. für „Ausklinken“) werden Fahrsituationen dargestellt, wo das Fahrgeräusch nicht allein aus Geschwindigkeit, Beschleu-nigung und Lastabhängigkeit abgeleitet werden kann.

Hauptsächlich bei Diesel-Loks (aber nicht zwangsläufig darauf eingeschränkt) werden Leerlauf (Standgeräusch) oder ein bestimmte vorgegebenen Sound-Stufe durch Tastendruck erzwungen.

Die Methode kann sowohl zum „Hinunterschalten“ (meistens in den Leerlauf als auch zum „Hinauf-schalten“ (z.B. Motor-Hochdrehen für Standheizung trotz Stillstand) verwendet werden. Mit zukünfti-gen Software-Version erfolgt Ausweitung auf vollkommen eigenständige Geräusch-Beeinflussung.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	Defa-ult	Beschreibung
#374	Coasting-Taste (oder Notching)	0 - 19	0	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 NICHT F0, sondern KEINE Coasting-Taste = 1 ... 28: Funktionstaste F1 ... F28 für Coasting

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	Default	Beschreibung
#375	Coasting-Stufe (oder Notching)	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 ... 10: Sound-Stufe (typischer Weise gibt es bei Diesel-Loks 5 bis 10 Stufen), die mit der Coasting-Taste aktiviert werden soll (beispielsweise um Standheizung im Stillstand darzustellen).
#398	Automatische Coasting-Wirkung	0 - 255	0	Anzahl der Fahrstufen, um welche innerhalb einer Zeit von 0,5 sec gebremst werden muss, um damit „Coasting“ automatisch (d.h. ohne spezieller „Coasting-Taste“, siehe oben) auszulösen, d.h. den Diesel-Motor auf Standgeräusch abzusenken. Bei langsamerem Zurücknehmen der Fahrstufe tritt dieser Effekt hingegen nicht ein.

Insbesondere für den Betrieb von Diesel-Motoren ist es zweckmäßig, die **Sound-Stufe manuell**, also durch Funktions-Tasten **anheben** zu können.

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	Default	Beschreibung
#339	Taste zum Anheben der Dieselstufe	0 - 28	0	Funktions-Taste, mit welcher der Dieselmotor auf die in CV # 340 definierte Mindeststufe angehoben wird. Siehe unten für den Fall, dass weitere Tasten weitere Anhebungen definiert werden sollen
#340	Dieselstufe, auf die angehoben werden soll, und ev. weitere Tasten	0 - 10	0	Mindeststufe, auf die der Sound des Dieselmotors, die mit der Taste laut CV #339 angehoben wird, ev. ergänzt nach der Formel (wenn mehrere Tasten (hintereinander) definiert werden sollen): Mindeststufe + (16 * (Anzahl der Tasten - 1))

7.8 Zufalls- und Schalteingangs-Sounds

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	Default	Beschreibung
#315	Zufallsgenerator Z1 Mindest-Intervall	0 - 255 = 0 - 255 sec	1	Der Zufallsgenerator erzeugt in unregelmäßigen (= zufälligen) zeitlichen Abständen interne Impulse, durch welche jeweils ein dem Zufallsgenerator zugeordnetes Zufalls-Geräusch ausgelöst wird. Die CV #315 legt das kleinstmögliche Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen fest. Die Zuordnung von Sound-Samples zum Zufallsgenerator Z1 erfolgt durch die Prozedur eingeleitet durch CV #300 = 101, siehe vorne! Im Auslieferungszustand (default) befindet sich die „Luftpumpe“ als Standgeräusch auf Z1.

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

8 CV – Übersichts-Liste

Diese Liste fasst alle CVs 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
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 = CVs #17, 18

	CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
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	97	0	NMRA Mapping ohne „Linksverschiebung“
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, #106	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 0 = sollwertabhängige(0) oder lastabhängige Geräuschkennlinie(1), Kennlinie in CV#137-#139 definiert. 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.
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	Abdruck (Hund.-) Abrückzeit (Zehner-), -geschw (Einer)

	CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
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. Beschl./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-CVs	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)
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 +	0 - 127	4	Bit 2 = 0: RailCom Rückmeldung alte ZIMO Var auf Id 4

	CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
		RailCom-Varianten			= 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	Auszunützender Anteil am gesamten Drehbereich Auszunützender 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	Auszunützender Anteil am gesamten Drehbereich Auszunützender 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	Auszunützender Anteil am gesamten Drehbereich Auszunützender 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	Auszunützender Anteil am gesamten Drehbereich Auszunützender 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 Echtdampflok	1 - 3	0	Bedienungseinstellung für Echtdampflok
--	#186-#189	Spezial Panto Config	-	0	Panto-Einstellungen für für Spezialprojekte
	#190- #192	Auf/Abdimmen(Effekt 88)	-	0	Zeitvorgaben zum Auf/Abdimmen für Effekte 88, 89, 90
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	-----	-	-	-
6.	#265	Auswahl in Sound-Coll.	1, 2, 3, ...	1	= 1, 2, ... 32: Auswahl zwischen geladenen Sounds
6.	#266	Gesamtlautstärke	0 - 65 (255)	65	!!: >65 Übersteuerung, u.U. gefährlich für Lautsprecher
6.	#395-#397	Lautstärke per Tasten	-	0	Lautstärke steuern per Funktionstasten (lauter/leiser)
6.	#376	Lautstärke Fahr-Sound	0 - 255	255	Reduktion des Hauptablauf-Sounds gegenüber Gesamt
6.	#267 - #799	Sound-Parameter			Alle Einstellungen für die Sound-Erzeugung (siehe CV-Tabellen vorne)
18	#400 #401	Eingangs-Mapping	0 - 255	0	Externe Funktion (Funktionstaste) für interne F0 Externe Funktion (Funktionstaste) für interne F1

9 Hinweise für Reparaturfälle

Auch ZIMO Decoder können defekt werden ... manchmal „von selbst“, manchmal durch Kurzschlüsse in der Verdrahtung, manchmal durch ein fehlgeschlagenes Update ...

Diese defekten Decoder können selbstverständlich an ZIMO eingesandt werden, um hier repariert oder ausgetauscht zu werden. Unabhängig davon, ob es sich dabei um einen Garantiefall oder eine zu bezahlende Reparatur handelt, soll der Einsender einen Decoder zurückbekommen, der nicht nur funktionsfähig ist, sondern auch die gleichartig konfiguriert ist wie der ursprüngliche (also hauptsächlich gleiche CV-Werte und gleiches Sound-Projekt). Dies ist jedoch nicht möglich, wenn der defekte Decoder aufgrund des Schadens nicht mehr auslesbar ist.

DAHER ... ist zu empfehlen, WICHTIGE DATEN aus dem Decoder AUSZULESEN,
solange es möglich ist, also der Decoder nicht defekt ist,
um diese Daten im Reparatur-Fall an ZIMO mitzuteilen (Reparatur-Formular):

Adresse,
geladene SW-Version (CVs #7, 65)
gegebenenfalls aktiviertes CV-Set (Aktivierungscode für CV #8, betrifft Nicht-Sound-Decoder)
Decoder-ID (CVs #250 ... 253, falls vorhanden),
gegebenenfalls Lade-Code (CVs #260 ... #263, betrifft Sound-Decoder)
Geladenes Sound-Projekt.

Es wäre außerdem **sehr sinnvoll** (aber relativ aufwändig), die gesamte CV-Liste auszulesen und zu sichern, um sie nach einer Reparatur (wo sich manchmal ein „Hard Reset“, also das Rücksetzen der CVs auf Default-Werte, nicht vermeiden lässt) oder nach einem Austausch des Decoders wieder in den gelöschten oder neuen Decoder einzulesen. Dies (Aus- und Einlesen) kann gemacht werden mit Hilfe

der Software „PFuSch“ (von E.Sperrer, arbeitet mit ZIMO sowie einigen anderen Digitalzentralen),
oder ZSP (arbeitet mit MX31ZL oder MXDECUP, in Zukunft auch mit MXULF und MX10),
oder ZSC (arbeitet in Zukunft mit MXULF, MX10).

HINWEIS: Zukünftige ZIMO Digitalzentralen werden die Konfigurationen der vorhandenen Decoder automatisch (im Hintergrund zum laufenden Betrieb) auslesen, und bei Bedarf zur Verfügung zu stellen. Aber das ist im Augenblick (Mai 2013) noch Zukunft ...

WEITERE HINWEISE betreffend Einsendung von defekten Decodern:

- Um unnötige Reparatur-Einsendungen zu vermeiden, sollte vorher überprüft werden, ob tatsächlich ein Defekt vorliegt, für dessen Behebung die ZIMO Werkstätte gebraucht wird. Nicht wenige der eingesandten Decoder sind nur „ver-konfiguriert“ und hätten nur eines „Hard Reset“ (CV #8 = 8) bedurft, um die CV-Werte auf Decoder-Default oder Sound-Projekt-Default zurückzustellen.
- **ACHTUNG:** Manchmal werden Defekte vorgetäuscht, wenn ein geladenes Sound-Projekt bzw. dessen integrierte CV-Liste ein bestimmtes Modell voraussetzt (z.B. eine bestimmte Beleuchtungs-ausstattung und -ordnung), aber die Ausrüstung oder Verdrahtung der Lok nicht dazu passt. Typische Fälle: Licht geht nicht mehr mit F0 (weil das Sound-Projekt das Licht auf andere Funktionen umgeleitet hat), oder Lok fährt „unkontrolliert los“ (weil das Sound-Projekt eine Servo-Kupplung und den „Kupplungswalzer“ aktiviert hat).

Hinweis dazu: für die einzelnen Sound-Projekte in der ZIMO Sound Database gibt es meistens auch Varianten, die nur den Sound enthalten und keine speziell umgerüsteten Fahrzeuge voraussetzen.

- Wenn es sich beispielsweise „nur“ um ein sehr schlechtes Fahrverhalten handelt, ist es zweckmäßig vor der Einsendung des Decoders den ZIMO Service zu kontaktieren (service@zimo.at); oft können dann einfache Maßnahmen zur Abhilfe empfohlen werden.

- ZIMO kann nur Decoder zur Reparatur übernehmen, NICHT hingegen Fahrzeuge oder Fahrzeugteile mit eingebautem Decoder. Natürlich gibt es Ausnahmen nach Vorvereinbarung in Problemfällen, die mit dem Zusammenspiel von Lok und Decoder zu tun haben.

- Der Defekt (oder Einsendegrund) soll möglichst genau beschrieben werden, zusätzlich zu den oben erwähnten Grundinformationen über das eingesandte Produkt.

- Sogenannte „OEM-Decoder“, also solche, die von Fahrzeugherstellern werksseitig in die eigenen Fahrzeuge eingebaut wurden und dann als komplett digitalisierte Lok ausgeliefert werden, fallen eigentlich in den Verantwortungsbereich des Fahrzeugherstellers. Trotzdem führt ZIMO Reparaturen an solchen Decodern durch, wenn sie an den ZIMO Service gesandt werden. Die Garantie- und Reparaturbedingungen können sich natürlich von jenen des Fahrzeugherstellers unterscheiden (ob „besser“ oder „schlechter“, ist eher Zufall). Auch in diesen Fällen gilt: nur Decoder an ZIMO einsenden, nicht komplette Loks!

Im Falle des Austausches des Decoders kann in den meisten Fällen das im Original-OEM-Decoder enthaltene Sound-Projekt auch in den Ersatz-Decoder eingesetzt werden (soweit die notwendigen Informationen in das Reparatur-Formular eingetragen wurden). Dies gilt für Fahrzeughersteller wie Roco, Fleischmann, Wunder, Demko, u.v.a., es kann aber auch Hersteller geben, wo die Sound-Projekte bei ZIMO nicht vorliegen, sondern reiner „Eigenbau“ sind.

- „Preloaded“ Sound-Projekte (siehe Sound Database) sind hingegen meistens NICHT bei ZIMO vorhanden, sondern nur beim Autor / Inhaber, der meistens auch den Decoder samt fertig geladenem Sound-Projekt selbst liefert hat oder mit dem Lieferanten verbunden ist. Solche Sound-Decoder sind daher im Reparaturfall besser beim unmittelbaren Lieferanten zu bearbeiten. Ebenso gut von ZIMO direkt zu behandeln sind natürlich jene Fälle, wo es sich um ein eindeutiges Hardware-Problem handelt (also wenn Motor- oder Funktions-Ausgang defekt ist).

ZIMO REPARATUR

zur Beilage für Reparatur-Einsendungen oder -Abgaben, auch für Garantiefälle

Reparatur-Formular
(verkleinert; zum Einsenden
vergrößern oder von
www.zimo.at, Vertrieb,
Service ausdrucken)

Fa. ZIMO ELEKTRONIK Kundendienst Schönbrunner Straße 188 A - 1120 Wien		Zuordnung (nur von ZIMO auszufüllen) Eingang: Ausgang:
Datum:		
Produkt: Kaufdatum (ungefähr): Händler (wenn bekannt): Fehlerbeschreibung: Auch: wie ist es zum Ausfall gekommen?	WICHTIGE DATEN für Decoder: Adresse: Geladene SW-Version (CVs # 7, 65): Wenn Sound-Decoder: Decoder-ID (CV # 250, ...): Geladenes Sound-Projekt: Lade-Code (CV # 260, ...): verwendetes Digitalsystem: Fahrgarnitur: <input type="checkbox"/> Totlaufzeit <input type="checkbox"/> Motorbremse ausgelassen oder nur eine Richtung <input type="checkbox"/> Sendersystem ausgelassen <input type="checkbox"/> Funktionsausgang (-gänge) ausgelassen <input type="checkbox"/> Lautsprecheranschluss ausgelassen <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> Software-Update soll durchgeführt werden <input type="checkbox"/> Garantie-Anspruch <input type="checkbox"/> Fehler ab Erstinbetriebnahme	
<input type="checkbox"/> Fortsetzung zweite Seite <input type="checkbox"/> Fehlerbeschreibung siehe Email von:		
Reparatur-Protokoll (nur von ZIMO auszufüllen) Durchgeführte Arbeit: Zeit: Verbrauchtes Material: Datum: Mitarbeiter: Kosten: <input type="checkbox"/> Software-Update durchgeführt neue Version: <input type="checkbox"/> kein Fehler gefunden! <input type="checkbox"/> Hard Reset durchgeführt <input type="checkbox"/> Garantie-Anerkennung <input type="checkbox"/> Kostenloser Rep (Kulanz)		
Name und Adresse (bei Einsendung mehrerer Produkte reicht es aus, die vollständige Anschrift nur einmal anzugeben, sonst nur Name) Telefon: Email:		

10 INDEX

WIRD NACHGETRAGEN