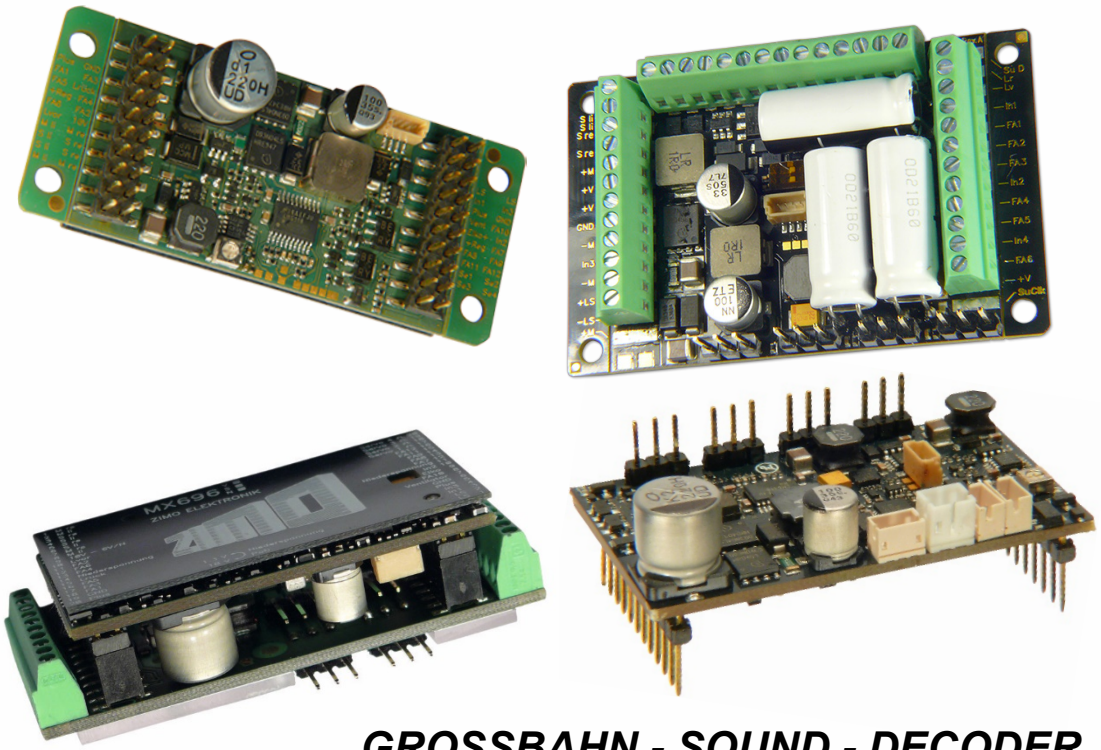
BETRIEBSANLEITUNG



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

Grau gedruckte Typen sind zum Zeitpunkt dieser Ausgabe nicht mehr in Produktion.

AUSGABEN:

2011 05 01
2011 08 15
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
2015 06 01
2015 07 07
2015 09 22
2016 09 19
2016 09 21
2016 10 24
2016 11 23
SW-Version 37.0 --- 2017 09 06
SW-Version 37.2/37.16 --- 2018 01 05
2018 06 08
2019 04 01
2019 08 01
SW-Version 39.0 --- 2019 12 20

Aktueller Stand:: 2021 03 15

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) ... 26
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 ... 30
5.16 „Einseitige Lichtunterdrückung“ (für „einseitigen Lichtwechsel“) ... 30
5.17 Das „Schweizer Mapping“ (ab SW-Version 32) ... 30
5.18 Das ZIMO „Eingangs-Mapping“ ... 34
5.19 Dimmen und Abblenden, Richtungs-Bit auf Ausgänge ... 34
5.20 Der Blink-Effekt ... 35
5.21 F1-Pulsketten (Verwendung mit alten LGB Produkten) ... 35
5.22 Effekte für Funktions-Ausgänge (Lichteffekte, Raucherzeuger, Kupplungen, u.a.) ... 36
5.23 Konfiguration von Rauchgeneratoren ... 37
5.24 Konfiguration der elektrischen Entkupplung ... 38
5.25 Konfiguration der Servo - Steuerleitungen ... 39
6 Rückmeldungen - „Bi-directional communication“ ... 40
7 ZIMO SOUND - Auswählen und Konfigurieren ... 41
7.1 Die „CV #300 - Prozeduren“ ... 42
7.2 „Incrementelles Programmieren“ der Sound-CVs, eine Alternative zum „normalen“ Programmieren ... 45
7.3 Die Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast ... 45
7.4 Antriebsart-unabhängige Grundeinstellungen ... 46
7.5 Dampflok → Sound-Grundeinstellungen ... 47
7.6 Dampflok → Last- und Beschleunigungsabhängigkeit ... 49
7.7 Diesel- und Elektrolok → Dieselmotor, Turbolader, Thyristoren, E-Motor, Schaltwerks ... 51
7.8 Zufalls- und Schalteingangs-Sounds ... 54
8 CV – Übersichts-Liste ... 55
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 herstellerseitige Überprüfung nicht möglich. Neue Software-Versionen (die Funktionsverbesserungen bringen oder erkannte Fehler korrigieren) können nachgeladen werden; das Software-Update der ZIMO Decoder ist auch vom Anwender selbst durchführbar; siehe dazu Kapitel „Software-Update“. Selbst durchgeführte Software-Updates sind kostenlos (abgesehen von der Anschaffung des Programmiergerätes), Update- und Umbau-Maßnahmen in der ZIMO Werkstätte werden im Allgemeinen nicht als Garantiereparatur ausgeführt, sondern sind in jedem Fall kostenpflichtig. Als Garantieleistung werden ausschließlich hardwaremäßige Fehler beseitigt, so ferne diese nicht vom Anwender bzw. von angeschlossenen Fahrzeug-Einrichtungen verursacht wurden. *Update-Versionen siehe www.zimo.at!*

1 Typen - Übersicht

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

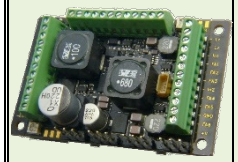
ZIMO Decoder arbeiten primär nach dem genormten **NMRA-DCC-Datenformat** und sind daher sowohl mit dem ZIMO Digitalsystem als auch DCC Fremdsystemen verschiedenster Hersteller einsetzbar, daneben auch nach dem **MOTOROLA-Protokoll (MM)** für Märklin-Systeme und andere MOTOROLA Zentralen. ZIMO Decoder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

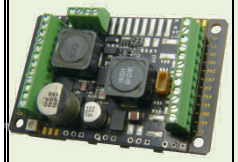
MX695K …	**Großbahn-Sound-Decoder** (und Nicht-Sound-) **mit Schraubklemmen**

MX695KV



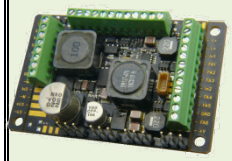
Vollausbau: 36 Schraubklemmen
14 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen)
1 Spezialanschluss für Rauch-Ventilator
3 Funktions-Niederspannungen: 5 V, 10 V, variabel
4 komplette Servo-Anschlüsse (Steuer, Minus, + 5V)
2 Einstellregler (Lautstärke, Funktions-Niederspannung)
1 Anschluss für externen 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



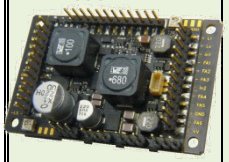
Nicht-Sound-Decoder mit Schraubklemmen

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)

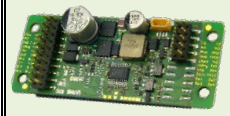
55 x 29 x 15 mm

MX696 …	**Sound- Decoder** ***und Nicht-Sound-Decoder, SCHMALE*** **Bauform**

MX696V

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

MX696S



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)

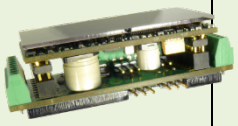
*) ACHTUNG: Der Sounddecoder MX696**V** besitzt KEINE 5 V - Niederspannung für Servos; es kann für den Zweck der Servoversorgung die variable Niederspannung auf 5-6 V eingestellt werden. Hingegen: MX695KV/MX695LV sowie MX695KV (siehe unten) haben eigene 5 V Niederspannung.

68 x 29 x 20 mm

MX696K … — Großbahn-Sound-Decoder mit Schraubklemmen, SCHMALE Bauform

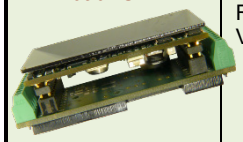
(Kombinationen aus Lokplatine und Decoder)

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



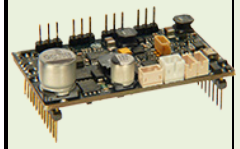
Reduzierte Version: 20 Schraubklemmen
- 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen)
- 1 Spezialanschluss für Rauch-Ventilator
- 4 Servo-Steuerleitungen auf Löt-Pads (keine 5 V)
- 1 Anschluss für externen Energiespeicher
- 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt)

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

60 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)

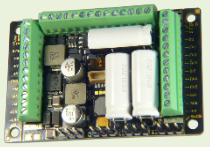
MX697S

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

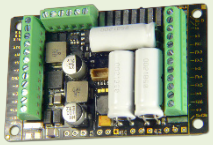
MX699K … — Großbahn-Sound-Decoder mit Schraubklemmen

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 Lautstärkeregler
- 3 Supercaps (zusammen 1F/8V) als int. Energiespeicher
- 1 Anschluss für zusätzliches ext. Energiespeicher-Modul

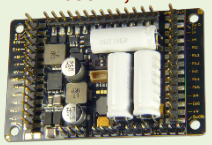
MX699KS

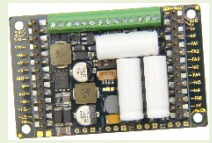


Reduzierte Version: 30 Schraubklemmen (2 x 12 und 1 x 6)
- 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen)
- 1 Spezialanschlüsse für Rauchgeneratoren
- 2 Fu-Niederspannungen: 5 V fix, 10 V fix
- 4 komplette Servo-Anschlüsse (Steuer, Minus, + 5V)
- 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt)
- 1 Anschluss für externen Lautstärkeregler
- 3 Supercaps (zusammen 1F/8V) als int. Energiespeicher
- 1 Anschluss für zusätzliches ext. Energiespeicher-Modul

MX699L … — Großbahn-Sound-Decoder mit Stiftleisten

MX699LV, -LM





MX699LS

Vollausbau: 3 Stiftleisten, je 14-polig
- 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 Lautstärkeregler
- 3 Supercaps (zusammen 1F/8V) als int. Energiespeicher
- 1 Anschluss für zusätzliches ext. Energiespeicher-Modul

Reduzierte Version: 2 Stiftleisten, je 14-polig
- 8 Funktions-Ausgänge (einschließlich Stirnlampen)
- 1 Spezialanschlüsse für Rauchgeneratoren
- 2 Fu-Niederspannungen: 5 V fix, 10 V fix
- 4 komplette Servo-Anschlüsse (Steuer, Minus, + 5V)
- 1 Anschluss für Lautsprecher (4 oder 8 Ohm, 10 Watt)
- 1 Anschluss für externen Lautstärkeregler
- 3 Supercaps (zusammen 1F/8V) als int. Energiespeicher
- 1 Anschluss für zusätzliches ext. Energiespeicher-Modul

Hinweis zur 2x14-poligen Schnittstelle in Märklin-Fahrzeugen: Es kann entweder der MX699LS oder der MX699LV verwendet werden: Beide sind direkt steckbar und im Sinne der Schnittstelle voll funktionsfähig; der MX699LV besitzt jedoch eine zusätzliche 14-polige Schraubklemmen-Leiste oben für Anschlüsse, die für eventuelle (im Originalfahrzeug nicht vorhandene) Einrichtungen verwendet werden können. Achtung: 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.

2 Technische Daten und Grundeigenschaften

Fahrspannung auf der Schiene im Digitalbetrieb ..... 10 - 30 V
Spannungsfestigkeit (Spitze) im Analogbetrieb (Hochspannungspuls zur Richtungsumkehr) . 35 V
Schwellspannungen im Analogbetrieb - siehe unten!

Maximaler Dauer-Motorstrom = maximaler Dauer-Summenstrom MX695 ..... 6 A
Maximaler Dauer-Motorstrom = maximaler Dauer-Summenstrom MX696, MX697 ..... 4 A
Maximaler Dauer-Motorstrom = maximaler Dauer-Summenstrom MX699 ..... 6 A
Maximaler Spitzenstrom (Motor allein oder Summe) ..... 10 A

Anzahl Funktions-Ausgänge … MX695KV, MX695LV, MX695KN, MX696V 14
MX699KV, MX699LV 15
MX695KS, MX695LS, MX696S, MX696N, MX699KS, MX699LS 8
MX697V, MX697S …..... 10

Maximaler Dauer-Summenstrom der Funktions-Ausgänge ..... 2 A
Maximaler Dauerstrom der Funktions-Niederspannungen (5 V, 10 V, einstellbare) ..... je 1 A
Spannungsbereich der einstellbaren Funktions-Niederspannung (MX695KV, -LV) ..... 1,5 bis 16 V

Maximalstrom am Spezialausgang für Rauch-Ventilator (5 V - Motor) mit Bremsfunktion ... 200 mA

Speicherkapazität für Sound Samples ..... 32 Mbit (= 180 sec bei 22 kHz)
Abspielrate (sample rate) je nach Eigenschaft der betreffenden Sound Samples … 11 oder 22 kHz
Anzahl der gleichzeitig abspielbaren Sound-Kanäle 6
Ausgangsleistung des Sound-Verstärkers an 4 Ohm ..... Sinus 10 W
Impedanz der anzuschließenden Lautsprecher ..... 8 Ohm, 2 x 8 Ohm parallel, 4 Ohm

Interner Supercap Energiespeicher, nur MX699 alle Typen ..... 1 F, 8 V, Ladestrom 500 mA

Extern anschließbarer Energiespeicher . ..... Ladespannung 17 V
für Elektrolytkondensator (ELKO) ..... >= 20 V, Kapazität beliebig
Gold-Caps (Pack mit 7 Stück - je 2,5 V - in Serie) >= 17 V, max. 1 F
Akku (nur mit Spezialschaltung) ..... 14,4 V Pack

Ladestrom für externen Energiespeicher ..... 80 mA

Analogbetrieb (Gleichstrom, Wechselstrom) *) ... Schwellspannung Stirnlampen ..... ca. 4 V
Schwellspannung Sound ..... ca. 5 V
Schwellspannung Motor-Ansteuerung .... ca. 6 V

Betriebstemperatur ..... - 20 bis 100 °C

Abmessungen (L x B x H einschließlich Klemmen) **) .. MX695-, -99KV, -KS .. 50 x 40 x 13 mm
(L x B x H einschließlich Stiftleisten) …… MX695-, -99LV ..... 50 x 40 x 13 mm
im Falle von langen Stiftleisten für ESU-Lokplatinen bei MX695LS ..... 50 x 40 x 20 mm
MX696 ..... 55 x 29 x 16 mm
MX697 ..... 56 x 32 x 21 mm

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

RailCom ist eine Marke der Lenz Elektronik GmbH

Der Typ des Decoders kann bei Bedarf aus CV #250 ausgelesen werden:

130=MX630 (2020)	133=MX633 (2020)	134=MX634 (2020)	135=MX635	136=MX636	137=MX637	142=MDS442
160=MX660	165=REE_DU65	166=MX600	171=MX671	175=MX675	176=R72016	177=MX617
181=MX618	182=MX682	186=MX605N	187=MX605FL	188=MX605SL	189=MX605	190=MX659
192=MX622 (2020)	193=MX638	195=MX616	196=MXKISS	197=MX617	198=FLM_E69	199=MX600
200=MX82	200=MX82	201=MX620	202=MX62	203=MX63	204=MX64	205=MX64H
206=MX64D	207=MX680	208=MX690	209=MX69	210=MX640	211=MX630-P2520	212=MX632
213=MX631	214=MX642	215=MX643	216=MX647	217=MX646	218=MX630 (2011)	219=MX631 (2011)
220=MX632 (2011)	221=MX645	222=MX644	223=MX621	224=MX695 RevB	225=MX648	226=MX685
227=MX695 RevC	228=MX681	229=MX695N	230=MX696	231=MX696N	232=MX686	233=MX622
234=MX623	235=MX687	236=MX621-FLM	237=MX633	238=MX820 RevA	240=MX634	241=MX686B
242=MX820 RevB	243=MX618	244=Roco NextG	245=MX697 RevA	246=MX658	247=MX688	248=MX821
249=MX648 RevC,D	250=MX699	251=Roco 2067	252=Roco ICE	253=MX649	254=MX697 RevB	

ÜBERLASTSCHUTZMASSNAHMEN

Die Motor- und Funktionsausgänge der ZIMO Großbahn-Decoder sind bezüglich ihrer Leistungsreserven sehr großzügig ausgelegt und überdies mit Schutzeinrichtungen gegen Kurzschluss und Überstrom ausgestattet. Im Falle einer Überlastung kommt es zu Abschaltungen. In der Folge werden automatisch Wiedereinschaltversuche vorgenommen (häufig sich ergebender Effekt: Blinken).

Diese Schutzmaßnahmen dürfen nicht mit einer Unzerstörbarkeit des Decoders verwechselt werden. Daher sollte unbedingt beachtet werden:

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

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

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

ÜBERTEMPERATURSCHUTZMASSNAHMEN

Alle ZIMO Decoder sind mit einem Messfühler zur Feststellung der aktuellen Temperatur ausgestattet. Bei Überschreiten des zulässigen Grenzwertes (ca. 100° C auf der Platine) wird die Motoransteuerung abgeschaltet. Zur Erkennung dieses Zustandes blinken die Stirnlampen in schnellem Takt (ca. 10 Hz). Die Wiedereinschaltung erfolgt automatisch mit einer Hysterese von ca. 20 °C nach typ. 30 bis 60 sec.

SOFTWARE - UPDATE

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

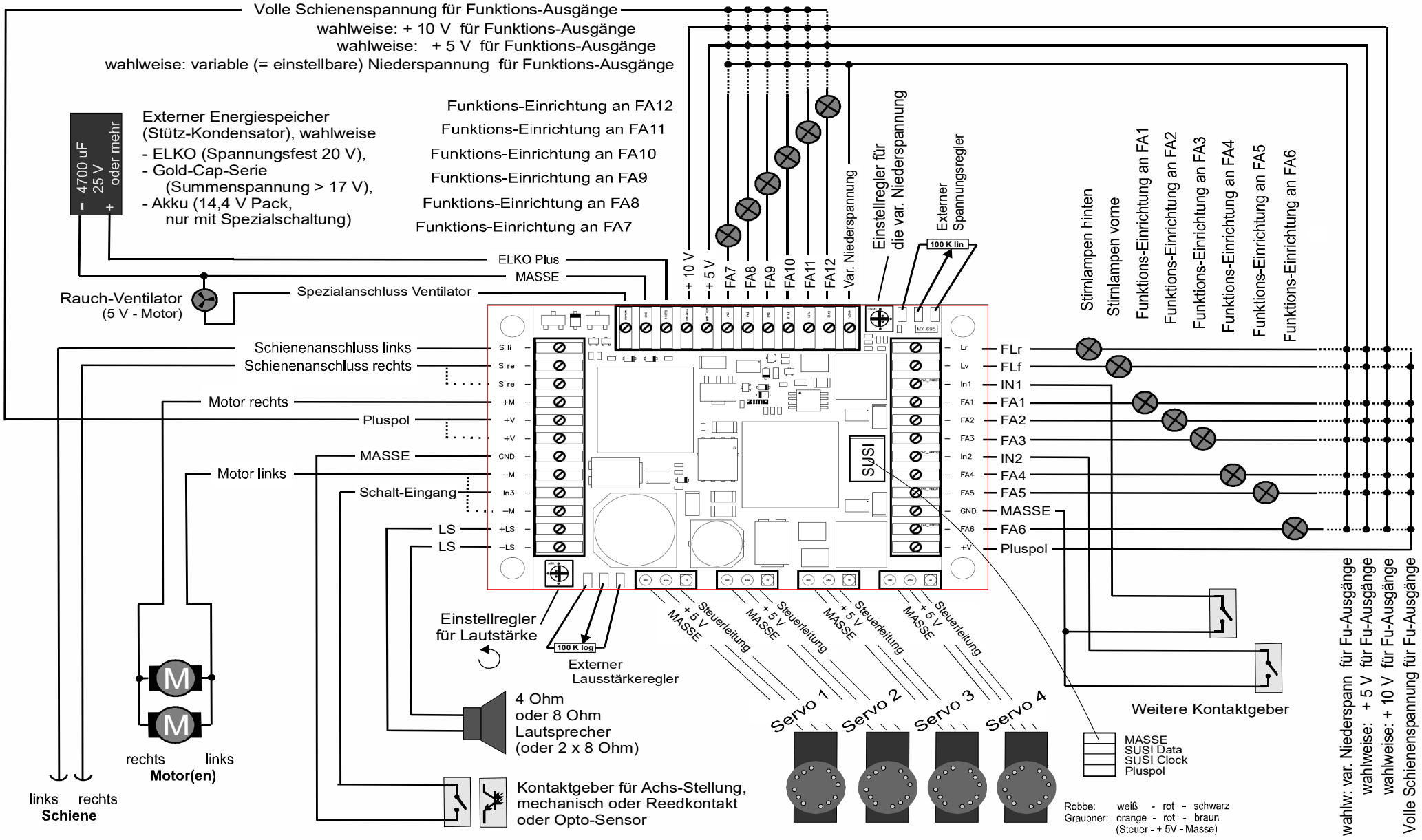
Der Decoder braucht mormaler Weise nicht ausgebaut zu werden; Hinweis: Lok-Einrichtungen, die direkt mit der Schiene verbunden sind (also nicht vom Decoder versorgt werden) können den Update-Vorgang behindern; dann ist Öffnen der Lok und Abtrennung dieser Einrichtungen notwendig.

SCRIPTs für ZIMO SOUND-DECODER

Decoder-**SCRIPTs** wurden im Dezember 2017 eingeführt und in den darauf folgenden SW-Versionen erweitert. Sie können als wichtige Bestandteile für ZIMO Sound-Projekte eingesetzt werden. Die Script-Sprache und die Anwendung der Scripts sind NICHT in dieser Betriebsanleitung beschrieben; siehe dazu **ZSP - Software** (ZIMO Sound Programmer).

3 Einbau und Anschließen

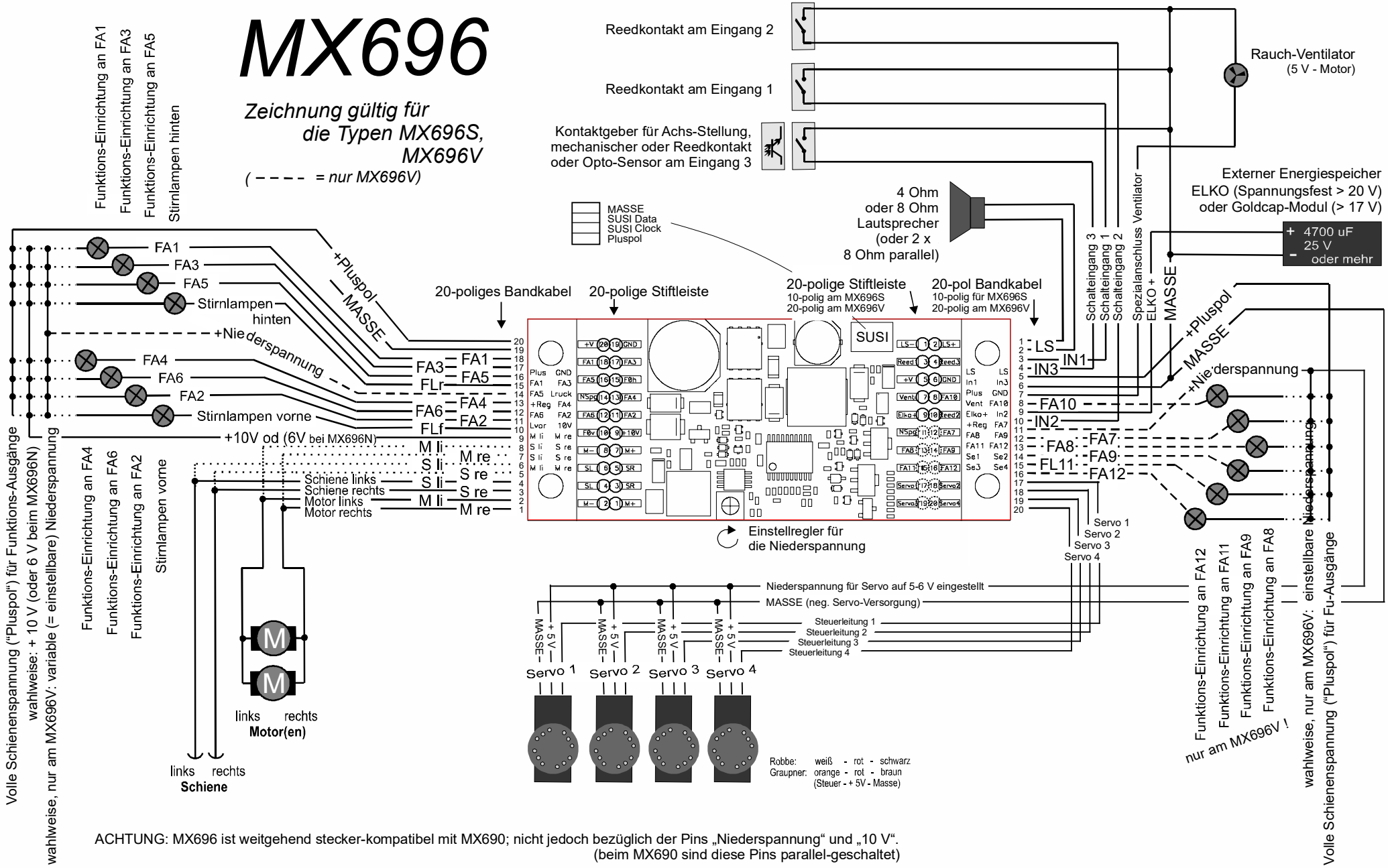
MX695



MX696

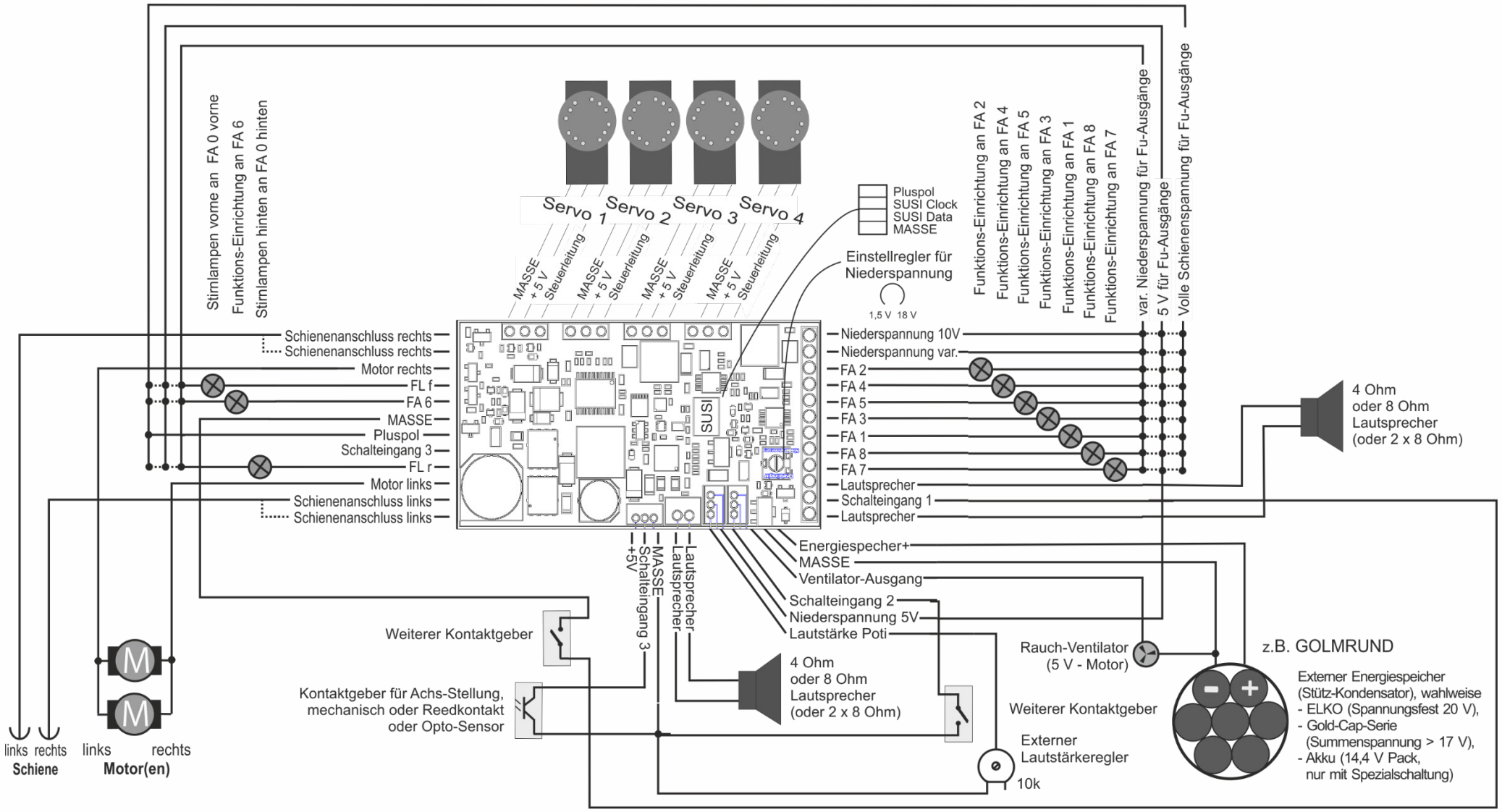
Zeichnung gültig für die Typen MX696S, MX696V

(– – – – = nur MX696V)

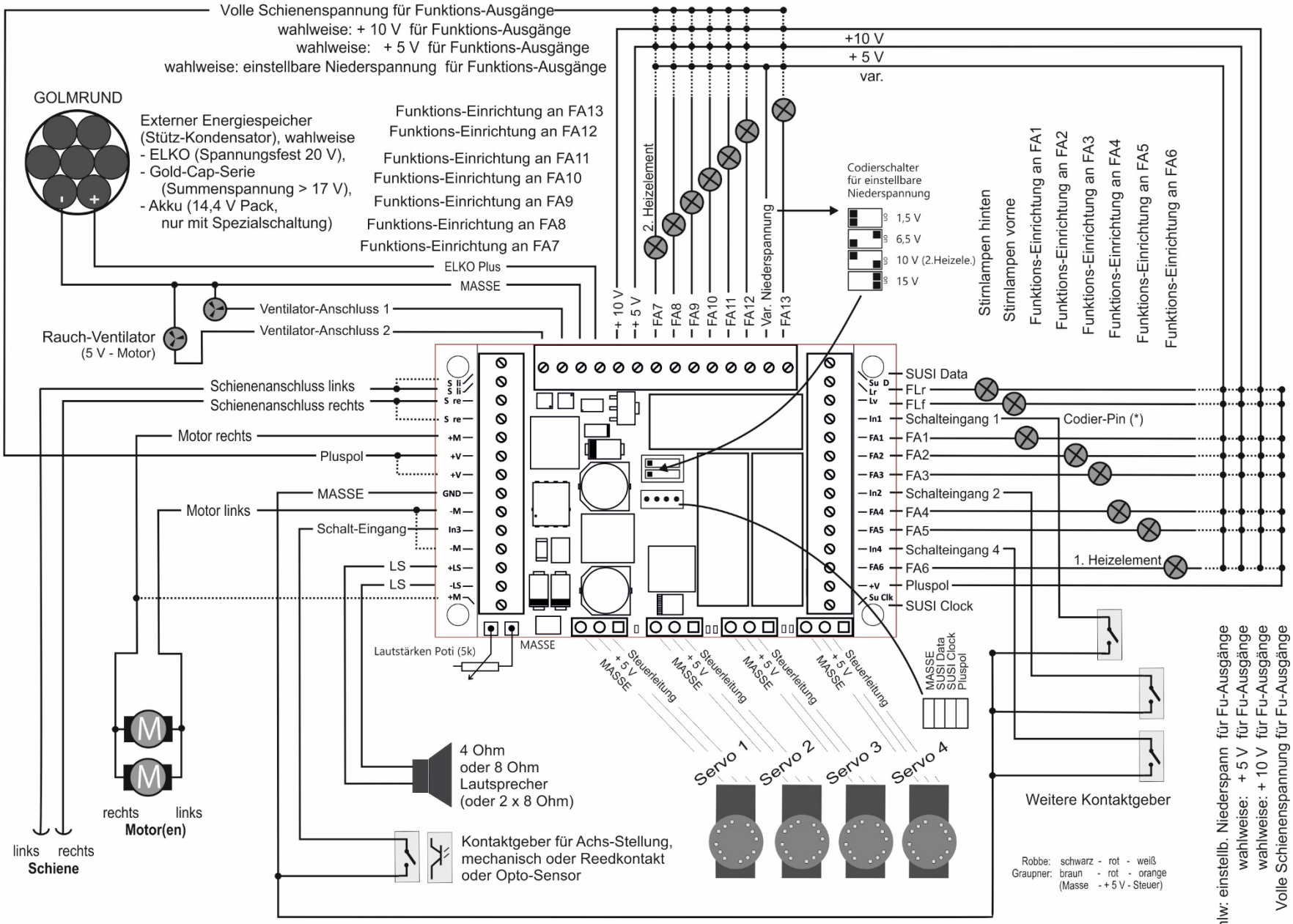


ACHTUNG: MX696 ist weitgehend stecker-kompatibel mit MX690; nicht jedoch bezüglich der Pins „Niederspannung“ und „10 V“.
(beim MX690 sind diese Pins parallel-geschaltet)

MX697


Stirnlampen vorne an FA 0 vorne
Funktions-Einrichtung an FA 6
Stirnlampen hinten an FA 0 hinten
Servo 1
Servo 2
Servo 3
Servo 4
MASSE
+ 5 V
Steuerleitung
Pluspol
SUSI Clock
SUSI Data
MASSE
Einstellregler für Niederspannung
1,5 V 18 V
Funktions-Einrichtung an FA 2
Funktions-Einrichtung an FA 4
Funktions-Einrichtung an FA 5
Funktions-Einrichtung an FA 3
Funktions-Einrichtung an FA 1
Funktions-Einrichtung an FA 8
Funktions-Einrichtung an FA 7
var. Niederspannung für Fu-Ausgänge
5 V für Fu-Ausgänge
Volle Schienenspannung für Fu-Ausgänge
Schienenanschluss rechts
Schienenanschluss rechts
Motor rechts
FL f
FA 6
MASSE
Pluspol
Schalteingang 3
FL r
Motor links
Schienenanschluss links
Schienenanschluss links
SUSI
Niederspannung 10V
Niederspannung var.
FA 2
FA 4
FA 5
FA 3
FA 1
FA 8
FA 7
Lautsprecher
Schalteingang 1
Lautsprecher
4 Ohm
oder 8 Ohm
Lautsprecher
(oder 2 x 8 Ohm)
+5V
MASSE
Schalteingang 3
Lautsprecher
Lautsprecher
Energiespecher+
MASSE
Ventilator-Ausgang
Schalteingang 2
Niederspannung 5V
Lautstärke Poti
Weiterer Kontaktgeber
Kontaktgeber für Achs-Stellung,
mechanisch oder Reedkontakt
oder Opto-Sensor
4 Ohm
oder 8 Ohm
Lautsprecher
(oder 2 x 8 Ohm)
Rauch-Ventilator
(5 V - Motor)
Weiterer Kontaktgeber
Externer
Lautstärkeregler
10k
z.B. GOLMRUND
Externer Energiespeicher
(Stütz-Kondensator), wahlweise
- ELKO (Spannungsfest 20 V),
- Gold-Cap-Serie
(Summenspannung > 17 V),
- Akku (14,4 V Pack,
nur mit Spezialschaltung)
links rechts
Schiene
links rechts
Motor(en)

MX699



(*) Der Codier-Pin darf abgezwickt werden, die ist kein Garantieverlust!

Die folgenden Anschlusspläne basieren am Beispiel des MX699.

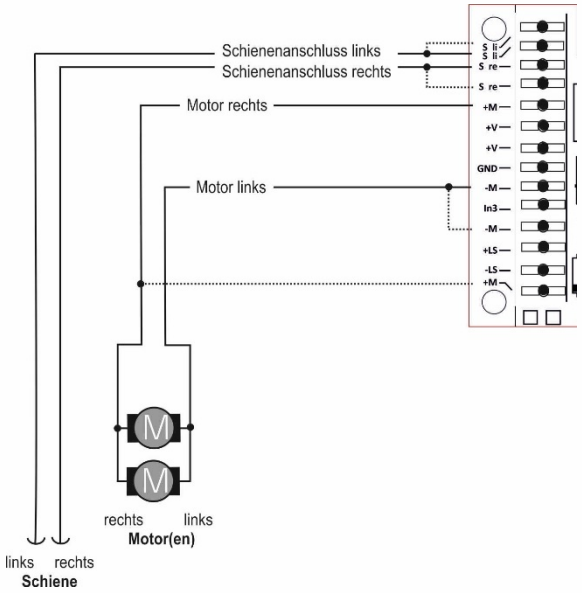
Die Anschlüsse an MX696 und MX697 sind anders angeordnet, funktionell aber gleich.

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 MX699 ist in der Praxis fast immer stark genug, um beide oder mehrere Motoren zu verkraften.

Siehe Konfiguration (CVs) für Motor-Reglung!

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 die Verwendung jeweils eines einzigen Pins jedoch ausreichend.

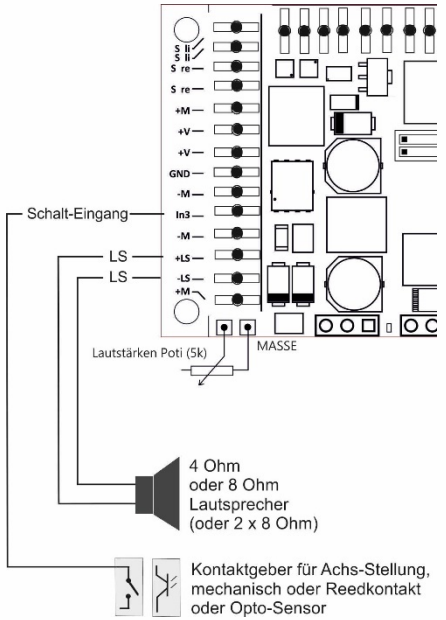
3.2 Lautsprecher und Achs-Detektor, Lautstärkeregler

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 MX699 arbeitet mit einer Spannung von 10,8 V und bringt damit eine Sinus-Leistung von 12 Watt auf einen 4 Ohm - 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 die Anschlüsse für einen (zum Decoder „externen“) Regler in der Lok kann die Lautstärke alternativ oder zusätzlich zur CV - Einstellung der Lautstärke (siehe CV #266) beeinflusst werden.

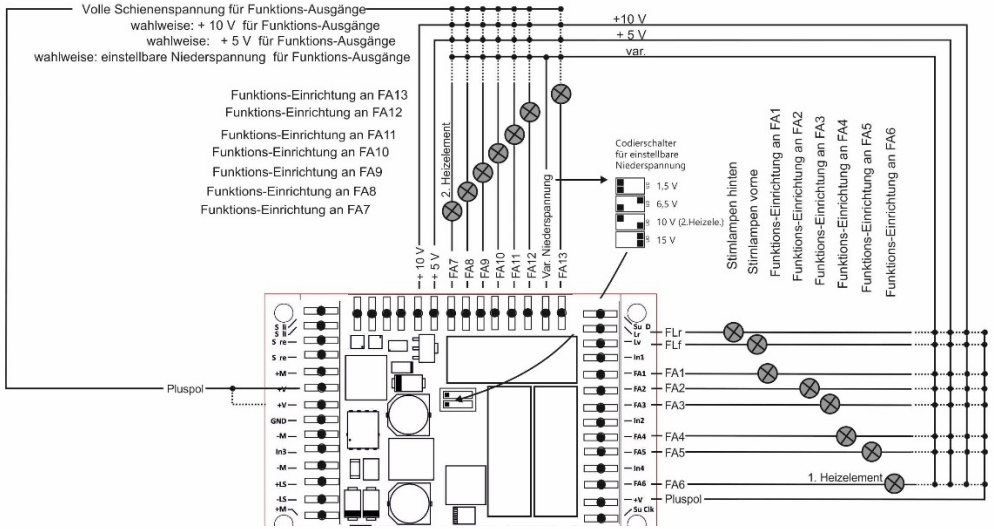
Wenn ein solcher externer Regler (100 K, vorzugsweise logarithmisch) eingesetzt wird, sollte der Regler auf der Platine auf volle Lautstärke (Anschlag links) gedreht werden (es sein denn dieser soll zur Begrenzung der maximalen Lautstärke dienen, um eine leistungsschwachen Lautsprecher zu schützen).

Hinweis zu den Decodern MX696, MX697, MX699:

Diese Großbahn-Decoder (also sämtliche außer MX695) besitzen KEINEN Lautstärkeregler auf der Platine mehr. Es können jedoch externe Lautstärkenregler (Potentiometer 10K bei MX697, 5K bei MX699) angeschlossen werden. Diese Möglichkeit gibt es NICHT bei der MX696-Serie.

3.3 Funktions-Einrichtungen und Funktions-Niederspannungen

Als „Funktions-Einrichtungen“ gelten alle Einrichtungen, die an den Funktions-Ausgängen FLf, FLr, und FA1 … FA13 angeschlossen werden. Dies sind großteils Beleuchtungseinrichtungen (Glühbirnen 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 V – Typen!
- die variable (= einstellbare) Niederspannung: durch die Codierschalter auf der Decoderplatine, die zum Klemmenplatz zwischen FA12 und FA13 führen, kann man die Niederspannung in folgenden Schritten variieren: 1,5 V, 6,5 V, 10V, 15V.

  Nur vorhanden in den V - Typen!

  HINWEIS: Die Verwendung einer Niederspannungsquelle ist der Software-mäßigen Reduktion durch Dimmen (CV #60) häufig vorzuziehen, weil „Dimmen“ 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 die (fixe) Niederspannung - 5 V NICHT. Bei Bedarf (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 Spezialanschlüsse für Rauch-Ventilator

Diese Ausgänge dienen zum Ansteuern der Ventilator-Motoren von getakteten Rauch-Erzeugern, wie sie in vielen modernen Loks eingesetzt werden.

Die Besonderheit dieser Ausgänge (im 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).

Die Decoder MX695, MX696 und MX697 haben jeweils nur einen Ventilator-Ausgang.

3.5 Servos

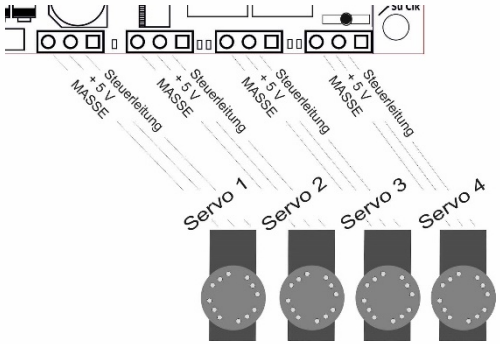
Der MX699 bietet 4 Anschlüsse für handelsübliche Servos, die für Kupplungen, Pantos, und andere mechanische Einrichtungen verwendet werden können.

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.

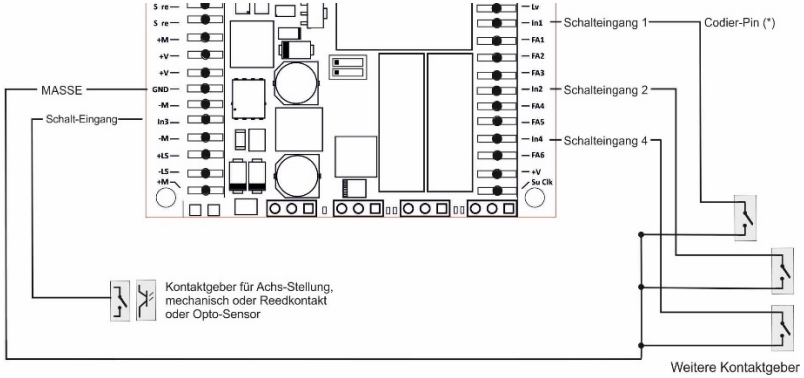
5 V - Versorgung für Servos nur vorhanden in den V - Typen! Die Steuerleitungen sind hingegen bei allen Ausführungen des MX695 verwendbar; gegebenenfalls muss die Versorgungsspannung 5 V außerhalb des Decoders erzeugt werden.



3.6 Schalt-Eingänge

Neben dem Schalt-Eingang „IN 3“ (sieh Kapitel 3.2, Lautsprecher und Achs-Detektor) gibt es drei weitere Eingänge („IN 1“, „IN 2“ und „IN 4“), wo beispielsweise Reed-Kontakte zum Auslösen von Geräuschen angeschlossen werden können. Elektrisch verhalten sich diese Schalt-Eingänge ähnlich.

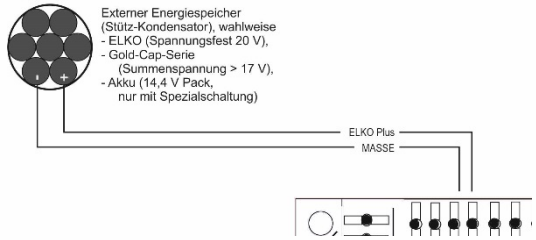
Siehe Kapitel über Decoder-Konfiguration (CVs), insbesondere in Bezug auf Sound.



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

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

Grundsätzlich steigt die Wirksamkeit der Energie-Pufferung mit der Kapazität; ungefähr ab 1000 µF (uF = Mikrofarad) ist ein Effekt erkennbar, ca. 100000 uF 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 uF – 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:

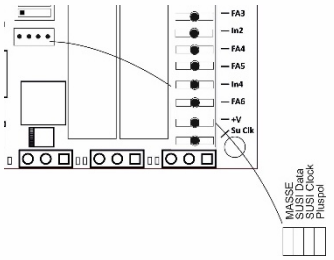
Die Großbahn-Sound-Decoder MX699 besitzen im Gegensatz zu den anderen Typen auch einen internen Energiespeicher, bestehend aus 3 Supercaps in Serie, jeweils 3F / 2,7V, also gesamt 1F / allerdings nur 8 V. Dieser ermöglicht das sichere Überfahren stromloser Stellen, eventuell mit reduzierter Geschwindigkeit, 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 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 *MX695KN* und *MX696N*.

Es gibt 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 dem Decoder-Update und Sound-Ladegerät MXULF/A); dabei wird allerdings nicht das eigentliche SUSI-Protokoll angewandt, sondern eine schnellere Art der Kommunikation.

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).

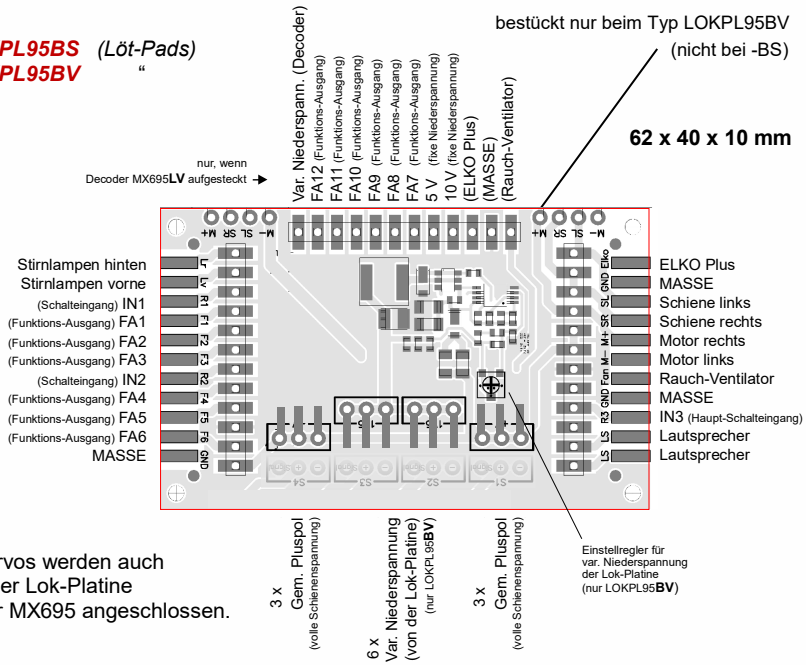
Hinweis: die Adapter-Platinen für ZIMO Großbahn-Decoder besitzen im Gegensatz zu den Adapter-Platinen für „kleine“ Decoder (also für N, H0, usw., siehe Betriebsanleitung kleine Decoder) KEINEN zusätzlichen Gleichrichter zur Leistungssteigerung. Dies wäre aufgrund der sehr kräftigen und verlustarmen Synchron-Gleichrichter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

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Bedürfnisse gibt es eine relativ große Zahl an 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 LOKPL**95BS, -BV15 -BV50** für Löt-Verdrahtung, als Träger für die Großbahn-Decoder MX**695**LS und MX**695**LV*

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):

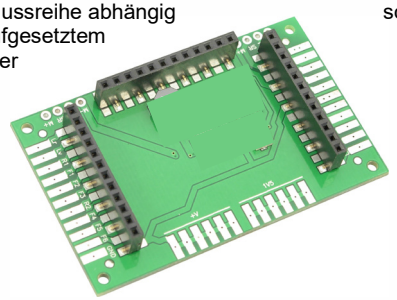
Anschlussplan für
Lok-Platinen ***LOKPL95BS*** *(Löt-Pads)*
und ***LOKPL95BV*** “



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

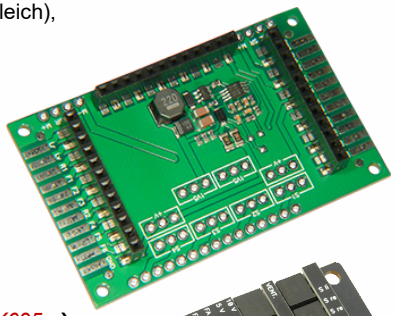
LOKPL95BS

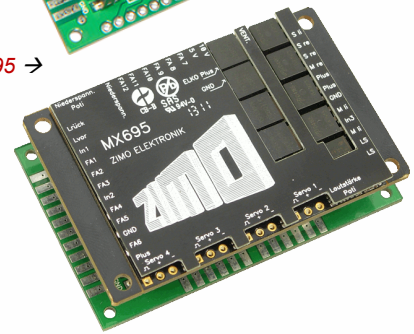
reine Verdrahtungsplatine mit Lötpads, Wirksamkeit der oberen Anschlussreihe abhängig von aufgesetztem Decoder



LOKPL95BV15, LOKPL95BV50

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





Lokplatine LOKPL95BV15 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 MX695V an den 3-poligen Stiftleisten angesteckt).

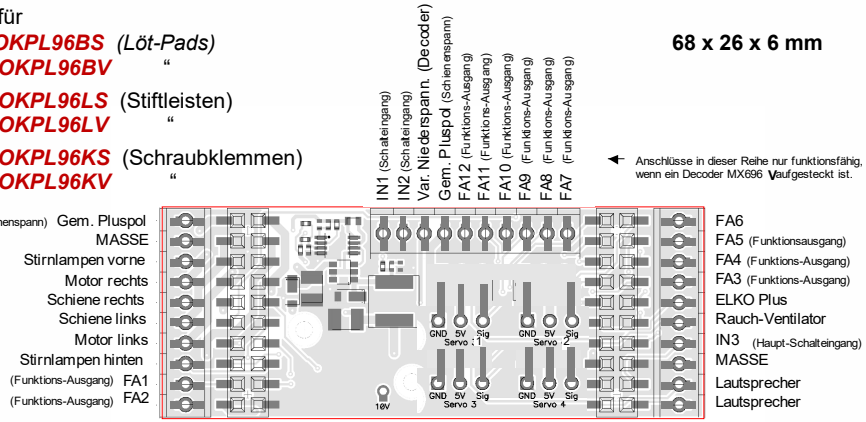
In Sonderanwendungen (Spezialbestückungen der Platine, wenn z.B. auf der Unterseite Platz ist) kann es auch Servo-Stecker auf der Lok-Platine geben.

*Lok-Platinen LOKPL**96…** als Träger für die Großbahn-Decoder MX**96**S und MX**96**V*

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.

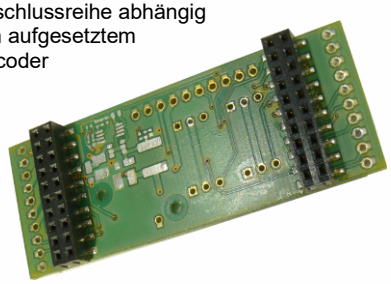
Anschlussplan für
Lok-Platinen ***LOKPL96BS*** *(Löt-Pads)*
und ***LOKPL96BV*** “
LOKPL96LS (Stiftleisten)
und ***LOKPL96LV*** “
LOKPL96KS (Schraubklemmen)
und ***LOKPL96KV*** “

68 x 26 x 6 mm



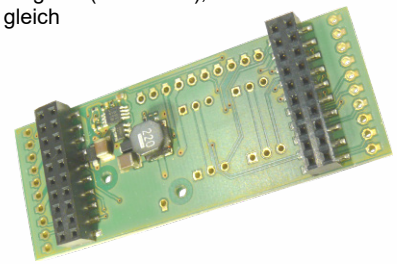
LOKPL96BS

Verdrahtungsplatine mit Lötpads, Wirksamkeit der oberen Anschlussreihe abhängig von aufgesetztem Decoder



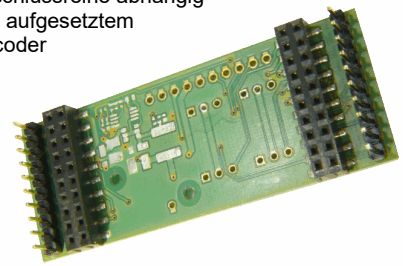
LOKPL96BV

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

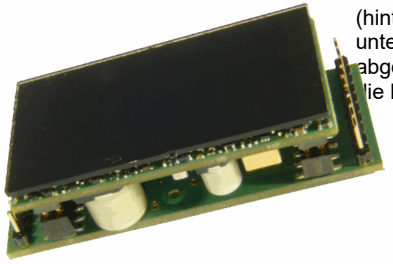


LOKPL96LS

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

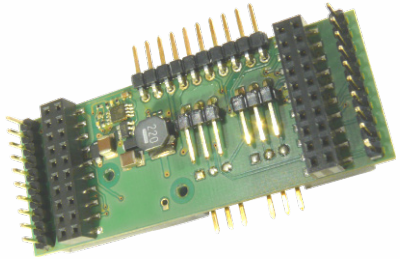


Diese Ausführung (-LS) ist sinnvoller Weise mit dem Decoder MX696S zu kombinieren:



LOKPL96LV

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



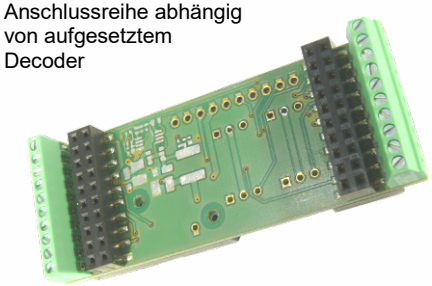
Diese Ausführung (-LV) ist sinnvoller Weise mit dem Decoder MX696V zu kombinieren. Die gewinkelten Stiftleisten (hinten für die höheren FA's und vorne unten für die Servo-Anschlüsse) müssen abgezwickt oder verbogen werden, wenn die Platzverhältnisse beengt sind.

Die 10-polige Stiftleisten 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.

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.

LOKPL96KS

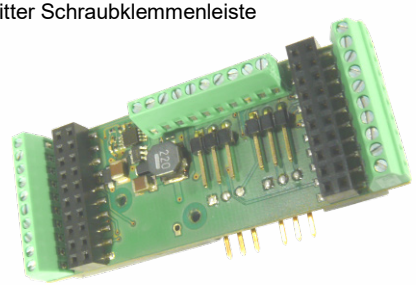
Verdrahtungsplatine mit 10-poligen Schraubklemmleisten, Wirksamkeit der oberen Anschlussreihe abhängig von aufgesetztem Decoder



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 Schraubklemmenleiste



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

Als eigenständige Decoder gehandelte Kombinationen aus Lokplatine und Decoder

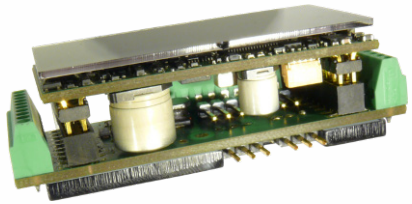
Besonders zweckmäßige Kombinationen von Lok-Platine und Decoder werden als eigenständige Decoder-Typen behandelt (mit eigenen Bezeichnungen, EAN-Nummern und Preisen): dies gilt vor allem für

LOKPL96KS + MX696S = MX696KS

Dieser zusammengesetzte Decoder ist funktionell und anschlusstechnisch (Schraubklemmen) ähnlich dem Typ MX69**5**KS, aber wesentlich schmäler (29 statt 40 mm).

LOKPL96KV + MX696V = MX696KV

Dieser zusammengesetzte Decoder ist funktionell und anschlusstechnisch (Schraubklemmen) ähnlich dem Typ MX69**5**KV, aber wesentlich schmäler (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)

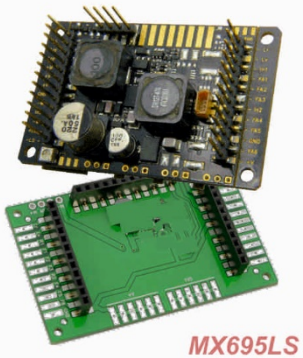
8 Funktions-Ausgänge

8 Funktions-Ausgänge +
5V Niederspannung +
4 komplette (0V, 5V, Steuerl.) **Servo-Anschlüsse**

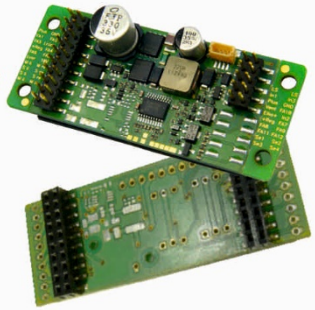
14 Funktions-Ausgänge

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

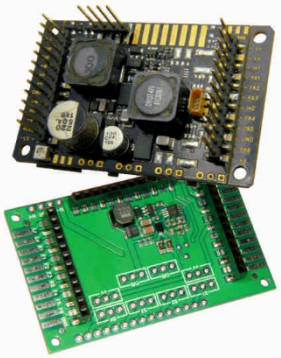
var. Niederspannung
(mit Einstellregler 1,5 V bis ca. 18 V)



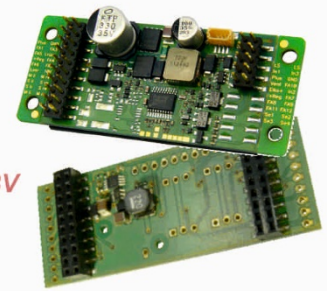
MX695LS + LOKPL95BS



MX696S + LOKPL96BS



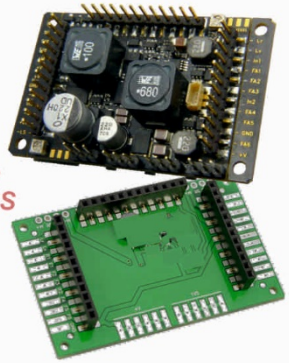
MX695LS + LOKPL95BV



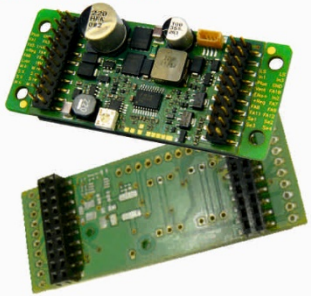
MX696S + LOKPL96BV

MX695LS
Decoder ohne Lokplatine

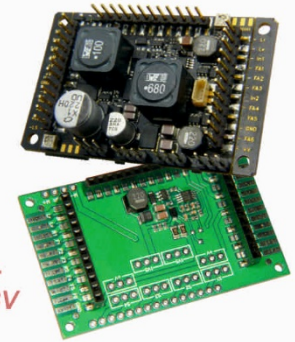
kann sowohl in ZIMO Lokplatinen (siehe links außen) als auch in ESU Lokplatinen gesteckt werden.



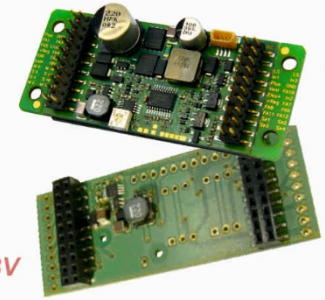
MX695LV + LOKPL95BS



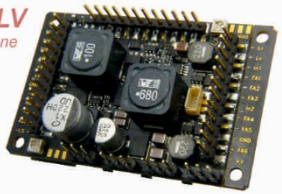
MX696V + LOKPL96BS



MX695LV + LOKPL95BV



MX696V + LOKPL96BV

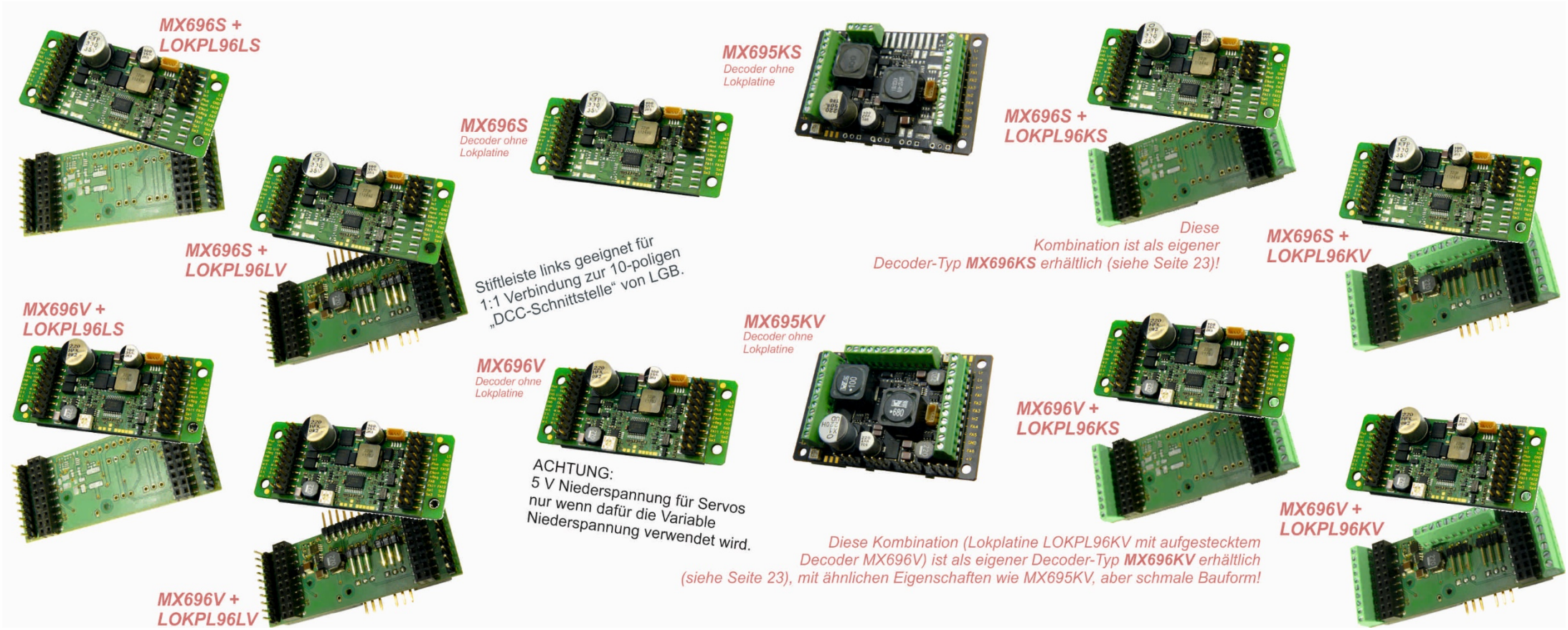


MX695LV
Decoder ohne Lokplatine

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

zweireihige Stiftleisten für **Bandkabel**
schmale Bauform (29 mm)□ brete Bauform (40 mm)

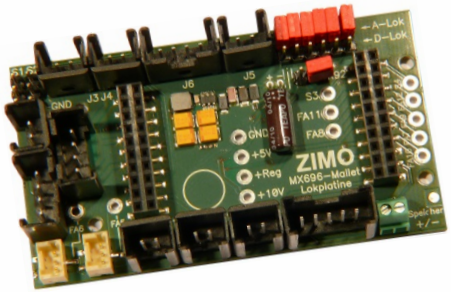
Schraubklemmen
schmale Bauform (29 mm)

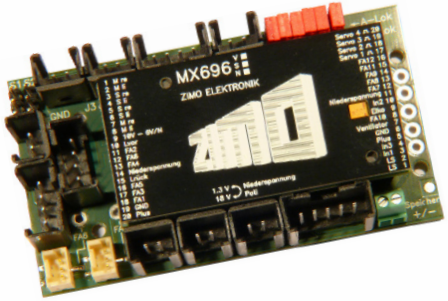


*Spezial-Lokplatine LOKPL**SHMAL***
*als Träger für den Großbahn-Decoder MX6**96**S oder MX6**96**V*

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.

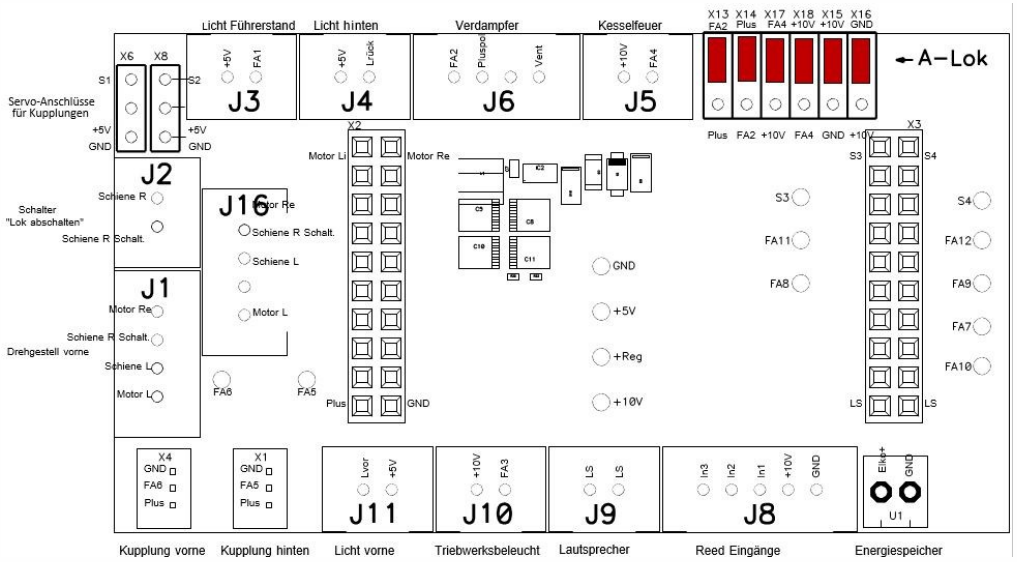
100 x 56 x 20 mm





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 Potentiometer) 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 erfolgtem Einbau der Lokplatine wieder aufgesteckt.

Im Unterschied zur TrainLine-Originalplatine besitzt die ZIMO Lokplatine einen Anschluss (Doppelschraubklemme rechts unten) für einen Energiespeicher: vorzugsweise ein ZIMO 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) und 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 Ladecode 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.

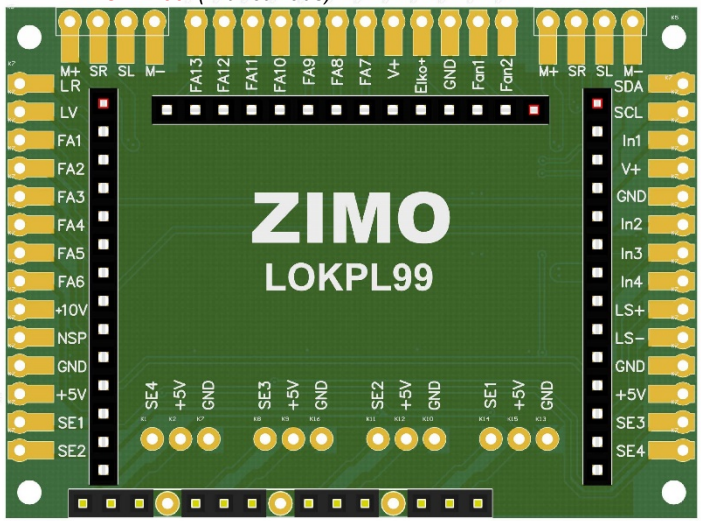
Mehr Info im Spezialdokument „Umrüstungshinweise“

Die umgerüstete Lok: Goldcap-Modul links, Decoder rechts

*Lok-Platinen LOKPL**99** für Löt-Verdrahtung, als Träger für die Großbahn-Decoder MX6**99**LS und MX6**99**LV*

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

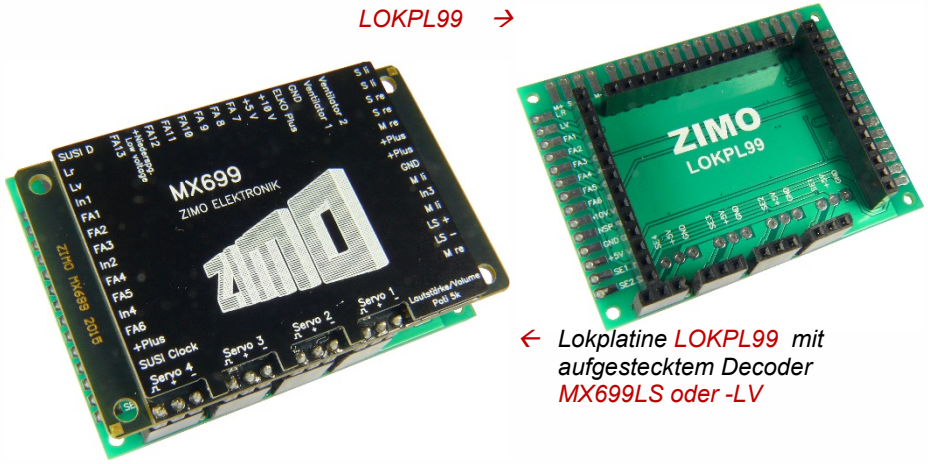
Anschlussplan für
Lok-Platinen ***LOKPL99*** *(mit Löt-Pads)*



62 x 40 x 10 mm

HINWEIS: Die Servos werden auch bei Verwendung der Lok-Platine direkt am Decoder MX699 angeschlossen, zu diesem Zweck hat die Platine eine entsprechende Ausnehmung

LOKPL99 →



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

5 Konfigurieren der Großbahndecoder

ZIMO Decoder können sowohl im

- **„Service mode“** (also am **Programmiergleis**) 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 Programmiergleis)

Damit Programmieren tatsächlich möglich ist muss die Programmiersperre aufgehoben sein, also *CV #144 = 0 oder = 128 (128: bedeutet, der Decoder kann nur programmiert werden, aber keine Updates laden).*

Dies (CV #144 = 0) ist zwar defaultmäßig 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 Bestätigen der erfolgten Programmiervorgänge sowie das Auslesen von CV-Werten wird am Programmiergleis durch Strom-Impulse bewerkstelligt, welche der Decoder durch kurzes Einschalten von Motor und/oder Stirnlampen erzeugt. Falls diese Verbraucher keinen Strom (weil nicht angeschlossen) oder zu wenig Strom verbrauchen, können Programmier- und Auslesevorgänge nicht bestätigt weden.

Als Abhilfe dagegen gibt es die Möglichkeit, durch CV #112, Bit 1 ein Ersatz-Bestätigungsverfahren 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 nicht auf CV #144 selbst; dadurch ist das Aufheben der Programmiersperre möglich.	Bits 3, 4, 5, 6, 7	0 oder 255	= 0: keine Programmier- und Update-Sperre Bit 3 = 1: CV schreiben im POM (=OP PROG Mode) Sperren (ausgenommen CV#144 selbst) Bit 4 = 1: Bestätigungs-Jingle beim CV Programmieren Bit 5 = 1: CV lesen im SERV PROG Mode sperren (ausgenommen CV#144 selbst) Bit 6 = 1: CV schreiben im Service-Mode sperren. Schutzmaßnahme gegen versehentliches Umprogrammieren und Löschen von CVs) 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 andere Mittel.
#112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits	0 - 255	0)	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 geladenem Sound-Projektes!

Dies betrifft insbesondere häufig

CV #29 - hier ist oft Analogbetrieb abgeschaltet (Bit 3 = 0); bei Bedarf einschalten mit CV #29 = 14!
CV #144 - hier ist oft die Update-Sperre eingelegt (Bit 7 = 1), manchmal auch die Programmier sperre (Bit 6 = 1); vor Update oder Programmierung also CV #144 = 0 setzen!
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“, denn historisch nannte man die jüngere Methode auch „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 defaultmäßig ohnedies der Fall, innerhalb mancher Sound-Projekte oder OEM-CV-Sets aber standardmäßig ausgeschaltet, und muss dann erst wieder eingeschaltet werden.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#28	RailCom Konfiguration	0, 1, 2, 3 65, 66, 67	3	Bit 0 - RailCom Channel 1 (Broadcast) Bit 1 - RailCom Channel 2 (Daten) Bit 6 – Hochstrom-RailCom für jedes einzelne Bit: 0 = aus 1 = eingeschaltet
#29	Grundeinstellungen	0 - 63	14 = 0000 **1**110 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 (Bestandssuche) 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.
#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 #29, 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	128 - 10239	128	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	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 (oder, laut NMRA: „Advanced consist“)

Verbundbetrieb („Traktionsbetrieb“), also das gemeinsame Steuern zweier oder mehrerer Fahrzeuge (meist mechanisch gekuppelter) mit gleicher Geschwindigkeit und Richtung (welche gleich oder invers zu steuern ist, kann entweder

- **System-gesteuert**, also durch das Digitalsystem organisiert werden (bei ZIMO bevorzugt, betrifft keine CVs des Decoders), oder
- **Decoder-gesteuert**, nämlich durch die folgenden CVs der Decoder, welche einzeln programmiert werden können, oder (durch MX10-MX32 oder auf andere Art in amerikanischen Systemen üblich) durch das Digitalsystem selbsttätig programmiert werden.

In Folgenden (Tabelle) geht es um den zweiten Fall, also um den Decoder-gesteuerten Verbundbetrieb:

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#19	Verbundadresse	0 - 127	0	Alternative Fahrzeugadresse für den Verbundbetrieb, auch „Traktionsbetrieb“ genannt, engl. „consist“. Wenn CV #19 > 0: Die Geschwindigkeit wird über die Verbundadresse gesteuert (und nicht durch die Einzel-Adresse in CV #1 oder laut #17 + #18); die Funktionen werden wahlweise durch die Verbundadresse oder die Einzeladresse gesteuert; siehe dazu CVs #21 + #22. Bit 7 = 1: Fahrtrichtung dieser Lok invertiert
#20	Erweiterte Verbundadresse Ab SW-Version 36.6	0 - 102	0	„Lange“ Verbundadresse: in CV #20 eingestellter Wert wird mit 100 multipliziert und mit den Wert in CV19 addiert, welche dann die Adresse im Verbundbetrieb ergibt. Also z.B. CV20 = 12, CV19=34 ist Adr. 1234; CV20=100, CV19=00 ist Adr. 10000
#21	Funktionen F1 - F8 im Verbundbetrieb	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	0 - 255	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 gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse F10, F11 Bit 5 = 0: F12 gesteuert durch Einzeladresse = 1: …. durch Verbundadresse Bit 7 = 1: F13 - F27 (alle!) … durch Verbundadresse Bit 6 = 1: Ab SW-Version 37.0! Auto-Consist: Es wird automatisch zwischen Einzel- und Verbundadresse gewechselt, jeweils zu jener Adresse, deren Geschwindigkeit > 0 ist, wenn die andere Geschwindigkeit = 0.
#97	Wechsel zwischen Einzel- und Verbundadresse durch Funktionstaste	0 - 28	0	Damit kann zwischen der Hauptadresse des Decoders (CV #1 bzw. CVs #17,18) per Tastendruck (jeweils auf der Hauptadresse) gewechselt werden.
#151	Reduktion der Motorregelung im Consist.	Zehnerstelle 1 - 9	0	Die Zehnerstelle 1 - 9 reduziert die Ausregelung des Motors auf 10 - 90 % des Wertes laut CV #58.
#109, #110	Automatische einseitige Lichtunterdrückung	Bit 7 = 0,1 Bit 7 = 0,1		Wenn CV #109, Bit 7 = 1 und CV #110, Bit 7 = 1, wird die führerstandsseitige Lichtunterdrückung im Consist automatisch aktiviert.

5.5 Der Analogbetrieb

ZIMO Decoder (alle Typen) sind auch für konventionelle Anlagen (mit Modellbahn-Trafos, PWM-Fahrgeräten, usw.) geeignet, sowohl für **Analog-Gleichstrom** als auch **Analog-Wechselstrom**.
Damit der Analogbetrieb möglich ist, muss *CV #29, Bit 2 = 1* gesetzt sein.
Dies ist zwar standardmäßig der Fall, in manchen Sound-Projekten ist der Analogbetrieb aber abgeschaltet. Im reinen Digitalbetrieb ist CV #29, Bit 2 = 0 zu empfehlen!

Die Großbahn-Decoder sind besonders vorteilhaft ausgelegt, da sie bereits bei sehr niedriger Fahrspannung Licht, Sound, und Motor starten können, indem sie die Schienenspannung intern „hochtransformieren“ (siehe „Technische Daten“). Dies geschieht durch abgestufte Schwellspannungen; d.h. zunächstst reagieren nur die Stirnlampen, bei etwas mehr Spannung der Sound, und dann der Motor.

Das tatsächliche Verhalten im Analogbetrieb ist vom verwendeten Fahrzeug abhängig; besonders bei zu schwachen Trafos kann die Fahrspannung leicht zusammenbrechen, wenn der Decoder mit dem Stromverbrauch beginnt, was zum Schwanken zwischen Betrieb und Nicht-Betrieb führen kann. Für den Analogbetrieb gibt es einige Einstellungen bezüglich Motor-Regelung und Funktions-Ausgängen; die CVs können aber nur im Digitalbetrieb programmiert und ausgelesen werden.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#29	Grundeinstellungen	0 - 63	14 = 0000 1110 also Bit 2 = 1 (Analog-betrieb möglich)	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**
#13	Funktionen F1 - F8 im Analogbetrieb, auch als “VITRINENMODUS”	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	0 - 255	64 also Bit 6 = 1	Die im Analogbetrieb eingeschalteten Funktionen: 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, F12 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 ähnlich klassisch analog. Bit 7 = 0: Analogbetrieb **ohne** Motorregelung. = 1: Analogbetrieb mit Motorregelung.
#840, #841	Funktionen F13 … F20 bzw. F21 … F28	0 - 255	0	Weitere im Analogbetrieb eingeschaltete Funktionen

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 nur gut für Fahrzeuge mit geglätteter Ausgangsspannung (wie LGB 50 080); sonst sollte die Motorregelung abgeschaltet werden.

5.6 Motor-Ansteuerung und Motor-Regelung

Die Geschwindigkeitskennlinie

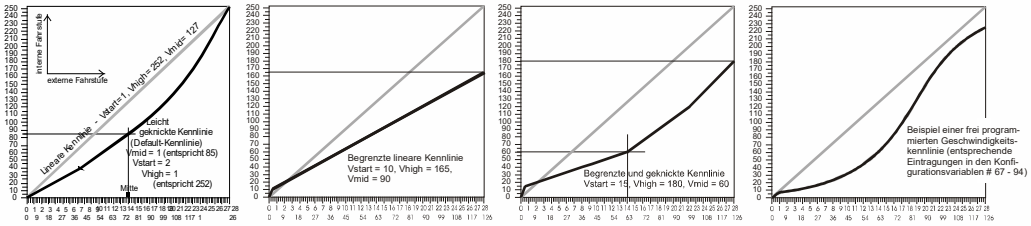
Es gibt zwei Arten der Geschwindigkeitskennlinie; zwischen diesen erfolgt die Auswahl durch

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 werden die Anfahrstufe, höchste und mittlere Fahrstufe (= bei mittlerer Reglerstellung, also mittlerer externer Fahrstufe) definiert. Daraus ergibt sich auf einfache Weise Bereich und Krümmung der Kennlinie.
Bei ZIMO Decodern ist der untere Fahrstufenbereich logarithmisch skaliert, für eine komplett lineare Kennlinie muss mit der freien Kennlinie mit einem „Gegenbauch" gearbeitet werden.

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 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 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, höchstmögliche Endgeschwindigkeit
#6	Mittel-geschwindigkeit	1, ¼ bis ½ des Wertes in CV #5	1 (bedeutet: ca. ein Drittel der Endgeschwindigkeit)	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 (Mittelgeschwindigkeit ist ein Drittel der Maximalgeschwindigkeit, d.h.: wenn CV #5 = 255, dann gilt Kennlinie wie CV #6 = 85). Die sich aus den CVs #2, #5, #6 ergebende Dreipunkt-Kennlinie wird automatisch geglättet, daher kein Knick.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#29	Grundeinstellungen	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 gekrümmt, mit Betonung auf die Langsam-Fahrstufen.
#66 #95	Geschwindigkeitstrimmung nach Richtung	0 - 127 0 - 127	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 beispielsweise 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 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 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 fast(!) die volle Auflösung (bis zu 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 möglichst ruckelfreie Langsamfahren, kann vor allem durch folgende CVs beeinflusst werden:

CV #9 – Motoransteuerungsfrequenz und EMK-Abtastrate

Die Pulsbreitenansteuerung des Motors kann nieder- oder hochfrequent erfolgen. Niederfrequenz (30 bis 159 Hz) ist nur mehr selten bei sehr alten Motoren (z.B. Allstrom-Typen ohne Permanentmagnet) sinnvoll, **Hochfrequenz** (**20 kHz** bzw. 40 kHz laut CV #112) ist **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 Energieverlust und Antriebsgeräusch. Standardmäßig variiert diese Abtastrate automatisch zwischen 200 Hz (bei Langsamfahrt) und 50 Hz (bei Maximalfahrt).

CV #9 bietet die Möglichkeit, die Abtastrate (Zehner-Stelle) und 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 *P*roportional-*I*ntergral-*D*ifferential - Werte kann das Regelverhalten auf Motortyp, Fahrzeuggewicht, usw. abgestimmt werden. In der Praxis kann auf die Variation des Differential-Wertes verzichtet werden.

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

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#9	Motoransteuerungs-periode bzw. -frequenz und EMK-Abtast-Algorithmus (Abtastrate, Messlücke)	01 - 99 Hoch-frequenz mit modi-fiziertem Abtast-Algorith-mus 255-176 Nieder-frequenz	55 Hoch-frequenz, mittlerer Abtast-algorith-mus	= 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 (weniger Antriebsgeräusch) Zehnerstelle 6 - 9: Abtastrate höher als Default (eine Maßnahme gegen Ruckeln) Einerstelle 1 - 4: EMK-Messlücke kürzer als Default (gut bei Faulhaber, Maxxon, .. weniger Antriebsgeräusch, mehr Leistung) Einerstelle 5 - 9: EMK-Messlücke länger als Default (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, … = 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	0	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: ZIMO 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-Lastaus-gleichsregelung	01 - 199 modifizierte Einstellung	55 mittlere PID Einstellung	= 55: Standardmäßige Motoransteuerung durch mittlere PID-Parameter. = 0 - 99: modifizierte Einstellungen für „normale" Motoren (Bühler, etc.) = 100 - 199: modifizierte Einstellungen für Glocken-anker-Motoren (Faulhaber, Maxon, usw.) Zehnerstelle 1 - 4: Proportional-Wert der PID-Regelung reduziert gegenüber Default Zehnerstelle 6 - 9: Proportional-Wert der PID-Regelung erhöht gegenüber Default Einerstelle 1 - 4: Integral-Wert der PID-Regelung reduziert gegenüber Default Einerstelle 6 - 9: Integral-Wert der PID-Regelung erhöht gegenüber Default Typische Versuchsreihe bei Ruckel-Problem: CV #56 = 55 (default) → 33, 77, 73, 71, ..
#147	EMK – Messlücke erweiterter Bereich	0 - 255	0	Nützlicher Anfangswert zum Testen: 20 für Fleischmann Zur Vermeidung des Ruckelns (von Bocksprüngen); bei zu großem Wert kann die Regelung schlechter werden. Wert langsam erhöhen, bis das Ruckeln weg ist.

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 Standardeinstellungen sorgen meist bereits für ein gutes Fahrverhalten.
Lok mit Faulhaber-Motor (Maxxon)	12	111	Relativ seltene und kurze Messlücken, „weiche" Nachregelung, spezielle Fauhaber-Prozdur, 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.
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, sollte die Einerstelle schrittweise erhöht werden: CV #56 = 1**2**, 1**3**, 1**4**, ...

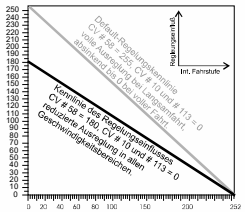
Weiter langsam fahren und die Zehnerstelle in CV #56 schrittweise höher setzen, also z.B. (wenn vorher CV #56 = 1**3** ermittelt wurde) CV #56 = **2**3, **3**3, **4**3, …. Sobald eine Verschlechterung des Fahrverhaltens einsetzt, wird der letzte Schritt zur Erhöhung rückgängig gemacht → dies ist dann die endgültige Einstellung.

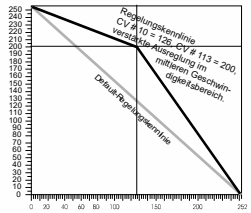
Regelungseinfluss, Regel-Kennlinie, und Experimental-CVs

An sich wäre eine volle Ausregelung (totale Konstanthaltung der Geschwindigkeit, soweit die Kraft vorhanden ist) das Ziel der Lastausgleichsregelung, aber trotzdem ist vielfach ein reduzierter Einfluss wünschenswert.

Meistens ist im Langsamfahrbereich eine hochgradige ("100-prozentige") Ausregelung zweckmäßig, welche sowohl ein "Steckenbleiben" des Zuges zuverlässig verhindert als auch das "Davonlaufen" bei geringer Belastung. Mit zunehmender Geschwindigkeit soll die Regelungswirkung eher absinken, sodass bei Stellung "Voll" des Fahrreglers tatsächlich die volle "ungeregelte" Motorkraft zur Verfügung gestellt wird. Eine gewisse Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit von der Strecke wird außerdem oft als besonders vorbildgemäß empfunden.

Im Verbundbetrieb (Traktionsbetrieb, mehrere Loks zusammengekuppelt) sollte die Ausregelung hingegen im gesamten Bereich nicht "100-prozentig" sein, da eine solche dazu führen würde, dass die beteiligten Fahrzeuge gegeneinander arbeiten (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; sinnvolle Werte liegen zwischen "100" und "200".

Für eine präzisere Kontrolle des Regelungsverhaltens oder eine vollständigere 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	Ausmaß für die Ausregelungskraft durch die EMK-Lastausgleichsregelung bei Niedrigstgeschwindigkeit. Bei Bedarf – meistens nicht notwendig – ist zusätzlich ein Regelungseinfluss für Mittelgeschwindigkeit durch CVs #10 und #113 definierbar - zusammen bilden diese dann eine Dreipunktkurve für die Regelung. BEISPIELSWERTE: CV #58 = 0: keine Regelung (wie ungeregelter Decoder), CV #58 = 150: mittelstarke Ausregelung, CV #58 = 255: möglichst starke Ausregelung.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#10	Regelungs-Cutoff EMF Fedback Cutoff Diese CV wird selten gebraucht	0 - 252	0	Interne Fahrstufe, bei welcher die Ausregelungskraft auf den in CV #113 definierten Wert absinken soll. = 0: Default-Verlauf der Ausregelung (nur CV #58 gilt)
#113	Regelungs-Cutoff Diese CV wird selten gebraucht	0 - 255	0	Ausmaß der Ausregelungskraft, auf welche diese auf der Fahrstufe laut CV #10 absinken soll; CV #113 bildet zusammen mit CVs #58, #10 eine Dreipunktkurve. = 0: tatsächliches Cutoff bei Fahrstufe laut CV #10. Meistens ist auch CV #10 = 0.
#147 #148 #149 #150	Experimental-CVs für Versuchszwecke, um herauszufinden, ob gewisse automatische Einstellungen eventuell die Regelung verschlechtern könnten. Die Verwendung der Experimental-CVs deaktiviert solche automatischen Einstellungen. Die CVs #147 bis #149 sollen später wieder aus der Decoder-SW entfernt werden		0 0 0 0	--- 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) --- 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) --- CV #149 P-Wert --- 0 = automatische Anpassung (CV #149 nicht wirksam) 1 = P-Wert fix laut CV #56 (Zehnerstelle) --- 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).

Die Motorbremse

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

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#151	Motorbremse	0 – 99,	0	= 0: keine Motorbremse = 1 … 9: Wenn trotz „Null-Energiezufuhr zum Motor“ (Motor-PWM null) die Soll-Geschwindigkeit nicht erreicht wird (weiter zu hohe Geschwindigkeit), wird langsam die Motorbremse angelegt (verteilt über 1 bis 8 sec bis zur vollen Wirkung durch Motor-Kurzschluss über die Endstufe). Je höher der Wert, desto schneller und kräftiger erfolgt das Anlegen der Motorbremse. = Zehnerstelle (1-9): Reduktion der Ausregelung des Motors bei aktiver Consist-Taste. Die Werte 1 bis 9 in der Zehnerstelle von CV #151 reduzieren die Ausregelung auf 10% - 90% des in CV #58 gesetzten Wertes.

5.7 Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten:

Die Grundeinstellung der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten erfolgt durch

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” sind 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 CVs #3 und #4 (sowie viele andere CVs) fest; abweichend vom Standardwert 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 Anfahrrucks nach Richtungswechsel (verursacht durch den Getriebe-Leergang, insbesondere bei Schneckengetrieben) kann CV #146 eingesetzt werden, die dafür sorgt, dass der Motor nicht beschleunigt, wenn er die Räder noch nicht antreibt.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#3	Beschleunigungszeit	0 - 255	(2)	Diese CV multipliziert mit 0,9 ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt. Der tatsächlich wirksame Default-Wert wird durch das geladene Sound- Projekt bestimmt.
#4	Verzögerungszeit	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 Verzögerungsszeit laut CV #4; wenn Bit 7 = 1: Reduktion statt Erhöhung.
#111	Emergency Verzögerungszeit	0 - 255	0	Dieser CV-Wert gilt bei Emergency Stop anstelle von CV #4, also bei Einzelstopp und Sammelstopp emerg.
#121	Exponentielle Beschleunigungskurve	0 - 99	0	Beschleunigungsverlauf nach einer annähernden Exponentialfunktion (besonders langsame Geschwindigkeitserhöhung im Niedriggeschwindigkeitsbereich). Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90%) des Geschwindigkeitsbereichs, für den 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 den diese Kurve gelten soll. Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion. Wird häufig auf ähnlichen Wert wie CV #121 gesetzt.
#123	Adaptives Beschleunigungs- und Bremsverfahren	0 - 99	0	Die Erhöhung bzw. Absenkung der Sollgeschwindigkeit soll erst nach einer definierten Annäherung der Ist-Geschwindigkeit an die bisher vorgegebene Sollgeschwindigkeit erfolgen. 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 Verzögerung = 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 4 = 1: Schnelleres Beschleunigen und Sound auf hohe Leistung, wenn Fahrregler schnell auf Vollwert Bit 6 = 1: Verhindert das Beschleunigen bei aktiver Bremstaste
#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 bis 250), die Bremszeit in CV #349 eher niedrig (5 bis 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	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 Wie lang diese Zeit bzw. der leere „Drehweg“ ist, hängt von verschiedenen Umständen ab, und kann nur durch

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	Vermeidung des Anfahr-Rucks.			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: CV #2 (Anfahr- bzw. Minimalgeschwindigkeit) muss korrekt eingestellt sein, d.h. bei der niedrigsten Fahrstufe (1 von 128 oder 1 von 28) vom Fahrregler 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 CVs #121 und #122!

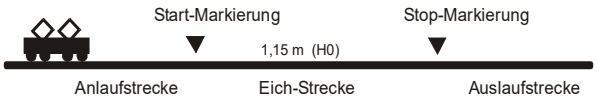
5.8 Spezial-Betriebsart „km/h - Regelung“

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 aus 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 CV #136 ausgelesen werden. Das „Ergebnis“ der Eich-Fahrt, das dort abgelegt ist, sagt 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 Fahrsttufe (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, um Informationen von Gleisabschnitten zu den aktuell darauf befindlichen Fahrzeugen zu übertragen. Die wichtigsten Anwendungen sind die „signalabhängige Zugbeeinflussung“, also das „Anhalten vor dem roten Signal“ und die Geschwindigkeitsbeschränkungen (speed limits) in 5 Stufen. Diese werden den Gleisabschnitten nach Bedarf durch „HLU-Lücken“ im DCC-Datenstrom zugeteilt, welcher durch Gleisabschnitts-Module MX9 oder StEin erzeugt wird.

Falls die „signalabhängige Zugbeeinflussung“ eingesetzt wird, werden die Werte der Geschwindigkeitsstufen “U” (Ultralangsam) und “L” (Langsam) und ev. die Zwischenstufen durch CVs #51 bis #55 eingestellt und die Beschleunigungs- und Bremswerte durch CVs #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, etc. 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 Vorbremsabschnitte ausschlaggebend. Siehe MX9 und StEin.

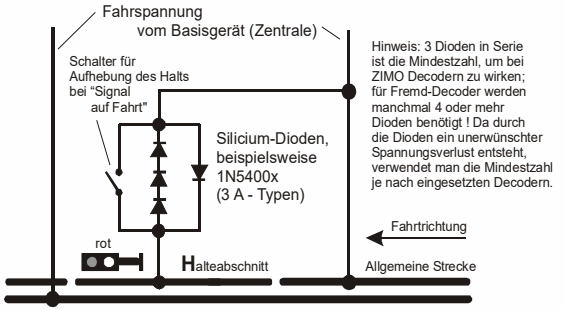
Die Einstellung der Fahrzeuge für das Bremsen bis zum Haltepunkt (also für das Bremsverhalten CV #4 und CV #50 und für die Vorbrems-Geschwindigkeit meistens CV #52 für „U“) soll so vorgenommen werden, dass jede Lok ungefähr nach 2/3 der Länge des Halte-Abschnitts (also bei H0 typischerweise 15 bis 20 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, ABC) Beschleunigung	0 - 255	0	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder StEin oder bei Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“: Der Inhalt dieser CV multipliziert mit 0,4 ergibt die Zeit in sec des Beschleunigungsvorgangs vom Stillstand bis zur vollen Fahrt.
#50	Signalabhängige (HLU, ABC) Bremszeit	0 - 255	0	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder StEin oder bei Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“: Der Inhalt dieser CV multipliziert mit 0,4 ergibt die Zeit in sec des Bremsvorgangs 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 Ab SW V 38.10 >	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger): Damit wird für jede der 5 Geschwindigkeitslimits, die durch „HLU“ erzeugt werden können, die tatsächlich anzuwendende interne Fahrstufe festgelegt. Wenn CV #1235 > 0 (d.h. km/h – Regelung in Kraft): Die HLU-Limits sind als km/h zu verstehen !
#59	Signalabhängige (HLU, ABC) Reaktionszeit	0 - 255	5	ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung („HLU“) mit Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Nachfolger): Damit wird für jede der 5 Geschwindigkeitslimits, die durch „HLU“ erzeugt werden können, die tatsächlich anzuwendende interne Fahrstufe festgelegt. Wenn CV #1235 > 0 (d.h. km/h – Regelung in Kraft): Die HLU-Limits sind als km/h zu verstehen !

5.10 Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (Lenz ABC)

*Ab SW-Version 36.1: auch **ABC-Langsamfahrstrecke** funktionsfähig (z.B. Lenz-Module BM2)*

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-Dioden in Serie und dazu 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. Dies ergibt die gleiche Richtungsabhängigkeit wie bei den „Gold-Decodern“ der Fa. Lenz. Falls notwendig (z.B. wenn das Digitalsystem bereits eine asymmetrische Spannung abgibt) kann die Asymmetrie-Schwelle durch CV #134 modifiziert werden.

Die bei Decodern der Fa. Lenz übliche **ABC-Langsamfahrstrecke** wird von ZIMO Decodern seit SW-Version 36.1 (Herbst 2016) unterstützt. Die Geschwindigkeit bei der ABC Langsamfahrstrecke lässt sich über CV #53 einstellen.

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 hat als rechte. Wenn also eines der beiden 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 und Bit 1 = 1 (also CV #27 = 3): Anhalten erfolgt unabhängig von Fahrtrichtung bei Asymmetrie.
#49, #50	Beschleunigung, Bremszeit	0 - 255	0	Wirkung in ABC wie in HLU! Siehe daher Beschreibung im Kapitel „ZIMO signalabhängige Zugbeeinflussung“!

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#53	Langsamfahrstrecke	0 - 255	70	Die interne Fahrstufe in der ABC - Langsamfahrstrecke.
#134	Asymmetrie-Schwelle für das „Asymmetrische DCC - Signal“ (ABC)	1 - 14, 101 - 114, 201 - 214 = 0,1 - 1,4 V	106 = 0,4 V	Hunderterstelle: Glättungszeitkonstante; durch diese kann die Asymmetrie-Erkennung zuverlässiger (damit auch langsamer) oder schneller gemacht werden. = 0: schnelle Erkennung (höhere Gefahr von Fehlern, also z.T unsicheres Anhalten). = 1: mittelschnelle Erkennung (ca. 0,5 sec), bereits ziemlich sicher (Default). = 2: langsame Erkennung (ca. 1 sec), sehr sicher Zehner- und Einerstelle: Asymmetrie-Schwelle in Zehntel-Volt. Ab dieser Spannungsdifferenz zwischen den Halbwellen des DCC-Signals soll die Asymmetrie als solche registriert werden, und das Anhalten des Fahrzeugs eingeleitet werden. = 106 (Default) bedeutet also 0,6 V Asymmetrie-Schwelle. Dies scheint ein sinnvoller 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	5	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. = 5: Default, passt meistens bei CV #134 = Default
#192 PROV #59	ABC – Pendelbetrieb Aufenthaltszeit	0 - 255	0	= 0: kein ABC - Pendelbetrieb = 1 - 255: Aufenthaltszeit (in sec) in den ABC-Halte- (=Umkehr-)abschnitten an Enden der Pendelstrecke. ACHTUNG (PROVISORISCH in SW-Version 38.00): CV #59 enthält Aufenthaltszeit (nur mit CV #27 Bit 6)

5.11 Gleichstrom-Bremsabschnitte, „Märklin-Bremsstrecke“

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

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#29, #124, #112	Jeweils einzelne Bits sind für die korrekte Reaktion auf Gleichstrom- und „Märklin“-Bremsabschnitte verantwortlich.	-	-	Bei schienen-polaritätsabhängigen **Gleichstrom-Bremsabschnitten** muss man CV #29, Bit 2 = 0 und CV #124, Bit 5 = 1 setzen Für polaritäts-unabhängiges Gleichstrom-Bremsen **(„Märklin-Bremsabschnitte“)** muss man diese ebenfalls setzen, und zusätzlich CV #112, Bit 6 = 1.

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 gefahrenen Geschwindigkeit zu Beginn des Bremsens (der „Eintrittsgeschwindigkeit“).

Vor allem ist das Verfahren in Zusammenhang mit dem automatischem Stop vor einem roten Signal zweckmäßig (CV #140 = 1, 11) mit **ZIMO HLU** („signalabhängiger Zugbeeinflussung“) oder **Lenz ABC** (Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“).

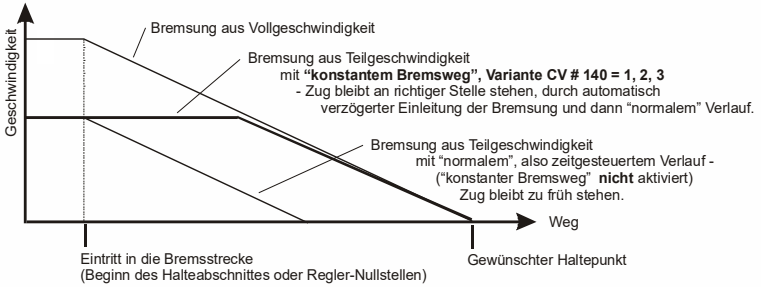
Ebenfalls aktivierbar (durch entsprechende Werte in CV #140 = 2, 12), wenn auch von geringerer praktischer Bedeutung, ist das distanzgesteuerte Anhalten für den **manuellen Betrieb**, wenn also am Fahrpult (Handregler, Steuergerät, Computer, ...) die Geschwindigkeit auf 0 gesetzt wird.

#140	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Auswahl des Bremsanlasses und des Bremsverhaltens	0, 1, 2, 3, 12, 12, 13	0	Aktivierung des distanzgesteuerten Anhaltens (konstanten Bremsweges) laut Festlegung in CV #141 anstelle des zeitgesteuerten Bremsens laut CV #4, für = 1 automatisches Anhalten mit ZIMO HLU („signalabhängige Zugbeeinflussung“) oder ABC (Signal halt durch „asymmetrisches DCC-Signal“). = 2 manuelles Anhalten durch Fahrregler. = 3 automatisches und manuelles Anhalten. In den obigen Fällen (= 1, 2, 3) wird die Verzögerung aus Teilgeschwindigkeiten verzögert eingeleitet, damit der Zug nicht unnötig lange „schleicht“ (dies ist die empfohlene Wahl). = 11, 12, 13 wie oben, aber Bremsen wird immer sofort nach Eintritt in den Halteabschnitt eingeleitet.
#141	Distanzgesteuertes Anhalten - konstanter Bremsweg Der Bremsweg	0 - 255	0	Hier wird der „konstante Bremsweg“ definiert. Der für die Bremsstrecken passende Wert muss durch Probieren ermittelt werden; als Anhaltspunkt kann dienen: CV #141 = 255 bedeutet ca. 500m im Vorbild (also 6 m in H0), CV #141 = 50 daher ca. 100 m (also 1,2 m für H0).
#830	Bremsweg Vorwärts High Byte	0 - 255	0	Erweiterte Definition des konstanten Bremswegs: Mit CVs #830 - #833 kann nun ein genauerer und richtungsabhängiger Bremsweg eingestellt werden. Der Faktor gegenüber CV #141 beträgt 1 zu 16. Der zu definierende Bremsweg berechnet sich aus: (256 * High Byte) + Low Byte. Die CVs 830 - 833 wirken nur, wenn CV 141 = 0.
#831	Bremsweg Vorwärts Low Byte	0 - 255	0	
#832	Bremsweg Rückwärts High Byte	0 - 255	0	
#833	Bremsweg Rückwärts Low Byte	0 - 255	0	
#142	Schnellfahr-Kompensation bei „Asymmetrischem DCC - Signal“	0 - 255	5	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. = 5: Default, passt meistens bei CV #134 = Default
#143	… Kompensation bei Methode HLU	0 - 255	0	Da HLU fehlerresistenter als ABC ist, ist meistens keine Erkennungsverzögerung notwendig; daher Default 0.

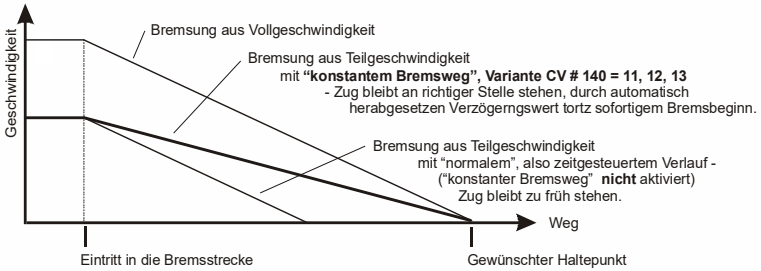
Der Verlauf des „distanzgesteuerten Anhaltens“ erfolgt nach zwei möglichen Verläufen; siehe Abbildungen unten: **Empfohlen** wird die **erste Variante (CV #140 = 1, 2, 3)**, wo bei kleinerer Eintrittsgeschwindigkeit der Zug zunächst für einige Zeit unverändert weiterfährt, um dann „normal“ abzubremsen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

In der zweite Variante (CV #140 = 11, 12, 13) hingegen beginnt der Zug auch bei kleiner Eintrittsgeschwindigkeit sofort am Beginn des Halteabschnittes zu bremsen, was zu einem unnatürlich anmutendem Verhalten führen kann. Zwecks Anpassung an Fremdprodukte, welche ähnlich der zweiten Variante arbeiten, kann es aber auch sinnvoll sein, diese zu wählen.

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



Erste Variante für konstanten Bremsweg



Zweite Variante für konstanten Bremsweg

☞ „Distanzgesteuertes Anhalten“ (= konstanter Bremsweg), kommt immer **nur beim Bremsen bis zum Stillstand** zur Anwendung, nicht bei Bremsen auf kleinere Geschwindigkeiten (dort gelten weiterhin CV #4, usw.). Es gibt 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 CV #122 (exponentielle Bremskurve) ab CV #121 für das exponentielle Beschleunigen bleibt unverändert gültig.

5.13 Rangiertasten-, Halbgeschwindigkeits-, MAN-Funktionen:

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

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

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

Daher sind **aus heutiger Sicht** eher die Einstellungen per *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 auch CV #124 eine Rolle.

#124	Rangiertasten-funktionen: Halbgeschwindigkeit und Beschleunigungsdeakti-vierung HINWEIS: Erweiterte Auswahl für Rangiertasten in CVs #155, #156 **Bit 5** Gleichstrom-Halteabschnitte	Bits 0 - 4, 6	3	Auswahl einer Rangiertaste zur AKTIVIERUNG der HALBGESCHWINDIGKEIT: Bit 4 = 1 (und Bit 3 = 0): F3 als Halbgeschwind.-Taste Bit 3 = 1 (und Bit 4 = 0): F7 als Halbgeschwind.-Taste 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. BEISPIELE: F3 als Halbgeschwindigkeits-Taste ergibt: CV #124 = 16 F3 als Halbgeschwindigkeits-Taste, und F4 zur völligen Deakt. von Beschleunigungs-/Bremszeit ergibt: Bits 0, 1, 2, 4 = 1, also CV #124 = 23. F3 als Halbgeschwindig.-Taste und zur Beschl.-Deakt. ergibt: Bits 0, 1, 4, 6 = 1, also CV #124 = 83 **Bit 5 = 1:** ”Gleichstrom-Halteabschnitte“ .
#155	Auswahl einer Funkti-onstaste für Halb-geschwindigkeit	0, 1 - 28, 29, 30	0	In Erweiterung der Einstellungen der CV #124, wenn die dortige Auswahl (Halbgeschwindigkeit auf F3 oder F7) nicht ausreicht, weil andere Taste gewünscht ist: CV #155: Bestimmung der Funktions-Taste, mit welcher die Halbgeschwindigkeit (= höchste Fahrstufe ergibt halbe Geschwindigkeit) eingeschaltet werden kann. Wenn CV #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.

				Zusätzlich kann man die Halbgeschwindigkeit über Bit7-5 einstellen. Bit 7-5 = 000 = 0,625; Bit 7-5 = 001 = 0,125; … Bit7-5 = 100 = 0,5; …Bit7-5 = 111 = 0,875
#156	Auswahl einer Funktionstaste für die Deaktivierung der Beschleunigungs- und Bremszeiten	0, 1 - 28, 29, 30. 129 – 156, 157, 158	0	Diese CV überschreibt die Einstellung der F-Tasten in CV #124 (Bit 2&6) im Fall, dass diese nicht zufriedenstellend ist. Der eingestellte Wirkungsumfang (Bit 0&1) des Beschleunigungsverhaltens ändert sich dadurch nicht. Die Zuordnung einer Taste für die Beschleunigungs-Deaktivierung ist hingegen unwirksam, wenn CV #156>0 (d.h.: hier ist eine Taste eingestellt). Zusätzlich kann mit Bit 7=1 das Umschalten des Lichts bei Richtungsumkehr unterdrückt 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 CV #124 = 3 gesetzt, um die volle Deaktivierung zu erreichen (sofern nicht noch andere Bits in CV #124 gesetzt werden).
#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, 1 - 28, 29, 30	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 durch die Funktionstasten am Fahrpult ein- und ausgeschaltet. Welche Funktion durch welche Taste zu betätigen ist, wird durch die CVs des „Function Mapping“ festgelegt.

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; d.h. bei Auslieferung entspricht die F-Taste der FA-Nummer. Defaultmäßig sind also in den Konfigurationsvariablen folgende Werte eingetragen:

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

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

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

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

5.15 Das ZIMO erweiterte Function Mapping

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

CV #61

So ergibt die Programmierung

CV #61 = 97 das **Alternative „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: *Mit 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 Funktion F0 richtungsabhängig vorgesehen, d.h. je nach Fahrtrichtung auf die Stirnlampen „vorne“ oder „hinten“ zugewiesen. Alle Funktionen F1 .. F12 (und weiter) sind hingegen nur richtungsunabhängig zu verwenden.

Die Effekt-CVs #125 bis #132, #159, #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.

BEISPIEL 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

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 F1 eingeschaltet).

BEISPIEL 2: Es sollen *nicht* wie im obigen Bespiel 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“ (!).

Tastenbelegung:
CV #33 = 1 und CV #34 = 8 (weiße Lampen vorne „normal“, rote Lampen vorne auf Taste 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).

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 - laut CV #107 - zusätzlich definierbarer Funktions-Ausgang) auf Seite des Führerstands 1 (vorne) …..	0 - 220	0 (= keine Wirkung)	Der Wert dieser CV wird wie folgt berechnet: Nummer eines Funktions-Ausgangs (FA1 .. FA7) **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 sollen, 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“ *(seit SW-Version 32.0, erweitert mit 34.0 und 35.27)*

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.

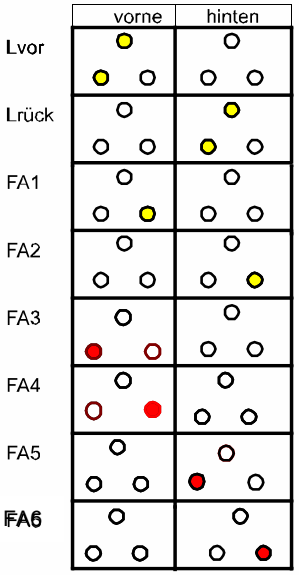
Der Zweck des „Schweizer Mappings“ ist, mit mehreren Funktionstasten verschiedene Zustände der Lokbeleuchtung (jeweils einschalten und individuell dimmen) zu schalten, beispielsweise für die Fälle „Alleinfahrt“, Wagen gekuppelt an Führerstand 1 oder Führerstand 2, Schiebefahrt, Rangierfahrt, u.a.

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.

Die gewünschten Beleuchtungszustände werden durch **insgesamt 17 CV-Gruppen**, die aus **jeweils 6 CVs** bestehen, definiert (also 102 CVs; CVs #430-#507+#800-#823) 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) 129 – 157	0	Mit der hier definierten „F-Taste“ sollen die unter A1 (Vorw bzw. Rückw) und A2 (Vorw bzw. Rückw) angeführten Funktions-Ausgänge eingeschaltet werden. Bit 7 = 1: Funktion der F-Taste invertieren
#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. Bit 6 = 1: Bei Fahrtrichtung vorwärts werden die Ausgänge der M-Taste nicht abgeschaltet wenn die F-Taste ein ist. *(ab SW-Version 35)* Bit 5 = 1: Bei Fahrrichtung Rückwärts werden die Ausgänge der M-Taste nicht abgeschaltet wenn die F-Taste ein ist. *(ab SW-Version 35)* **= 157**: ist ein häufiger Wert für 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, und durch CV #60 abgeblendet sind; diese Funktion wird z.B. gebraucht, um die Stirnlampen einer Schweizer Lok auf Fernlicht umzuschalten, ohne das weiße Rücklicht mit aufzublenden. Abhängigkeit von CV #399: Auf Fernlicht umgeschaltet wird nur, wenn Geschwindigkeit höher als Wert in dieser CV (im 255-Fahrstufen System).
#432	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „A1“ vorwärts	Bits 0..3: 1 - 12 14 (FA0v) 15 (FA0r) Bits 5 ..7: 0 - 7	0	Bits 0…3: Fu-Ausgang, der unter der Bedingung, dass „F-„ und „M-Taste eingeschaltet sind (bei Bit 7 = 1 in CV für „M-Taste“, ansonsten genügt „F“), bei Fahrtrichtung vorwärts eingeschaltet werden soll. Bits 7,6,5 (mit 7 möglichen Werten und Null): Nummer der anzuwendenden „Dimming-CV“, d.h. „1“ (Bit 5 = 1) bedeutet Dimming laut CV #508, usw.
#433	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „A2“ vorwärts	Bits 0..3: 1 - 12 14 (FA0v)	0	Bits 0…3: Weiterer Fu-Ausgang, der unter Bedingung, dass „F- und M-Taste“ eingeschaltet sind (bei Bit 7 = 1 in CV für „M-Taste“, ansonsten genügt „F“), bei Fahrtrichtung
		15 (FA0r) Bits 5 ..7: 0 - 7		vorwärts eingeschaltet werden soll. Bits 7,6,5 (mit 7 möglichen Werten und Null): Nummer der anzuwendenden „Dimming-CV“, d.h. „1“ (bit 5 = 1) bedeutet Dimming laut CV #508, usw.
#434	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „A1“ rückwärts	Bits 0..3: 1 - 12 14 (FA0v) 15 (FA0r) Bits 5 ..7: 0 - 7	0	Bits 0…3: Fu-Ausgang, der unter der Bedingung, dass „F-„ und „M-Taste eingeschaltet sind (bei Bit 7 = 1 in CV für „M-Taste“, ansonsten genügt „F“), bei Fahrtrichtung rückwärts eingeschaltet werden soll. Bits 7,6,5 (mit 7 möglichen Werten und Null): Nummer der anzuwendenden „Dimming-CV“, d.h. „1“ (bit 5 = 1) bedeutet Dimming laut CV #508, usw.
#435	Schweiz.Mapp. - Grup 1 „A2“ rückwärts	Bits 0..3: 1 - 12 14 (FA0v) 15 (FA0r) Bits 5 ..7: 0 - 7	0	Bits 0…3: Weiterer Fu-Ausgang, der unter Bedingung, dass „F-„ und „M-Taste eingeschaltet sind (bei Bit 7 = 1 in CV für „M-Taste“, ansonsten genügt „F“), bei Fahrtrichtung rückwärts eingeschaltet werden soll. Bits 7,6,5 (mit 7 möglichen Werten und Null): Nummer der anzuwendenden „Dimming-CV“, d.h. „1“ (bit 5 = 1) bedeutet Dimming laut CV #508, usw.
#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	. . .
#800 - #805	. . . - Grup 14	. . .	0	. . . *(Gruppen 14, 15, 16 und 17 erst ab SW-Version 35.27)*
#806 - #811	. . . - Grup 15	. . .	0	. . .

#812 - #817	. . . - Grup 16	. . .	0	. . .
#818 - #823	. . . - Grup 17	. . .	0	. . .
#508 #509 #510 #511 #512	Dimmwerte für „Schweizer Mapping“	(0- 31)*8 (nur Bits 7 - 3 benützt)	0	Auf eine dieser fünf CVs, d.h. auf die fünf darin enthaltenen Dimmwerte kann in jeder der Gruppen-CVs (z.B. #432, 433, 434, 435) verlinkt werden. Dies bedeutet, dass die einzuschaltenden Funktionsausgänge entsprechend gedimmt werden sollen. Kann bei Funktionsausgängen FA0 bis FA13 eingesetzt werden. Bit 0 = 1: unterdrückt den Lichteffekt (ab SW-Version 36.1) Bit 1 = 1: Blinkeffekt (ab SW-Version 37.0) Bit 2 = 1: Inverser Blinkeffekt (ab SW-Version 37.0)
	Spezial Einstellungen	Bits 2 - 0		
#399	Geschwindigkeitsabhängiges Fernlicht (nach **„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 (255 Fahrstufen). BEISPIELE und SPEZIALFÄLLE: = 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 (siehe CV #155).



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 = 3	#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:

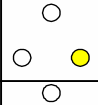
das normale NMRA Function Mapping in CV #33 und CV #34 (Fü f0-vorw und F0-rückw) bestimmt die Beleuchtung für den Fall F0 eingeschaltet, und alle Tasten F15 - F20 ausgeschaltet: CV #33 = 133 (= Lvor, FA1, FA6) und CV #34 = 42 (= Lrück, FA2, FA4)

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

CV	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 #403 = 1: Taste F1 weitergeleitet auf F3 = 9: Taste F9 weitergeleitet auf F3, usw.

5.19 Dimmen und Abblenden, Richtungs-Bit auf Ausgänge

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 Funktons-Niederspannung des Decoders (siehe Kapitel „Einbau und Anschließen“). Diese sind 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

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: Glühbirnchen mit Nennspannungen bis etwa 12 V und weniger 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“).

☞ LEDs hingegen brauchen zwar auf jeden Fall einen Vorwiderstand; wenn dieser aber beispielsweise auf 5 V – Betrieb ausgelegt ist, 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 ALLEN Funktions-Ausgängen (mit Ausnahme FA 13) durch PWM); 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-Spannng laut CV #60 betreiben. Jeweiliges Bit = 1: Ausgang wird vom Dimmen ausgenommen, d.h. er wird - wenn eingeschaltet - mit voller Spannung betrieben. BEISPIEL: CV #114 = 60: FA1, FA2, FA3, FA4 werden **nicht** gedimmt; d.h. nur die Stirnlampen werden reduziert.
#152	Dimm-Maske 2 (Ausschluss bestimmter Funktionsausgänge von der Dimmung) Fortsetzung der CV #114 und FA3, FA4 als Richtungs-Ausgänge	Bits 0 - 5 und Bit 6, Bit 7	0 0	… Fortsetzung der CV #114. Bit 0 - für Funktions-Ausgang FA7, Bit 1 - für Funktions-Ausgang FA8, Bit 2 - für Funktions-Ausgang FA9, Bit 3 - für Funktions-Ausgang FA10, Bit 4 - für Funktions-Ausgang FA11, Bit 5 - für Funktions-Ausgang FA12. Bit 6 = 0: „normal“ = 1: „Richtungs-Bit“ auf FA3, FA4, d.h. FA3 wird eingeschaltet, wenn Rückwärtsfahrt, FA4 wird eingeschaltet, wenn Vorwärtsfahrt. („normales“ Mapping für FA3, FA4 ungültig) Bit 7 = 1: „Richtungs-Bit“ auf FA9 akt. Bei Vorwärtsfahr

Fernlicht / Abblendlicht mit Hilfe der Abblend-Maske

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

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

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

für eine alternative Dimm-Einstellung verwendet werden. Den betreffenden Funktions-Ausgängen muss dafür in einer der CVs *#127 bis #132, #159, #160* der Effekt-Code „Entkuppler-Betätigung“ zugewiesen werden (Kapitel „Effekte für Funktions-Ausgänge“).

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#115	(Kupplungsansteuerung Einschaltezeit) oder „Zweiter Dimmwert“	0 - 9	0	Wirksam, falls in CV #127 - #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 dimmen (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 dafür aber 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 0 = 100 msec, 1 = 200 msec, …, 9 = 1 sec BEISPIEL: 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 - … 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) BEISPIELE: 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	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, 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 Gyralite + Richtung = **28, 29, 30**
- = 001000xx Ditch light type 1, rechts + Richtung = **32, 33, 34**
- = 001001xx Ditch light type 1, links + Richtung = **36, 37, 38**
- = 001010xx Ditch light type 2, rechts + Richtung = **40, 41, 42**
- = 001011xx Ditch light type 2, links. + 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 = **64, 65, 66**
  (z.B. zum Schutz eines Raucherzeugers vor Überhitzung).
- = 010001xx wie oben, aber automatisches Abschalten nach 10 min. = **68, 69, 70**
- = 010010xx Geschwindigkeits- oder lastabhängige **Raucherzeugung** . = **72, 73, 74**
  für **DAMPF-Loks** laut CVs #137 - #139 (Vorheizen im Stillstand,
  starker Rauch bei Schnellfahrt oder Belastung). Automatische
  Abschaltung laut CV #353; nach Abschalten Wiedereinschalten
  nur durch erneute Funktions-Betätigung.
- = 010100xx Fahrzustands-abhängige **Raucherzeugung** für **DIESEL-Loks** = **80, 81, 82**
  laut CVs #137 - #139 (Vorheizen im Stillstand, starker Rauch
  beim Starten des Motor- Sounds und bei Beschleunigung).
  Passende Ansteuerung des Ventilators am Ventilator-Ausgang.
  Automatische Abschaltung laut CV #353; Wiedereinschalten
  nur durch erneute Funktions -Betätigung.
- = 010110xx Langsames Aufdimmen & Langsames Abdimmen eines = **88, 89 , 90**
  Funktions-Ausganges; zweckmäßig für diverse Beleuchtungs- *(seit*
  effekte oder motorbetriebene Einrichtungen (beispielsweise *SW-Version 33.10)*
  für Lüfter oder Schneeschleuder-Räder). Einstellung der
  Auf- und Abdimmzeit in CVs #190, #191!
- = 010111xx Leuchtstoffröhren-Effekt *(ab SW-Version 36.7)* = **92, 93, 94**
- = 011000xx Bremsfunken bei starkem Bremsen *(ab SW-Version 37.0)* = **96, 97, 98**

☞ 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: bei CV #125 oder #126: CVs #33, #34 („Function Mapping“ für F0, vorw. und rückw.) müssen angepasst werden, damit es mit der obigen Rich-tungsabhängigkeit übereinstimmt Bits 7, 6, 5, 4, 3, 2 = Effekt-Code BEISPIELE Mars light, nur vorwärts - 00000101 = “5” Gyralite, richtungsunabhängig - 00011100 = “28” Ditch type 1 links, nur vorwärts - 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 “Stirn hinten”		0	wie CV #125 nur für Stirn hinten
#127 - #132	Effekte 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” sind mit *SW-Version 34* von bisher F0 - F6 auf F1 - F8 gewandert!
#62	Lichteffekte modifizieren	0 - 9	0	Veränderung des Minimum-Dimm- Wertes (0 … 90%)
#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 0 bis 25 sec) im Stilltand nach Anhalten.
#64	Modifikation Ditchlight	0 – 255	0	Bit 7 – 4: Definieren der Ditchlight-Taste (Taste+1)*16 daraus folgt: 0=F2, 1=F0, 2=F1, …, 15=F14 Bit 3 – 0: Ditchlight Nachlaufzeit [s]

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

#190	Aufdimmzeit für Effekte 88, 89, 90 *ab SW-Version 33.10* *(korr. bez. Wert 0 ab 34)*	0 - 255	0	= 0: SW-Version 33 unzulässig; später 0 sec = 1: Aufdimmzeit 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	Abdimmzeit für Effekte 88, 89, 90 *ab SW-Version 33.10* *(korr. bez. Wert 0 ab 34)*	0 - 255	0	= 0: SW-Version 33 unzulässiger Wert; später 0 sec = 1: Abdimmzeit 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“ (Raucherzeuger): 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 entsprechenden „Effekte-CV“ (#127 für FA1, usw.), wird der Effekt, also Raucherzeugung für Dampfloks (Effekt-Code „72“) oder für Dieselloks („80“), programmiert.

Für den betreffenden Ausgang gilt dann die „Kennlinie für Raucherzeuger“ der 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 einem der FAs 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 Kennlinie für den betreffenden Funktionsausgang (FA1 ... FA8, unten als FAx bezeichnet) definiert.
#137	PWM im Stillstand	0 - 255	0	CV #137: PWM des FAx bei Stillstand
#138	PWM bei Fahrt	0 - 255	0	CV #138: PWM des FAx bei konstanter Fahrt
#139	PWM Beschleunig.	0 - 255	0	CV #139: PWM des FAx bei Beschleunigung

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 Rauchstöße erzeugt, ohne zusätzliche Elektronik notwendig zu machen.

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 MX699 angeschlossen; siehe Kapitel „Einbau und Anschließen“, Unterkapitel „Spezialanschluss für Raucherzeuger“.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	Kennlinie für Raucherzeuger an einem der FAs 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 Kennlinie für den betreffenden Funktionsausgang (FA1 ... FA8, unten als FAx bezeichnet) definiert und gleichzeitig muss – **WICHTIG** – dabei die Anpassung an die Maximalspannug des Raucherzeugers erfolgen !
#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 #351 definiert das Verhalten bei normaler Fahrt. = 128: Halbe Spannung an den Ventilator bei Fahrt.
#352	Rauch-Ventilator-Geschwindigkeit bei Beschleunigung und beim Motor-Starten für DIESEL-Loks	1 - 255	255	Zur Erzeugung einer Rauchwolke beim Anlaufen der Maschinen wird der Ventilator auf höhere (meistens maximale) Geschwindigkeit gesetzt, ebenso in Falle einer starken Beschleunigung während des Betriebes. = 255: Maximale Spannung an den Ventilator beim Starten.
#353	Automatisches Abschalten des Raucherzeugers Für DAMPF- und DIESEL-Loks	0 - 255 = 0 - 106 min	0	Wenn der Raucherzeuger durch einen der Effekte „010010xx“ oder „010100xx“ in CVs #127 bis #132 (für einen der Funktionsausgänge FA1 bis FA6) gesteuert wird, kann über CV #353 zum Schutz vor Überhitzung die automatische Abschaltung nach einer definierten Zeit festgelegt werden. = 0: keine automatische Abschaltung = 1 bis 255: automatische Abschaltung nach 25 sec / Einheit, d.h. maximale Zeit von ca. 6300 sec = 105 min einstellbar.
#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 die Drehzahl des Ventilators bei Stillstand UND eingeschaltem Sound eingestellt, damit auch dann noch etwas Rauch ausgestoßen wird.

BEISPIELE: **Für „alte“ Ausführung** (optisch erkennbar: Messingwinkel zur Befestigung) **des „ZIMO TR92-101“:**

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 ent-

sprechend angepasste Kennlinie (also die CVs #137, #138, #139) geschieht. Die obigen Beispielwerte können nach Bedarf und Schienenspannung in gewissem Ausmaß angepasst werden.

CV #353 = ... beispielsweise 10: automatische Abschaltung des Raucherzeugers nach 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)

Für Ausführung des „ZIMO TR92-101“ (optisch erkennbar: keine Messingwinkel) **seit September 2015:**

Wenn Heizelement an **24 V (Pluspol Schiene)** und Funktionsausgang (FA1 .. FA8) angeschlossen ist:

CV #137, #138, #139 = 50, 75, 110: (WICHTIG) Das Heizelement des Raucherzeugers (in der ZIMO Adaption mit 15E Drahtwiderstand) ist für eine Maximalspannung von ca. 10 V geeigent, daher muss die Spannung mittels PWM (= Pulsweitenmodulation) in allen Fällen entsprechend begrenzt werden, daher ergibt sich für CV #139 der Wert „110“ (~ 255/(24/10)), für die anderen CVs entsprechned niedrige Werte (ca. 40% und 60%, was natürlich individuell variiert werden kann)

Wenn Heizelement an 18 **V (Pluspol Schiene** bei Fahrspannung 18 V oder einstellbare Niederpsannung **18-19V)** und einem Funktionsausgang (FA1 .. FA8, als Minuspol) angeschlossen ist:

CV #137, #138, #139 = 65, 100, 150: (WICHTIG) Die Werte werden im Vergleich zum obigen Besipiel etwas höher eingestellt (um ca. 25 %, da die verfügbare Spannung von 18 V um 25 % niedriger ist als 24 V).

Weitere CVs gleich wie wie im Besipiel für „alte“ Ausführung.

Drähte: blau (Ventilator Plus, 5 - 6 V, für Ventilator-Ausgang), gelb (Ventilator Masse), rot (Heizelement Plus), grün (FA1 .. FA8)

5.24 Konfiguration der elektrischen Entkupplung

„System KROIS” und „System ROCO“

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

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; die Definition einer Restspannung ist für das System „KROIS“ ist nicht notwendig (daher Einerstelle “0”).

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

- Das „automatische Abrücken“ ist aktiviert, sobald die Zehnerstelle von 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 - losgeslassen 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.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#115	Kupplungsansteuerung Einschaltezeit 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)

Der „Massoth - Entkuppler“ (seit Herbst 2012)

Dieser Entkuppler besitzt ein dreipoliges 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 Zeitbregenzung wie z.B. Krois-Entkuppler, und muss daher auch nicht mit dem Funktions-Effekt „Entkupplung“ und einer maximalen Einschaltdauer geschützt werden. Es gibt jedoch zwei Gründe denoch den Funktions-Effekt „Entkupplung“ (also „48“, siehe Beschreibung für „System Krois“) zu verwenden:

- um den Kupplunghaken 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 Falll muss neben der Zurdnung des Effekts die CV #115 gesetzt, also z.B. CV #115 = „50“ für eine 5-sekündige Zeitbegrenzung oder auf = „99“, wenn die Zeitbrenzung 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 sind. = 1: im Falle der Zweitastenbedienung (laut CV #161) läuft der Servo nur während der Tastenbetätigung. Bit 3 = 1: Servo-Ausgänge 3 und 4 werden für SUSI Data und SUSI Clock verwendet. Für MX695, MX697, solange echte SUSI-Schnitttstelle nicht voll einsetzbar
#162	Servo 1 Endstellung links	0 - 255	49 = 1 ms Servopuls	Definition des auszunützenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servos. „links“ ist symbolisch zu verstehen; bei entsprechenden Werten kann „links“ zu „rechts“ werden.
#163	Servo 1 Endstellung rechts	0 - 255	205	Definition des auszunützenden Anteils am gesamten Drehbereich des Servo's.
#164	Servo 1 Mittelstellung	0 - 255	127	Definition der Mittelstellung für den Fall des Dreistellungseinsatzes.
#165	Servo 1 Umlaufzeit	0 - 255	30 = 3 sec	Geschwindigkeit der Stellbewegung; Zeit zwischen den definierten Endstellungen in Zehntel sec (also Bereich bis 25 sec, Default 3 sec).
#166 - #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 – 28 90 – 97 101 – 114	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. = 94: verweist auf die Funktion "Panto1" die in CV #186 konfiguriert wird = 95: …"Panto2" die in CV #187 konfiguriert wird = 96: …"Panto3" die in CV #188 konfiguriert wird = 97: …"Panto4" die in CV #189 konfiguriert wird = 101: Zweitastenbedienung F1 + F2 = 102: Zweitastenbedienung F2 + F3 usw. = 111: Zweitastenbedienung F11 + F12 = 112: Zweitastenbedienung F3 + F6 = 113: Zweitastenbedienung F4 + F7 = 114: Zweitastenbedienung F5 + F8 (Zweitastenbedienung laut CV #161, Bit 2)
#185	Spezialzuordnung für Echtdampfloks		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 (Endstellungen), durch entsprechende Werte ist auch eine Umkehrung der Richtung möglich. Servo 2 ist durch CV #166, 167 einstellbar.
#186 #187 #188 #189	"Panto1" "Panto2" "Panto3" "Panto4"		0	Bit 7 = 0: Nicht Sound-Abhängig = 1: Sound-Abhängig Bit 6 - 5 = 00: Richtung unabhängig, = 01: nur bei Vorwärtsfahrt = 10: nur bei Rückwärtsfahrt = 11: nur wenn Funktionstaste ausgeschalten ist Bit 4 – 0: Taste zum aktivieren (00001=F1, 00010=F2, 00011=F3,...)

6 Rückmeldungen - „Bi-directional communication“

Von Beginn an sind ZIMO Decoder mit der Fähigkeit zur Rückmeldung ausgestattet, um über das DCC Datenformat mit der Digitalzentrale zu kommunizieren. Dies kann folgendermaßen erfolgen:

- die ***ZIMO Zugnummernerkennung*** ist seit 1997 in die Decoder integriert. Sie ist nur innerhalb des ZIMO Systems (MX1, MX10, MX31, MX32) und nur zusammen mit Gleisabschnittsmodulen MX9 oder StEin wirksam. Die Zentrale sendet ein DCC-Paket an den Decoder, der daraufhin einen Quittungsimpuls zurücksendet. Dieser Impuls wird dazu verwendet, den Decoder auf dem entsprechenden Gleisabschnitt zu erkennen und zu melden.
- Die ***„Bi-directional communication“*** nach ***„RailCom“*** ist in allen ZIMO Decodern voll in Betrieb. “Bi-directional” bedeutet, dass ein Informationsfluss nicht nur zu den Decodern stattfindet, sondern auch in die umgekehrte Richtung, also nicht nur Fahrbefehle, Funktionsbefehle, Stellbefehle, etc. an die Decoder, sondern auch Meldungen wie Empfangs-Quittungen, Geschwindigkeitsmessungen, sonstige Zustandsinformation und CV-Auslesen aus den Decodern.

  Die Funktionsweise von RailCom beruht darauf, dass in das DCC - Schienensignal, welches von der Systemzentrale auf die Schiene gelegt wird, kurze Lücken (“Cutouts”, max. 500 microsec) geschnitten werden, wo die Decoder Zeit und Gelegenheit haben, Datenbytes auszusenden, welche von ortsfesten Detektoren ausgewertet werden.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#28	RailCom Konfiguration	0, 1, 2, 3 65, 66, 67	3	Bit 0 - RailCom Channel 1 (Broadcast) Bit 1 - RailCom Channel 2 (Daten) Bit 6 – Hochstrom-RailCom für jedes einzelne Bit: 0 = aus 1 = eingeschaltet
#29	Grundeinstellungen	0 - 63	14 = 0000 **1**110 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
#135	Ergänzung zu CV #136	Bit 6	0	Bit 6 der CV #135 ist das „9. Bit“ für die Geschwindigkeits-Rückmeldung in CV #136 (siehe nächste Zeile)
#136	Einstellung der Geschwindigkeitsrückmeldung	RailCom Anzeigefaktor	128	Korrekturfaktor für die Geschwindigkeitsrückmeldung über RailCom oder (siehe Kapitel 5.8) Nach Eichfahrt kann hier ein Wert eder internen Geschwindigkeitsberechnung ausgelesen werden.
#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.

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

  an einzelnen isolierten Gleisabschnitten angeschlossen, 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.

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.

In ZIMO Decodern wird RailCom aktiviert durch

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

Dies ist zwar defaultmäßig ohnedies gesetzt; innerhalb mancher Sound-Projekte oder OEM-CV-Sets ist RailCom aber standardmäßig 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, immer 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 (Verbindung zum „USB-client-Stecker" des Gerätes und unter Steuerung der Software **ZSP**) 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 Programmers" 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 üblicherweise 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 aus 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 Pfiffe (oder auch mit mehreren davon) zu kombinieren (Auswahl durch eine „CV #300 - Prozedur", ebenso mit der gewünschten Auswahl unter diversen Glocken-, Luftpumpen-, Kohleschaufel-, Ölbrenner-Geräuschen, Bremsenquietschen, usw.)

Hinweis: Auch normale Sound-Projekte („normal" = für eine bestimmte Lok) können Eigenschaften von „Sound Collections" aufweisen, indem beispielsweise mehrere Pfiffe zur Auswahl stehen, 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 kostenlosen 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 ZIMO Sound 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 Fahrzeugen. Die solcherart vorbereiteten Decoder werden in der Regel nicht von ZIMO geliefert, sondern von den jeweilgen 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 2 … 101 102 …	1 oder 101 Dampf-lok-Typ 1 oder Disellok 101	= 0, 100, 200: Reserviert für zukünftige Verwendung = 1, 2, … 32: Auswahl zwischen im Decoder geladenen Dampflok-Sounds in Sound Collection, z.B für Loktyp BR01, BR28, BR50, usw.. Sowohl Dampfschläge als auch sonstige Geräusche (Pfiffe, Kompressor, Glocken, ..) werden angepasst. = 101, 102, … 132: Auswahl zwischen Dieselloktypen (falls mehrere Diesel-Sounds in Collection).

Erstinbetriebnahme des Sound Decoders

mit geladener „Europäischer Dampf/Diesel Collection" :

Im Auslieferungszustand sind bereits typische Fahrgeräusche ausgewählt und Funktions-Geräusche zugeordnet, mit welchen der Sound zunächst getestet 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 Entwässeren und Bremsenquietschen, sowie mit einigen Zufalls-Sounds im Stillstand.

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

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

Den **Zufallsgeneratoren** …… folgende Standgeräusche :

Z1 – Luftpumpe Z2 – Kohlenschaufeln Z3 – Wasserpumpe (= Injektor)

Den **Schalteingängen** ….. S1 – Pfiff lange S2 – 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 festlegt, wie vor allem die Übergänge zwischen verschiedenen Sound-Samples in verschiedenen Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und Lastsituationen.

   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.m., 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 aus 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 direkt durch diese CVs oder die CV #300 – Prozeduren **modifizierbar,** 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 Kohlenschaufeln, Kuppeln, Panto-Senken, u.v.a, und auch die Bahnhofs-Ansagen aus der Lok.

   Die jeweiligen Lautstärken und „Loops“ (zum dauerhaften Abspielen bei gedrückter Taste) sind **durch CVs definiert** und durch die CVs oder CV #300 –Prozeduren **modifizierbar**. Auch hier sind nur die Sound-Samples durch das Projekt vorgegeben.

4) und 5) die **Schalteingangs**- und **Zufall-Sounds**, in der Regel Sound-Samples, die auch als Funktions-Sounds verwendet werden, allerdings 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 er nicht von Fahrdaten abhängig ist.

7.1 Die „CV #300 - Prozeduren“

Komfortable Prozedur (ohne manuelle CV #300 = .. Programmeirung) mit Fahrpulten MX31, MX32

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.

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 „Probehörens“ unter Betriebsbedingungen, also in der Lok - auch während der Fahrt - und nicht nur am Computer.

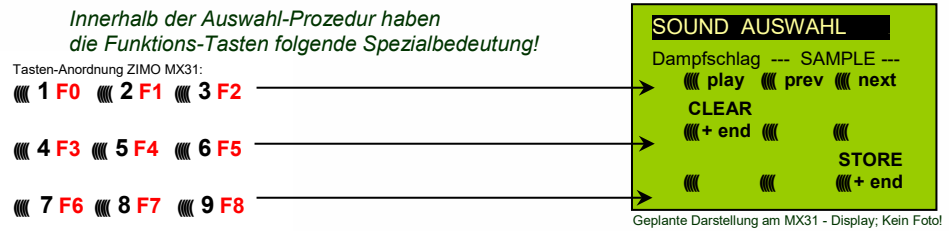
Die **Auswahl-Prozedur** wird eingeleitet mit der „Operational mode“ („On-the-main“) Programmierung

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 anders sein kann.

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



Geplante Darstellung am MX31 - Display; Kein Foto!

F0 = play : Abspielen des aktuell ausgewählten Dampfschlag-Sets zum Probehören; nur im Stillstand, weil die Dampfschläge während der Fahrt ohnedies laufend kommen.

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

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 ein anderer Programmiervorgang durchgeführt wird (z.B. **CV #300 = 0** oder ein anderer Wert, aber auch jede andere CV), oder die Stromversorgung unterbrochen wird. In diesem Fällen gilt wieder **die „alte“ Zuordnung**; eine solche „Zwangs-Beendigung“ wird übrigens auch dazu verwendet, zur „alten“ Zuordnung zurückzukehren, 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 Probehören muss nun die Taste für die andere Richtung (F1, F2) verwendet werden,
- Abspielen versucht wird (mit F0), aber kein Sound-Sample zugeordnet ist,
- wenn eine Taste betätigt wird (F4, F5, ...), die keine Bedeutung hat.

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

Während der Auswahl-Prozedur kann **normaler Fahrbetrieb** gemacht werden: mit Fahrregler, Richtungsfunktion, MAN-Taste (letztere nur am ZIMO Fahrpult); die Funktionen können nicht betätigt werden; erst nach Beendigung des Zustandes der Auswahl-Prozedur durch F3 oder F8 oder durch anderen Programmiervorgang (siehe oben) nehmen die Funktions-Tasten wieder die normale Bedeutung an.

Auswahl Ablauf-Geräusche wie Sieden, Entwässeren, Anfahrpfiff, Quietschen, …

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

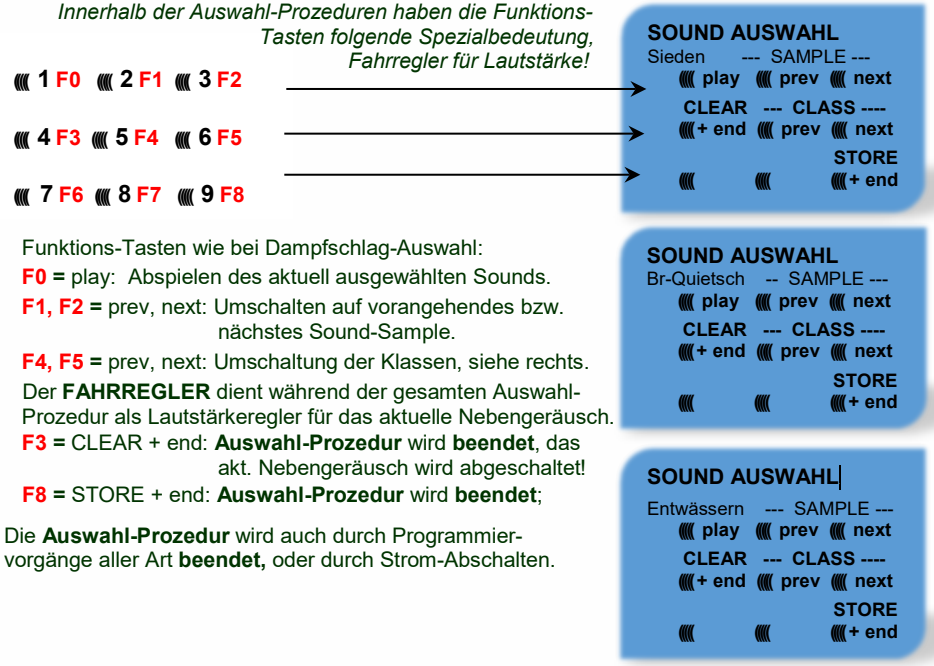
Diese **Auswahl-Prozeduren** für diese „automatischen Nebengeräusche“ werden eingeleitet durch die „Operational mode“ Pseudo-Programmierung

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 Anfahrpfiff 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!



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.

Der **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 Programmiervorgänge 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 bei Betätigung der Funktions-Taste beide 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 standardmäßig dem Entwässerungsgeräusch zugeordnet (durch CV #312); falls F4 anderweitig zugeordnet werden soll, muss CV #312 = 0 gesetzt werden.

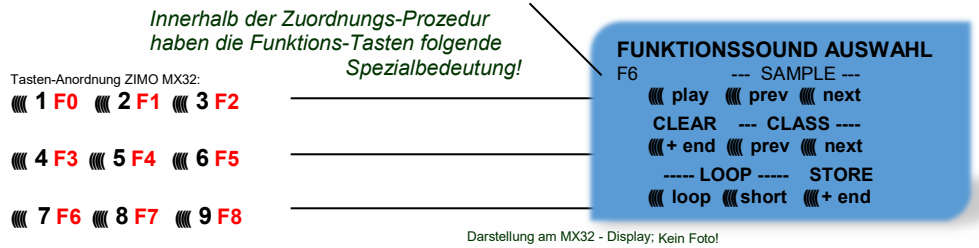
Die Zuordnungs-Prozedur arbeitet sehr ähnlich wie die beschriebenen Auswahl-Prozeduren für Fahr- und Nebengeräusche, ist gegenüber diesen aber erweitert, weil auch außerhalb der eigenen Klasse gesucht werden kann, und daher auch zwischen den Klassen umgeschaltet werden muss.

*Die **Sound-Klasse** stellt eine Ordnungsprinzip unter den Sound-Samples dar; beispielsweise gibt es die Klassen „Pfiff kurz“ / „Pfiff 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!



Darstellung am MX32 - Display; Kein Foto!

F0 = play: Abspielen des aktuell ausgewählten Sound-Samples zum Probehören.

F1, F2 = prev, next: Abspielen des vorangehenden bzw. nächsten Sound-Samples, welches im Sound-Decoder gespeichert ist.

F4, F5 = prev, next: Umschalten auf vorangehende oder nächste Sound-Klasse (Pfeifsignale, 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).

Playable whistle!

F7 = short: Wenn F7 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: Das Sound-Sample soll beim Abspielen auf die Dauer der Funktions-Betätigung gekürzt werden, indem der Mittelteil bis zur Kurz-Marke ausgelassen wird.

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

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

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

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

Die **Zuordnungs-Prozedur** wird ebenfalls **beendet**, wenn ein anderer Programmiervorgang durchgeführt wird (z.B. CV #300 = 0 oder ein anderer Wert, aber auch jede andere CV), oder die Stromversorgung unterbrochen wird. In diesem Fällen gilt wieder die „alte" Zuordnung; eine solche „Zwangs-Beendigung" wird übrigens auch dazu verwendet, zur „alten" Zuordnung zurückzukehren, ohne das „alte" Sound-Sample wieder suchen zu müssen.

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

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

- kein weiteres Sound-Sample in der Klasse mehr vorhanden ist, d.h. das oberste oder unterste erreicht wurde; zum weiteren Probehören kann nun die Taste in die bisherige Richtung (F1 oder F2) betätigt werden (zyklisch - erstes Sample der Klasse kommt wieder) oder die Taste in der entgegengesetzten Richtung (letztes Sample der Klasse kommt).
- keine weitere Klasse mehr vorhanden ist (nach F4 oder F5), d.h. die letzte oder erste erreicht wurde; zum weiteren Probehören kann nun F4 oder F5 gedrückt werden (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-Samples zu den Zufallsgeneratoren Z1 . . . Z8:

Der Decoder MX690 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.

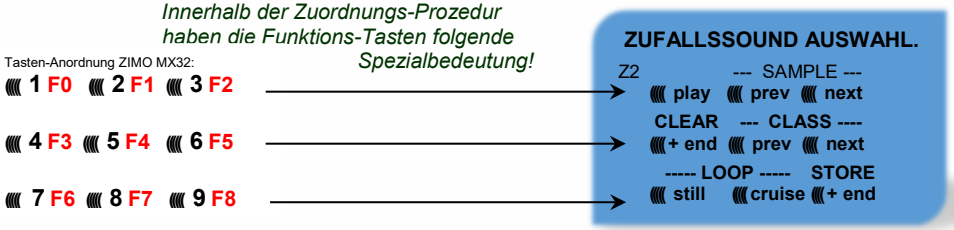
Die **Zuordnungs-Prozedur** für Zufalls--Sounds wird durch die „Operational mode" („On-the-main") Pseudo-Programmierung eingeleitet.

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!



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 MX690 hat 3 Schalteingänge (am „zweiten Steckverbinder"), wovon zwei immer frei verfügbar sind („1", „2"), und einer („3") meistens als Eingang für den Achs-Detektor verwendet wird, aber falls er als solcher nicht gebraucht wird (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 3, Anschluss Lautsprecher, Achsdetektor, … (was auch hier gilt).

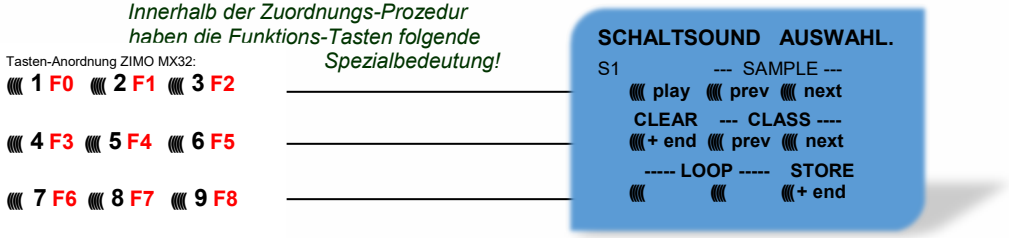
Jedem Schalteingang kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden; mit Hilfe der CVs #341, #342, #343 werden die Abspielzeiten eingestellt; siehe CV-Tabelle.

Die **Zuordnungs-Prozedur** für Schalteingänge wird durch die „Operational mode" („0n-the-main") Pseudo-Programmierung eingeleitet.

CV #300 = 111 für Schalteingang S1
CV #300 = 112 für Schalteingang S2
CV #300 = 113 für Schalteingang S3
usw.

je nach Einleitung: Z1 . . . Z8

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



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 „Inkrementelles 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 am Fahrgerät im „Service mode“ am Programmiergleis oder im „Operational mode“ auf der Hauptstrecke, viele davon aber alternativ auch

durch "Inkrementelles 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 „Inkrementelle 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 (= „inkrementiert“) oder erniedrigt (= „dekrementiert“).

Die Befehle zum „Inkrementieren“ und „Dekrementieren“ 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).

Für eine einfache und übersichtliche 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 anders sein kann.

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

Tasten-Anordnung ZIMO MX32:

1 F0 2 F1 3 F2

4 F3 5 F4 6 F5

7 F6 8 F7 9 F8

Incrementieren!

Decrementieren!

Auf Default-Wert setzen!

Darstellung am MX31 - Display; Kein Foto!

F0, F3, F6 Inkrementieren, Dekrementieren, und Default-Setzen der „Leit-CV“, deren Nummer in in der einleitenden Pseudo-Progammierung CV #301 = ... (oder beim MX32 über das Menü) angegeben wurde.

F1, F4, F7 Inkrementieren, Dekrementieren, 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 MX32 angezeigt (vgl. oben).

F2, F5, F8 Inkrementieren, Dekrementieren, und Default-Setzen der dritten CV in der Gruppe (falls die Gruppe 3 CVs enthält).

Das Inkrementieren und Dekrementieren 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 verwendetet 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 die Reaktion auf die Veränderung eines CV-Wertes unmittelbar am Klang zu erkennen ist.

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

7.3 Die Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast

Die folgende Prozedur ermöglicht die (nachfolgende) Einstellung der Lastabhängigkeit (Steigungen, Zuglast, etc.) 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, Stromschleifern, 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.

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

Falls Sie die Messfahrt im SERV Prog starten, müssen Sie unmittelbar nach dem CV-Schreibbefehl auf CV #302 den SERV Prog verlassen (bei ZIMO Fahrpulten mit der Taste E bzw. beim MX32/FU zweimal E drücken, damit der Motor starten kann. Bitte führen Sie die Messfahrt nicht auf einem Rollenprüfstand durch, weil es hier bei größeren Geschwindigkeiten zu kurzfristigen Spannungsunterbrechungen (Kontakt Schiene – Rollenprüfstand) kommen kann.

7.4 Antriebsart-unabhängige Grundeinstellungen

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

HINWEIS Die **Default-Werte** der einzelnen CVs sind in der Praxis **NICHT decoderspezifisch**, sondern vom geladenen **Soundprojekt** 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
#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. **Empfohlen: CV #266 = 40 … 90**
#395				Maximale Lautstärke, auf die hochgelaufen werden kann (Achtung muss nicht mit CV #266 übereinstimmen – diese wird ja durch die Tasten verändert)
#396				Taste zum Leiser-Schalten des Sounds; Solange Taste gehalten; ca. 10 Stufen pro sec, bis 0 ACHTUNG: CV #266 wird verändert
#397				Taste zum Lauter-Schalten des Sounds ; solange Taste gedrückt ist; ca. 10 Stufen pro sec, bis CV #395 ACHTUNG: CV #266 wird verändert; kann als Ersatz für Mute-Taste verwendet werden
#310	Ein/Ausschalt-Taste für Fahr-Sounds und 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, Kohleschaufeln, ...). = 8: 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. = 0 - 28: Ein-/Austaste F0 .. 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 **„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 **#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 es sich dabei meistens nur um Rangierfahrten, häufig ohne Wagen, handelt (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.
#307	Kurvenquietschen-Ablauf Reed Konfiguration			0	Bit0 - Reed1 löst Kurvenquietschen aus Bit1 - Reed2 löst Kurvenquietschen aus Bit2 - Reed3 löst Kurvenquietschen aus Bit3 - Reed4 löst Kurvenquietschen aus Bit7 - 0 = Taste aus CV308 unterdrückt Kurvenquietschen der Reed-Eingänge wenn Taste ein 1 = Taste aus CV308 aktiviert Kurvenquietschen unabhängig von den Reed-Eingängen
#308	Kurvenquietschen-Taste	0-28		0	0 = Keine Taste definiert. Reed-Eingänge immer aktiv. 1-28 = Taste F1 bis F28.
#133	Reed Konfig.			0	Bit 4 – invertiert die Polarität von Reed1 Eingang Bit 3 – invertiert die Polarität von Reed2 Eingang Bit 2 – invertiert die Polarität von Reed3 Eingang Bit 5 – invertiert die Polarität von Reed4 Eingang

HINWEIS: wenn der Decoder einen **mechanischen Lautstärkeregler** hat, 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 7.1 „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)
#594	Panto hinauf	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Panto hinauf“ (ELEKTRO)
#596	Panto hinunter	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Panto hinunter“ (ELEKTRO)
#598	Panto hinunter Anschlag	0 - 255	0	Lautstärke Ablauf-Geräusch „Panto hinunter, Anschlag“ (EL.)
#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 #517 #520 #523 … #565 #568	Funktions-Sound F1 Funktions-Sound F2 Funktions-Sound F3 Funktions-Sound F4 … Funktions-Sound F18 Funktions-Sound F19	0 - 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F1 aktiviert wird Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F2 aktiviert wird Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F3 aktiviert wird Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F4 aktiviert wird … Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F18 aktiviert wird Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F19 aktiviert wird
#674 … **#698**	Funktions-Sound F20 … Funktions-Sound F28	0 – 255	0	Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F20 aktiviert wird … Lautstärke des Sounds, der durch Funktion F28 aktiviert wird

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
#671	Schalteing.-Sound S4		0	Sound-Sample-Nummer für Schalteingang S4
#672	Schalteing.-Sound S4	0-255	0	Lautstärke Sound, der durch Schalteingang S4 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. Einstellmöglichkeit beispielsweise mittels ZCS (ZIMO CV Setting) Tool !

Verknüpfung zwischen Sounds und Funktionsausgang:

#726	Verknüpfung 1 Sound			Soundnummer welche für die Verknüpfung 1 gelten soll
#727	Verknüpfung 1 FA			Funktionsausgang welche für die Verknüpfung 1 gelten soll. 1=FA0v, 2=FA0r, 3=FA1,….
#728	Verknüpfung 2 Sound			Soundnummer welche für die Verknüpfung 2 gelten soll
#729	Verknüpfung 2 FA			Funktionsausgang welche für die Verknüpfung 2 gelten soll. 1=FA0v, 2=FA0r, 3=FA1,….
#730 … #735	…			…
#736	Verknüpfung 6 Sound			Soundnummer welche für die Verknüpfung 6 gelten soll
#737	Verknüpfung 6 FA			Funktionsausgang welche für die Verknüpfung 6 gelten soll. 1=FA0v, 2=FA0r, 3=FA1,….

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 vorausberechenbar 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 7.4 „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, 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 Flankenzahl des Achsdetektors für Dampfschlag und Spezialfunktionen „simple articulated“ Dampfloks	0 – 63 und Bits 6, 7	1	0	= 0: „Simulierter“ Achsdetektor aktiv (einzustellen durch CV #267, siehe oben). = 1: echter Achsdetektor aktiv, jede negative Flanke ergibt einen Dampfschlag. = 2, 3, …, 63 echter Achsdetektor, mehrere Flanken hintereinander (2, 3, 4, …, 63) 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 echtem Achsdetektor, siehe Werte oben) Achsdetektor für Triebwerk 1 an IN3 (wie normal), Achsdetektor für Triebwerk 2 an IN2
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 Überlappungs-effekt	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**	Entwässerungs-dauer siehe auch CV #312 in dieser Liste (Entwässerungs-Taste)	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 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 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 CV #273 kann dies nachgebildet werden, indem das Anfahren automatisch verzögert wird. Die Wirkung der Anfahrverzögerung wird aufgehoben, wenn eine Rangierfunktion mit Beschleunigungs-Deaktivierung aktiviert wird (siehe Zuordnung von F3 oder F4 über CV #124). = 0: keine Anfahrverzögerung = 1: Spezialeinstellung Entwässern per Fahrregler; keine Anfahrverzögerung, aber unterste Fahrstufe (niedrigste Reglerstellung über 0,

CV	Bezeichnung	Werte-Bereich	INC-Schritt	Default	Beschreibung
					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 Anfahrpfiff-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 Anfahrpfiff!
#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 Achsdetektor“ 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 Stehenbleiben, Z2 während Stehens). Bit 7 = 1: Anfahrt verzögern, bis „Anfahrpfiff“ 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 Dampflok → 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 7.3 „Bestimmung der Motor-Grundlast …“.

HINWEIS: ZIMO Großbahn-Decoder ab MX695 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 7.3
+ 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.

HINWEIS Die hier angeführten **Default-Werte** der einzelnen CVs sind nur typische Richtwerte, da die tatsächlichen Werte in der Praxis vom geladenen **Soundprojekt** 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 dieser CV 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. Die CV #277 soll dabei auf „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). Diese CV 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 Beschleunigungs-schwelle für volles Beschleunigungs-geräusch	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 Beschleunigungs-geräusch	0 - 255	10	255	Mit dieser CV wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei maximaler Beschleunigung sein sollen (Default: 255 = maximale Lautstärke). Wenn CV #281 = 1 (also die Beschleunigungsschwelle auf 1 Fahrstufe gesetzt), kommt die hier definierte Lautstärke bei jeder Geschwindigkeitserhöhung (auch bei nur 1 Fahrstufe) zur Wirkung.
LEIT - CV **#284**	Verzögerungs-schwelle für Geräuschreduktion bei Verzögerung	0 -255 (interne Fahrstufen)	1	1	Leisere bis hin zu ganz verschwindenden Dampfschlägen 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 = Zeit in Zehntel-sec!
#286	Lautstärke des reduzierten Fahrgeräusches bei Verzögerung	0 - 255	10	20	Mit dieser CV 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. Anderseits ist die Trennung ein „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 7.4 „Antriebs-unabhängige Einstellungen“
#280	Dieselmotor - Lasteinfluss	0 - 255	10	0	Damit wird die Reaktion des Dieselmotors auf Last, Beschleunigung, Steigung eingestellt: Diesel-hydraulische Lok - höhere und niedrigere Drehzahl- und Leistungs-Stufen, Diesel-elektrische Lok - Lauf/Leerlauf, Loks mit Schaltgetriebe – Schaltstufen. = 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 7.3).
#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. Standgeräusch) werden bei Wechsel auf andere Stufe ab gebrochen, 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 die Lok in der Zwischenzeit nicht wieder angefahren ist. = 0: Nicht weiterlaufen = 1 - 255: Weiterlaufen für 1 - 25 sec
#345	Umschalte-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 Dieselbetrieb 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
#835	Weitere Set-Umschalt-Tasten	0 - 32		0	Erweiterung von CV #345. Hier kann die Anzahl an aufeinanderfolgenden Tasten definiert werden, welche dann auf Set2, Set3, Set4, …. umschalten. Die erste Taste wird weiterhin in CV #345 definiert
#347	Taste zum Umschalten von Fahrverhalten und Sound für Alleinfahrt	0 - 28		0	= 0: keine Taste, keine Umschaltmöglichkeit = 1 … 28: Funktionstaste (F1 - F28), mit der 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 - 31		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.

					Bit 3 = 1: 2. Rauch-Ventilator und -Heizung mit Lokfahrtaste deaktivieren (zweimotorige Diesellok fährt mit nur einem Motor). 2. Rauch-Ventil und die Heizung auf dem jeweils höheren Ausgang deaktiviert wenn Lokfahrtaste ein. Bit 4 = 1: Bremsenquietschen wird mit Lokfahrtaste unterdrückt.
#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 #387, 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 Zielfahrstufe 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.
#836	Motor Start Sound	Bit 0		0	Bit 0 = 1: Lok soll nicht Anfahren solange der Motor Start Sound nicht zu Ende gespielt hat
#378	Wahrscheinlichkeit Lichtblitzen bei Beschleunigung	0 - 255		0	Wahrscheinlichkeit für Lichtblitze (laut CV #158, Bit 7 für FA7 oder #394 für FA6) beim Beschleunigen. = 0: immer = 1: sehr selten = 255: sehr oft (fast immer)
#379	Wahrscheinlichkeit Lichtblitzen bei Verzögerung	0 - 255		0	Wahrscheinlichkeit für Lichtblitze (laut CV #158, Bit 7 für FA7 oder #394 für 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 Fahrgeschwindigkeit.
#368	Turbolader Abhängigkeit der Drehzahl von der Beschleunigung	0 - 255		100	Abhängigkeit der Abspielfrequenz von der Differenz 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 Turboladers.
#829	Turbolader Mindest-Dieselstufe	0 - 255		0	Die mindeste Dieseldufe, ab der Turbolader kommen soll. 0 = ab Fahrstufe 1 1 = Fahrstufe 2, usw.
#834	Turbolader Beschleun'abhängigkeit	0 - 255		0	Reduktion der Beschleunigungsabhängigkeit, wenn „Lkofahrtaste“ (CV #368) eingeschaltet.
#371	Turbolader Frequenz-Absenkung	0 - 255		15	Schnelligkeit der Frequenz-Absenkung des Turboladers.
#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 Beschl.	0 - 255			Lautstärke bei Beschleunigung.
#295	Thyristoren Lautstärke Bremsen	0 - 255			Lautstärke beim Bremsen.
#357	Thyristoren Absenkung der Lautstärke bei	0 - 255			Interne Fahrstufe, ab welcher das Thyristor-Geräusch leiser werden soll.

	schnellerer Fahrt				
#358	Thyristoren Verlauf der Absenkung der Lautstärke bei schnellerer Fahrt	0 - 255			Verlauf, wie das Thyristor-Geräusch ab der in CV #257 definierten Fahrstufe leiser werden soll. = 0: gar nicht. = 10: wird um ca. 3 % pro Fahrstufe leiser. = 255: bricht bei der in CV #257 definierten Fahrstufe ab.
#362	Thyristoren Umschalteschwelle auf zweites Geräusch	0 - 255		0	Fahrstufe, ab welcher auf ein zweites Thyristorgeräusch für höhere Geschwindigkeiten umgeschaltet wird; dies wurde anlässlich des Sound-Projekts für den „ICN“ (Roco Erstausrüstung) eingeführt. = 0: kein zweites Thyristor-Geräusch
#394	ZIMO Konfig. 4	Bit 7		0	Thyristor-Sound kommt vor Wegfahren
#296	E-Motor Lautstärke	0 - 255		0	
#297	E-Motor Mindestlast	0 - 255		0	Hörbarkeits-Schwelle für den E-Motor; Geschwindigkeit, 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 Abhängigkeit von der Geschwindigkeit. (die Kennlinie beginnt bei CV #297) Siehe Beschreibung ZSP!
#299	E-Motor Tonhöhe (Frequenz) Abhängigkeit von Geschwindigkeit	0 - 100		0	Neigung der Kennlinie für die Frequenz in Abhängigkeit 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 das Schaltwerks-Geräusch nicht kommen soll; sinnvoll wenn die erste Schaltstufe bereits im Sample „Stand -> F1“. = 0: Schaltwerk kommt sofort beim Anfahren.
#359	Elektro-Schaltwerk Anzahl Stufen die beim Beschleunigen nacheinander kommen dürfen	0 - 255		0	Maximale Anzahl der Schaltwerkstufen die beim Beschleunigen nacheinander kommen dürfen. Nur wirksam, wenn Schaltwerks-Geräusch im Sound-Projekt vorhanden sind.
#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 Anhalten 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 Geschwindigkeitsänderungen würde das Schaltwerks-Geräusch zu oft kommen. Zeit in Zehntelsekunden (also 0 bis 25 sec) als minimaler Abstand zwischen mehrmaligem Abspielen des Schaltwerks-Geräusches.
#363	Schaltwerk Aufteilung der Geschwindigkeit in Schaltstufen für ELEKTRO-Lok	0 - 255		0	Anzahl der Schaltstufen über den gesamten Bereich (Stillstand bis volle Fahrt), z.B. wenn 10 Schaltstufen definiert sind, kommt bei (interner) Fahrstufe 25, 50, 75, … (also insgesamt 10 mal) das Schaltwerks-Geräusch. = 0: gleichbedeutend mit 5; d.h. 5 Schaltstufen über den gesamten Fahrbereich.
#393	ZIMO Konfig. 5	Bit 2, Bit 3		0	Bit 2=0: Immer mit dem 1.Sample im Hochgeschwindigkeitsschaltwerk beginnen. Bit 2=1: Ein Sample nacheinander verwenden, bei einem Überlauf auf 1. Sample zurück. Bit 3=0: Beim Hochschalten Anfang- und Endteil abspielen (beim Runterschalten nur Mittelteil). Bit 3=1: Auch beim Hochschalten Anfangs- und Endteil überspringen (wie beim Runterschalten)
#380	Taste für Elektrische Bremse	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 den Sound „Elektrisch Bremse“ auszulösen
#385	Elektrische Bremse Gefällefahrt	0 - 255		0	= 0: keine Auslösung durch „negative Motorlast“ = 1 - 255: Auslösung durch „negative Motorlast“
#386	Elektrische Bremse Loop	0 - 15		0	Bit 3 = 0: Sound wird am Ende ausgeblendet = 1: Sound endet mit Sample-Ende Bit 2 - 0: Verlängerung der Mindestlaufzeit des Bremsgeräuschs um 0 .. 7 sec, damit es zwischen den Fahrstufen nicht zu einer Unterbrechung des Bremsgeräusches kommt.
#356	Speedlock-Taste	0 - 28		0	Wenn die Taste aktiviert ist, lässt sich der Fahrsound mit dem Geschwindigkeitsregler ändern, ohne dass sich dabei die Geschwindigkeit ändert.
#837	Script Abläufe	Bit 0-3		0	Bit 0-3 = 1: Script 1-4 deaktivieren

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 Lastanhängigkeit 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) für Dieselsoundprojekte	0 - 29	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, 29 = F0
#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 für 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 zugeordnete Zufalls-Geräusche ausgelöst werden. CV #315 legt das kleinstmögliche Intervall zwischen zwei Impulsen fest. Die Zuordnung von Samples zum Zufallsgenerator Z1 erfolgt durch CV #300 = 101, siehe vorne! Im Auslieferungszustand 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. CV #315 bestimmt auch den Zeitpunkt des Einsetzens der Luftpumpe nach dem Stillstand!
#316	Zufallsgenerator Z1 Höchst-Intervall	0 - 255 = 0 - 255 sec	60	CV #316 legt das größtmögliche Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen des Zufallsgenerators Z1 (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 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 - #338	Wie oben,aber für Zufallsgenerator Z4 – Z8	0 - 255 0 - 255 0 - 255		Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt.
#341	Schalteingang 1 Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	0	Das Schalteingang S1 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die hier definierte Dauer abgespielt werden. = 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer)
#342	Schalteingang 2 Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	0	Das Schalteingang S2 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die hier 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 Schalteingang S3 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die hier definierte Dauer abgespielt werden. = 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer)
#392	Schalteingang 4 Abspiel-Dauer	0 - 255 = 0 - 255 sec	0	Das dem Schalteingang S4 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die hier 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 Erinnerungsstütze); 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
5.4	#1	Fahrzeugadresse	1 – 127	3	Die “kleine” („kurze“). Gültig, wenn CV #29, Bit 5 = 0.
5.6	#2	Anfahrspannung	1 - 255	1	Interne Fahrstufe für **niedrigste** externe Fahrstufe.
5.7	#3	Beschleunigungszeit	0 - 255	(2)	multipliziert mit 0,9 → Zeit für Beschleunigungsvorgang.
5.7	#4	Verzögerungszeit	0 - 255	(1)	multipliziert mit 0,9 → Zeit für Verzögerungsvorgang.
5.6	#5	Maximal-Geschwindigk.	0 - 255	1 (=255)	Interne Fahrstufe für **höchste** externe Fahrstufe.
5.6	#6	Mittengeschwindigkeit	⅓ – ½ #5	1 (=⅓ #5)	Interne Fahrstufe für **mittlere** externe Fahrstufe.
5.3	#7	SW-Versionsnummer	Read-only	-	der aktuell geladenen SW; siehe Subversion CV #65.
5.3	#8	Hersteller-ID, Reset, Set	0, 8, Set #	145 (ZIMO)	von der NMRA vergeben; CV #8 = 8 → Hard Reset.
5.6	#9	Motorregelung - Abtast.	1 - 255	55	EMK-Messlücke (Zehnerstelle), Abtastrate (Einerstelle)
5.6	#10	Regelungs-Cutoff	0 - 252	0	Interne Fahrstufe, wo Ausregelungskraft laut CV #113.
-	#11	------	-	-	-
-	#12	------	-	-	-
5.5	#13	Analogbetrieb F1 - F8	0 - 255	0	Auswahl der Analog-Fu F1 (Bit 0), F2 (Bit 1), ….
5.5	#14	Analogbetrieb F0, F9 …	0 - 255	64	Auswahl der Analog-Fu F0 vorw (Bit 0), rückw (Bit 1), ..
-	#15	------	-		-
-	#16	------	-	-	-
5.4	#17, #18	Erweiterte Adresse	128 -10239	128	Die “große” („lange“). Gültig, wenn CV #29, Bit 5 = 1.
5.4	#19	Verbundadresse	0 – 127, 128-255	0	Fahrzeugadresse für Verbundbetrieb 1 - 127, Bit 7 1: Fahrtrichtung invertiert=
5.4	#20	Erweiterte Verbundadresse	0 – 255	0	Der Wert aus CV20 * 100 wird zum Wert aus CV19 dazu addiert = Lange Verbundadresse
5.4	#21	Verbundbetrieb F1 - F8	0 - 255	0	Auswahl der Verbund-Fu F1 (Bit 0), F2 (Bit 1), ….
5.4	#22	Verbundbetrieb F0	0 - 255	0	Auswahl der Verbund-Fu F0 vorw (Bit 0), ruckw (Bit 1).
5.7	#23	Variation Beschleunig.	0 - 255	0	Für temporäre Anpassung zur CV #3 (Beschleunigung)
5.7	#24	Variation Verzögerung	0 - 255	0	Für temporäre Anpassung zur CV #4 (Verzögerung)
-	#25	------	-	-	-
-	#26	------	-	-	-
5.10	#27	Stopp d. Asymm. (ABC)	0, 1, 2, 3	0	Bit 0 = 1: Stopp, wenn Spannung rechts Bit 1: links
5.2	#28	RailCom Konfiguration	0, 1, 2, 3	3	Bit 0 = 1: RailCom Broadcast) Bit 1 = 1: Daten
5.2	#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
5.14	#33	NMRA Function map F0	0 - 255	1	Function mapping für F0 vorwärts
5.14	#34	NMRA Function map F0	0 - 255	2	Function mapping für F0 rückwärts
5.14	#35-#46	Function mapp. F1 - F12	0 - 255	4,8,2,4,8,..	Function mapping für F1 ... F12
-	#47	------	-	-	-
-	#48	------	-	-	-
5.9	#49	HLU Beschleunigung	0 - 255	0	multipliziert mit 0,4 → Zeit für signalab. Beschleunigung
5.9	#50	HLU Bremszeit	0 - 255	0	multipliziert mit 0,4 → Zeit für signalab. Bremsen
5.9	#51-#55	HLU Limits	0 - 255	0,20,40,…	Fahrstufe für jede der 5 HLU-Geschwindigkeits-Limits
5.6	#56	Motorregelung Param.	1 - 255	55	PID-Regelung: P-Wert (Zehner-), I-Wert (Einerstelle)
5.6	#57	Motorregelung Referenz	0 - 255	0	Zehntel-V: max. Motorspannung , = 0: laut Fahrspann.
5.6	#58	Motorregelung Einfluss	0 - 255	255	Ausregelungskraft Lastausgleichs beim Langsamfahren
5.9	#59	HLU Reaktionszeit	0 - 255	5	Zehntel-sec Verzögerung für Gültigkeit HLU Limits
5.19	#60	Dimmen Fu-Ausgänge	0 - 255	0	Reduktion der effektiven Spannung durch PWM
5.15	#61	ZIMO Erweit. Mapping	1,2...97,98	0	Spezialkonfig, die durch NMRA-Mapping abgedeckt sind
5.22	#62	Modifizieren Lichteffekte	0 - 9	0	Veränderung des Minimum-Dimm- Wertes (in je 10%)
5.22	#63	Modifizieren Lichteffekte	0 - 99	51	Zykluszeit (Zehner-), Aus-Verlängerung (Einerstelle)
5.22	#64	Modifizieren Lichteffekte	0 - 9	5	Ditch light off time modification
5.3	#65	SW-Subversionsnumm.	0 - 255	-	Ergänzung zur Versionsnummer in CV #7.
5.6	#66	Trimmwert Vorwärtsfahrt	0 - 127	0	Multiplikation der Fahrstufe mit Trimmwert/128”
5.6	#67-#94	Freie Kennlinie	0 - 255	0	Interne Fahrstufe für jede der 28 externen Fahrstufen.
5.6	#95	Trimmwert Rückw.fahrt	0 - 127	0	Multiplikation der Fahrstufe mit Trimmwert/128”
-	#96 ...	------	-	-	-
5.4	#97	Consist-Taste	0 - 28	0	= 1-28 (für F1 – F28): Taste zum Umschalten zwischen Hauptadresse und Consistadresse
-	105, 6	Benutzerdaten	0 - 255	0	Zur freien Verfügung als Speicherplätze.
5.16	#107	Einseitige Lichtunterdrü.	0 - 255	0	Lichtunterdrückung auf Seite Führerstand 1 (vorne)
5.16	#108	Einseitige Lichtunterdrü.	0 - 255	0	Lichtunterdrückung auf Seite Führerstand 2 (hinten)
5.16	#109	Erweiterung CV 107	1 - 6	0	3. Ausgang (1-6 für FA1-FA6) der unterdrückt wird
5.16	#110	Erweiterung CV 108	1 - 6	0	3. Ausgang (1-6 für FA1-FA6) der unterdrückt wird

	CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
5.1, 5.6, 5.11, 5.21 …	#112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits	0 - 255	0	Bit 0 = sollwertabhängige(0) oder lastabhängige Geräuschkennlinie(1), Kennlinie in CV #137 bis #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) Bit 7 = 1: Pulskettenerzeugung
5.6	#113	Regelungs-Cutoff	0 - 255	0	Ausregelungskraft bei Fahrstufe laut CV #10.
5.19	#114	Dimm-Maske 1	Bits 0 - 7	0	Ausschluss einzelner Ausg. vom Dimmen laut CV #60
5.19, 5.24	#115	Kupplungssteuerung	0 - 99	0	Eff 48: Intervall (Zehner-), Restspannung (Einerstelle)
5.24	#116	„Kupplungs-Walzer"	0 - 199	0	Abdrück (Hund.-) Abrückzeit (Zehner-), -geschw (Einer)
5.20	#117	Blinken	0 - 99	0	Einschalt- (Zehnerstelle), Ausschaltphase (Einerstelle)
5.20	#118	Blink-Maske	Bits 0 - 7	0	Angabe Fu-Ausgänge für Blinken laut CV #117.
5.19	#119	Abblend-Maske F6	Bits 0 - 7	0	Angabe Fu-Ausgänge für Abblenden mit F6 auf CV #60
5.19	#120	Abblend-Maske F7	Bits 0 - 7	0	Angabe Fu-Ausgänge für Abblenden mit F7 auf CV #60
5.7	#121	Expon. Beschleunigung	0 - 99	0	Kurvenbereich (Zehner-), Krümmung (Einerstelle)
5.7	#122	Expon. Bremskurve	0 - 99	0	Kurvenbereich (Zehner-), Krümmung (Einerstelle)
5.7	#123	Adapt. Beschl./Brems.	0 - 99	0	Annäherung Beschl. (Zehner-), - Bremsen (Einerstelle)
5.11, 5.13, 5.25	#124	Rangiertasten, Ausgänge anstatt SUSI	Bits 0-4, 6 Bit 7	0	Rangiertaste (Halbgeschwind., Beschleun.-Deaktivier.), Umschaltung SUSI Pins auf Logikpegel-Ausgänge.
5.22	#125 #126 #127 #128 #129 #130 #131 #132	Effekte auf FA0v (Stirnl.) Effekte auf FA0r (Rückl.) FA1 FA2 FA3 FA4 FA5 FA6	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 (ab FA1 nutzbar) - 00110000 = "48" Soft-Start für Ausgang - 00110100 = "52" Autom. Bremslicht - 00111000 = „56" usw.
5.23, 7.4	#133	FA4 - Ventilator-Ausgang + Reed Konfig.		0	Bit 0: 0 = FA4 als normaler Ausgang =1: als Rauch-Ventilator Bit 4 – invertiert die Polarität von Reed1 Eingang Bit 3 – invertiert die Polarität von Reed2 Eingang Bit 2 – invertiert die Polarität von Reed3 Eingang Bit 5 – invertiert die Polarität von Reed4 Eingang
5.10	#134	Stopp d. Asymm. (ABC)	1-14,101,,	106	Glättung (Hund.-), Schwelle (Zehner-, Einerstelle).
5.8, 6	#135	km/h - Stufenregelung	2 - 20	0	= 1 → Einleiten Eich-Fahrt; 5, 10, 20: Relation km/Stufe
5.8, 6	#136	km/h - Stufenregelung	oder:	RailCom	Kontrollwert nach Eich-Fahrt; oder Korr-Wert RailCom
5.23	#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
5.12	#140	Distanzgesteuerter Halt	0-3,11-13	0	= 1: HLU oder ABC = 2: manuell = 3: beides
5.12	#141	Distanzgesteuerter Halt	0 - 255	0	der „konstante Bremsweg": Anhaltspunkt = 155: 500 m
5.12	#142	Distanzgesteuerter Halt	0 - 255	5	Schnellfahrkomp. der Erkennungsverzögerung bei ABC
5.12	#143	Distanzgesteuerter Halt	0 - 255	0	Schnellfahrkomp. der Erkennungsverzögerung bei HLU
5.1	#144	Prog- / Update-Sperre	Bits 3 - 7	0	= 0: keine Programmier- und Update-Sperre Bit 3 = 1: „OP PROG mode"-Sperre CV schreiben Bit 4 = 1: Jingle-Sound CV-Schreiben Bestätigung Bit 5 = 1: „Service mode"-Sperre CV lesen Bit 6 = 1: „Service mode"-Sperre CV schreiben Bit 7 = 1: Update-Sperre
5.6	#145	Spezial Rundmotor, C-Sinus	-	0	= 1: Spezialregelung für Fleischmann-Rundmotor = 10 - 13: C-Sinus Motoren; siehe Kapitel 6 (Einbau, …)
5.7	#146	Ausgleich Leergang	0 - 255	0	Hunderstel-sec: Vordrehzeit nach Richtungswechsel
5.6	#147 ,…	Experimental-CVs	0 - 255	0	Spezial-Einstellungen für Motor-Regelung
5.5	#151	Motorbremse	0 - 99	0	= Einerstelle (1 – 9): Kraft und Schnelligkeit der Motorbremse = Zehnerstelle (1 - 9):Reduktion der Ausregelung bei aktiver Consist-Taste
5.19	#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
7.7	#154	Div. Spez. und OEM-Bits	0 - 255	0	Nur zur Verwendung bei bestimmten Sound-Projekten
5.13	#155	Halbgeschwindigkeit	Jeweils: 0, 1 - 28, 29, 30.	0	Auswahl einer Funktionstaste (anstelle CV #124)
5.13	#156	Beschleunigungs-Deakt		0	Auswahl einer Funktionstaste (anstelle CV #124)
5.13	#157	MAN-Funktion		0	Auswahl einer Funktionstaste für die MAN-Funktion
6, 7.5, 7.7	#158	Diverse SpezialBits + RailCom-Varianten	0 - 255	4	Bit 0 = 1: Bei MX648 mit FA1 externe Elko-Ladeschaltung abschalten Bit 1 = 1: Keine Motorbremse bei Diesel-Mechanisch Bit 2 = 0: RailCom Rückmeldung alte ZIMO Var auf Id 4 = 1: Normgerechte kmh-Rückmeldung auf Id 7 Bit 3 = 1: Geloopte Fahrsounds abbrechen wenn auf anderen Sound gewechselt wird Bit 4 = 1: Weniger Dampfschläge bei hoher Geschwindigkeit Bit 5 = 1: Absenkung des Diesel-Sounds um eine Stufe und Absenkung des Turbolader Sounds wenn zuletzt gebremst wurde Bit 6 = 1: Thyristor-Sound wird beim Bremsen lauter Bit 7 = 1: NUR MX645: Lichtblitzen bei E-Lok Schaltw. auf FA7
5.19, 5.22	#159-160	Effekte auf F7, F8	0 - 255	0	Wie CV"s #125 - 132
5.25	#161	Servo-Protokoll	0 - 3	0	Bit 0 = 0: positive Impulse , = 1: negative Impulsen Bit 1 = 0: aktiv nur während Bewegung, = 1: immer
5.25	#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.
5.25	#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.

5.25	#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.
5.25	#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.
5.25	#181 #182 #183 #184	Servo 1 Servo 2 Servo 3 Servo 4	0 - 114	0 0 0 0	Bedienungsarten (Eintasten-, Zweitasten-, …)
5.25	#185	Spezial Echtdampfloks	1 - 3	0	Bedienungseinstellung für Echtdampflok
--	186-189	Spezial Panto Config	-	0	Panto-Konfig. für Spezialprojekte (über ZSP konfiguriert)
5.22	190-191	Auf/Abdimmen(Effekt 88)	-	0	Zeitvorgaben zum Auf/Abdimmen für Effekte 88, 89, 90
5.3	#250, #251, #252, #253	Decoder-ID	Read-only	-	Serien-Nummer, automatisch bei Produktion vergeben.
5.3	#260, #261, #262, #263	Lade-Code	-	-	Der käuflich zu erwerbende (zur Decoder-ID) passende Lade-Code berechtigt zum Laden und Abspielen von "coded" Sound-Projekte des betreffenden Bündels.
	#264	------			
7, 7.4	#265	Auswahl in Sound-Coll.	1 – 32, 101 – 132	1	= 1, 2, … 32: Auswahl zwischen Dampf-Sounds-Sets = 101, … 132: Auswahl Diesel-Sound-Sets
7.4	#266	Gesamtlautstärke	0 - 65 (255)	65	!!: > 65 Übersteuerung, u.U. gefährlich für Lautsprecher
7.5	#267	Dampfschlaghäufigkeit	0 – 255	70	Nur wenn CV 268 = 0; „Simulierter“ Achsdetektor
7.5	#268	Umschalten des Achsdetektor	0 – 255	0	Bit 0 = 0: „Simulierter“ Achsdetektor Bit 0 = 1: echter Achsdetektor
7.5	#269	Führungsschlagbetonung	0 – 255	0	Erhöhung der Lautstärke eines Dampfschlages
7.5	#270	Kriechfahrt-Schlagverlängerung	0 – 255	0	
7.5	#271	Schnellfahrt-Überlappungseffekt	0 – 255	16	Dampfschläge betonen oder verrauschen
7.5	#272	Entwässerungsdauer	0 – 255	50	= 0: kein Entwässerungsgeräusch, > 0: Zeit in Zehntel-sec (Wert 50 = 5 Sek.)
7.5	#273	Anfahrverzögerung	0 – 255	0	= 0: keine Anfahrverzögerung, > 0: Zeit in Zehntel-sec (Wert 50 = 5 Sek.)
7.5	#274	Entwässerungsstill-standszeit	0 – 255	30	Entwässerungsgeräusch wird unterdrückt, solange die Lok die hier definierte Zeit nicht stillgestanden ist

7.6	#275	Fahrgeräusch-(Dampfschlag.) Lautstärke bei unbelasteter Langsamfahrt	0 – 255	60	Lautstärke bei Grundlast. Automatische Messfahrt notwendig (CV #302=75)
7.6	#276	Fahrgeräusch-(Dampfschlag-) Lautstärke bei unbelasteter Schnellfahrt	0 – 255	80	Lautstärke bei unbelasteter Schnellfahrt (Maximalgeschwindigkeit). Automatische Messfahrt notwendig (CV #302=75)
7.6	#277	Abhängigkeit des Fahrgeräusches (Dampfschläge) von Last	0 – 255	0	Bei Abweichung von der Grundlast sollen die Dampfschläge kräftiger werden (bei Steigung) bzw. schwächer werden (bis gänzlich verschwinden, bei Gefälle).
7.6	#278	Laständerung Schwellwert	0 – 255	0	Fahrgeräusch soll sich bei minimaler Laständerung nicht ändern (z.B. bei Kurvenfahrt)
7.6	#279	Laständerung Reaktionszeit	0 – 255	0	Verzögerung der Reaktion des Fahrgeräusches bei Laständerung
7.7	#280	Lasteinfluss für Diesel-Loks	0 – 255	0	= 0: kein Einfluss; = 255: großer Einfluss; Messfahrt mit CV #302 = 75 notwendig
7.6	#281	Beschleunigungsschwelle für volles Beschleunigungsgeräusch	0 – 255	1	Bei Beschleunigungsvorgängen die Lautstärke des Fahrgeräusches (Dampfschläge) ab der eingestellten Fahrstufe auf volle Lautstärke
7.6	#282	Dauer des Beschleunigungsgeräusches	0 – 255	30	Zeit in Zehntel Sekunden
7.6	#283	Fahrgeräusch-(Dampfschlag-) Lautstärke für volles Beschleunigungsgeräusch	0 – 255	255	Maximale Lautstärke des Fahrgeräusch (Dampfschlag) bei Beschleunigung
7.6	#284	Verzögerungsschwelle für Geräuschreduktion bei Verzögerung	0 – 255	1	Leisere bis hin zu ganz verschwindende Dampfschläge sollen den reduzierten Leistungsbedarf in der Verzögerung begleiten.
7.6	#285	Dauer der Geräuschreduktion bei Verzögerung	0 – 255	30	Nach Absenken der Geschwindigkeit soll das reduzierte Fahr-geräusch noch für eine bestimmte Zeit reduziert bleiben
7.6	#286	Lautstärke des reduzierten Fahrgeräusches bei Verzögerung	0 – 255	20	Lautstärke die Dampfschläge bei Verzögerung haben sollen (Default: 20 = ziemlich leise, aber nicht Null).
7.4	#287	Schwelle für Bremsenquietschen	0 – 255	20	Fahrstufe ab welcher das Bremsenquitschen abgespielt werden soll, wenn diese unterschritten wird
7.4	#288	Bremsenquietschen Mindestfahrzeit	0 – 255	50	Mindestdauer der Fahrzeit, bevor Bremsenquitschen abgespielt wird
7.7	#289	Thyristor: Stufen-Effekt der Tonhöhe	1 – 255	1	= 1: kein Stufeneffekt, kontinuierlicher Anstieg > 1: Anstieg der Tonhöhe nach im entsprechenden Intervall der Fahrstufen
7.7	#290	Thyristor: Tonhöhe bei mittlerer Geschwindigkeit	0 – 100	40	
7.7	#291	Thyristor: Tonhöhe bei maximaler Geschwindigkeit	0 – 100	100	
7.7	#292	Thyristor: Fahrstufe für mittlere Geschwindigkeit	0 – 255	100	

7.7	#293	Thyristor: Lautstärke bei gleichmäßiger Fahrt	0 – 255	100	
7.7	#294	Thyristor: Lautstärke bei Beschleunigungs-Fahrt	0 – 255	50	
7.7	#295	Thyristor: Lautstärke bei Verzögerungs-Fahrt	0 – 255	100	
7.7	#296	E-Motor: Maximale Lautstärke	0 – 255	100	
7.7	#297	E-Motor: Minimalste Fahrstufe	0 – 255	30	Geschwindigkeit ab welcher der E-Motor hörbar wird
7.7	#298	E-Motor: Steigung der Lautstärke	0 – 255	100	Steigung der Lautstärke bei steigender Geschwindigkeit
7.7	#299	E-Motor: Steigung der Frequenz	0 - 100	0	Steigung der Tonhöhe bei steigender Geschwindigkeit
7.1	#300	Pseudoprogrammierung	0 – 255	0	Diverse Einstellungen um Soundsamples Funktionen zu zuordnen
7.2	#301	Pseudoprogrammierung	0 – 255	0	Inkrementelles „Programmieren“ der Sound-CVs
7.3	#302	Messfahrt	75 – 76	75	Automatische Fahrt zur Aufnahme der Grundlast
7.4	#307	Kurvenquietschen Reed Eingänge		0	Reed Eingang auswählen für Kurvenquietschen
7.4	#308	Kurvenquietschen-Taste	0 – 28	0	Taste zum Aktivieren/Unterdrücken des Kurvenquietschen
5.7	#309	Bremstaste	0 – 29	0	Bremstaste definieren (Bremstaste Verlauf über CV 349)
7.4	#310	Sound Ein/Aus-Taste	0 – 255	8	Ein/Ausschalt-Taste für Fahrgeräusche und Zufalls-Geräusche definieren
7.4	#311	Funktionssound Ein/Aus Taste	0 – 29	0	Definieren einer Ein/Ausschalt-Taste für Sounds die den Funktionstasten zugeordnet sind; = 0: Funktionstastensounds immer aktiv
7.4	#312	Entwässerungstaste	0 – 29	0	Definieren einer Funktions-Taste, mit welcher das Entwässerungs-Geräusch ausgelöst werden kann
7.4	#313	Mute Taste	0 – 29, 101 – 129	0	Alle Geräusche Aus-/Einblenden
7.4	#314	Mute Ein-/Ausblendzeit	0 – 255	0	> 0: Zeit in Zehntel-Sekunden (50 = 5 Sek.) = 0: gleich 10 (1 Sek)
7.8	#315	Zufallsgenerator Z1 Mindest-Intervall	0 – 255	1	Mindestwartezeit nach dem letztem Auslösen des Zufallssounds bevor dieser nochmal ausgelöst werden kann
7.8	#316	Zufallsgenerator Z1 Höchst-Intervall	0 – 255	60	Maximale Wartezeit nach dem letztem Auslösen des Zufallssounds bevor dieser nochmal ausgelöst werden kann
7.8	#317	Zufallsgenerator Z1 Abspieldauer	0 – 255	5	Dauer in welcher der Zufallssound abgespielt wird = 0: Sound einmal abspielen
7.8	#318	Zufallsgenerator Z2 Mindest-Intervall			Siehe Z1
7.8	#319	Zufallsgenerator Z2 Höchst-Intervall			Siehe Z1
7.8	#320	Zufallsgenerator Z2 Abspieldauer			Siehe Z1
7.8	321-338	Zufallsgenerator Z3 – Z8			
7.7	#339	Coasting-Taste	0 – 29	0	Taste zum manuellen anheben des Dieselsounds
7.7	#340	Coasting-Stufe	0 – 255	0	Dieselstufe, auf die angehoben werden soll, und ev. weitere Tasten
7.8	#341	Schalteingang 1 Abspiel-Dauer	0 – 255	0	Zugeordneter Sound am S1 wird mit der definierten Dauer abgespielt
7.8	#342	Schalteingang 2 Abspiel-Dauer	0 – 255	0	Zugeordneter Sound am S2 wird mit der definierten Dauer abgespielt
7.8	#343	Schalteingang 3 Abspiel-Dauer	0 – 255	0	Zugeordneter Sound am S3 wird mit der definierten Dauer abgespielt
7.7	#344	E-Lok Lüfter Nachlaufzeit	0 - 255	0	0-25,5 Sek. Nach Stillstand bleibt Fahrgeräusch (FS1)
7.7	#345	Set-Umschalt-Taste	0 - 29	0	Dient zum Umschalten von Sound-Sets (Mehrsystemlok)
7.7	#346	Set-Umschalt-Bedingungen	0 – 2	0	= 0 -> Setwechsel nur bei Sound AUS = 1 -> Setwechsel auch bei Standsound = 2 -> Setwechsel bei Stand- u. Fahrtsound
7.7	#347	Lokfahrt-Taste	0 – 29	0	Definiert Funktionstaste für „Lokfahrt“.
7.7	#348	Verhaltensdefinition für Lokfahrt	0 - 4	0	=0 -> keine Funktion =1 -> lässt Diesel-Sound unbeschränkt schnell hochfahren (wie CV #389=255) =2 -> reduziert CV #3, CV #4 laut CV #390 =4 -> verschiebt Diesel-Sound-Schwellen nach oben laut CV #391 Wenn Bit2=0, CV #391 immer aktiv)
5.7	#349	Bremswert für Brems-Taste CV 309	0 – 255	0	Wie CV 4
7.7	#350	Schaltwerk Sperrzeit	0 – 255	0	Verzögerung des Schaltwerk-Sounds nach Anfahren
5.23	#351	Rauch-Ventilator Drehzahl bei konst. Fahrt	0 – 255	0	PWM Einstellung des Lüfters bei konstanter Fahrt
5.23	#352	Rauch-Ventilator Drehzahl bei Beschleunigung	0 – 255	0	PWM Einstellung des Lüfters bei Beschleunigung
5.23	#353	Rauchgenerator Laufzeit	0 – 255	0	Automatische Abschaltung des Heizelements nach der Eingestellten Zeit
7.5	#354	Dampfschlaghäufigkeit bei Langsamfahrt	0 – 255	0	Abzüglicher Korrekturwert zu CV #267
5.23	#355	Rauch-Ventilator Drehzahl bei Stillstand	0 – 255		PWM Einstellung des Lüfters bei Stillstand
7.7	#356	Speedlok-Taste	0 - 28	0	Sound wird über Geschwindigkeitsregler geändert, ohne dass sich dabei die Geschwindigkeit ändert.
7.7	#357	Thyristor: Lautstärke senken ab Fahrstufe	0 - 255	0	Interne Fahrstufe, ab welcher das Thyristor-Geräusch leiser werden soll.
7.7	#358	Thyristor: Lautstärke Reduktion Steilheit	0 – 255	0	Wie schnell die Lautstärke reduziert wird, wenn die Schwelle in CV #357 überschritten wird
7.7	#359	Schaltwerk-Gruppen	0 – 255	0	Max. Anzahl der Schaltwerksstufen die beim Hochschalten direkt hintereinander kommen dürfen.

7.7	#360	Schaltwerk-Sound-Dauer nach Anhalten	0 – 255	0	Wie lange das Schaltwerk nach dem Stehenbleiben abgespielt wird
7.7	#361	Schaltwerk-Sound Mindest-Intervall	0 – 255	20	Zeit die gewartet wird bis Schaltwerk wieder kommen darf wenn Limit (CV359) erreicht wurde
7.7	#362	Thyristor: Schwelle für Thyristor 2	0 – 255	0	Geschwindigkeit ab welcher auf welcher auf Thyristor 2 gewechselt wird
7.7	#363	Schaltwerk: Anzahl der Stufen	0 – 255	0	Anzahl der Stufen über den gesamten Geschwindigkeitsbereich
7.7	#364	Diesel-Mechanisch: Motor-Drehzahl beim Hochschalten	0 – 100	0	Enthält die Drehzahl auf die der Dieselmotor beim hochschalten zurückfällt
7.7	#365	Diesel-Mechanisch: Max. Motor-Drehzahl	0 – 100	0	Enthält die Drehzahl auf die der Dieselmotor maximal hochdreht
7.7	#366	Turbolader: Lautstärke	0 – 64	0	Lautstärke des Turboladers
7.7	#367	Turbolader: Frequenz zu Geschwindigkeit	0 – 255	0	Abhängigkeit der Frequenz von der Fahrgeschwindigkeit
7.7	#368	Turbolader: Frequenz zu Beschleunigen/Bremsen	0 – 255	0	Abhängigkeit der Frequenz von der Differenz eingestellte zur aktuellen Fahrstufe
7.7	#369	Turbolader: Hörschwelle	0 – 255	0	Mindest-Last damit der Turbolader überhaupt hörbar wird
7.7	#370	Turbolader: Steigung der Frequenz erhöhen	0 – 255	0	Wie schnell der Turbolader die Frequenz erhöht
7.7	#371	Turbolader: Steigung der Frequenz absenkt	0 – 255	0	Wie schnell der Turbolader die Frequenz absenkt
7.7	#372	E-Motor: Lautstärke Beschleunigen	0 - 255	0	Lautstärke beim Beschleunigen
7.7	#373	E-Motor: Lautstärke Bremsen	0 – 255	0	Lautstärke beim Bremsen
7.7	#374	Coasting-Taste	0 – 29	0	Zugewiesene Funktionstaste zwingt den Sound auf die eingestellte Fahrstufe (CV #374)
7.7	#375	Coasting Stufe	0 – 255	0	Fahrstufe ab der Coasting gelten soll
7.4	#376	Fahrsound Lautstärke	0 – 255	0	0 = 255 = Volle Lautstärke
-	#377	------	-	-	-
7.7	#380	Elektri. Bremse Taste	0 – 29	0	1 – 28 = F1 – F28; 29 = F0
7.7	#381	Elektrische Bremse min. Fahrstufe	0 – 255	0	darunter wird Sound nicht ausgelöst bzw. beendet
7.7	#382	Elektrische Bremse max. Fahrstufe	0 – 255	0	darüber wird Sound nicht ausgelöst
7.7	#383	Elektrische Bremse Abhängigkeit Tonhöhe von Fahrgeschwindigkeit	0 – 255	0	0=keine, 1-255=Abspielgeschwindigkeit anheben
7.7	#384	Elektrische Bremse Verzögerungsschwelle	0 – 255	0	Anzahl der Fahrstufen, um die verzögert werden muss, um „Elektrisch Bremse“ Sound auszulösen
7.7	#385	Elektrische Bremse Gefällefahrt (negative Motorlast)	0 - 255	0	= 0: keine Auslösung durch „negative“ Belastung = 1 - 255: Auslösung nach „negative Motorlast“
7.7	#386	Elektrische Bremse Loop	0 - 15	0	Bit 3=1 = Am Ende Sound Loop beenden und Sample bis Ende abspielen statt Sound ausblenden Bit 2-0 = Laufzeit-Verlängerung (0-7=0-7s)
7.7	#387	Beschleunigen Diesel-Sound	0 – 255	0	Einfluss Beschleunigen auf Diesel-Sound-Stufe
7.7	#388	Bremsen Diesel-Sound	0 – 255	0	Einfluss Bremsen auf Diesel-Sound-Stufe
7.7	#389	Diesel Stufe Beschleunigungslimit	0 – 255	0	Beschränkung wie weit Diesel-Sound beim Beschleunigen der aktuellen Fahrgeschwindigkeit davonlaufen kann.
7.7	#390	Reduzierung Verzögerungszeiten	0 – 255	0	Reduzierung CV #3, CV #4 wenn Lokfahrt-Taste ein
7.7	#391	Gescchwindigkeitsschwelle anheben	0 – 255	0	Geschwindigkeits-Schwelle bis wo der Diesel-Sound auf "Stand" bleibt wenn Lokfahrt-Taste ein.
7.8	#392	-	-	-	-
7.7	#393	ZIMO-Konfig. 5 Ab SW-Version 36.1 Ab SW-Version 37.0: Bit 7	0 – 255	0	Bit 0 = 1: Aktiviert Ditchlight wenn Glocke spielt Bit 1 = 1: Aktiviert Ditchlight wenn Horn spielt Bit 2 = 1: Statt immer mit dem 1.Sample im Hochgeschwindigkeitsschaltwerk zu beginnen, ein Sample nach dem anderen verwenden. Bit 3 = 1: Hochgeschwindigkeitsschaltwerk beim Hochschalten Anfangs- und Endteil des Samples überspringen (falls Loop Zeiger gesetzt sind) Bit 4 = 1: Thyristor2 Tonhöhe nicht anheben Bit 5 = 1: SUSI auf Reed-Eingang umschalten Bit 7 = 1: Rauchgenerator Dieselstart mit 2 separaten Generatoren (nur MX699) Startsample im ZSP: 4 Zeiger setzen
5.,7.	#394	ZIMO-Konfig. 4 Ab SW-Version 33.14	0 – 255	0	Bit 0 = 1: Lichtblitzen bei E-Lok Schaltwerk auf F6 Bit 1 = 1: Beilhack Schneeschleud. Aufbau drehen an F2 Bit 2= 1: I²C an SUSI-Ausgang Bit 3 = 1: Elko deaktivieren mit GPIOC bei MX645 Bit 4 = 1: Beschl.gung abhängig von Größe zw. Soll u. Ist Bit 5 = 1: Dampfsamples überblenden Bit 6 = 1: Beschleunigung bei aktiver Bremse verhindern Bit 7 = 1: Thyristorsound startet vor Wegfahren
7.4	#395	Maximale Lautstärke	0 – 255	0	Max. Lautstärke für Taste lt CV #396/#397
7.4	#396	Leiser Taste	0 – 29	0	
7.4	#397	Lauter Taste	0 – 29	0	
7.7	#398	Automatische Coasting-Wirkung	0 – 255	0	Anzahl Fahrstufen (von 255) einstellen um die innerhalb von ca. 0,5s gebremst werden muss damit der Diesel-Motor auf "Idle/Stand" abgesenkt wird.
5.17	#399	„Rule 17“, Fernlicht-Schwelle	0 – 255	0	Fahrstufe ab der Aufgeblendet werden soll SIEHE CV #430ff!
5.18	#400 - #428	Eingangs-Mapping	0 – 255	0	Externe Funktion (Funktionstaste) für interne F0 - Externe Funktion (Funktionstaste) für interne F28
-	#429	------	-	-	-
5.17	#430 #436 #442 #448	Funktion-Taste Ab SW 32.0 „Schweizer Lichtmapping“!	0 – 157	0	Wertebereich: 0,1-29 Wenn diese Taste eingeschaltet ist, werden die bei A1, A2 definierten Ausgänge eingeschaltet. 1-28 für Taste F1-F28, 29 für F0

	#454 #460 #466 #472 #478 #484 #490 #496 #502 #800 #806 #812 #818				Ab SW 35.0: F-Taste Wert + 128(Bit 7 setzen) = Funktion der F-Taste invertieren
5.17	#431 #437 #443 #449 #455 #461 #467 #473 #479 #485 #491 #497 #503 #801 #807 #813 #819	Master (Globale Lichttaste)	0 – 255	0	0=nicht definiert,1-28 für Taste F1-F28, 29 für F0 Wenn Bit 7 gesetzt (Wert +128): Ausgänge von F-Taste werden nur eingeschaltet wenn M-Taste eingeschaltet ist. Wenn Bit 6 gesetzt (Wert +64): Bei Fahrrichtung Vorwärts werden die Ausgänge der M-Taste nicht abgeschaltet wenn die F-Taste ein ist. Wenn Bit 5 gesetzt (Wert +32): Bei Fahrrichtung Rückwärts werden die Ausgänge der M-Taste nicht abgeschaltet wenn die F-Taste ein ist. 255=Fernlicht-Funktion für beliebige F-Taste – NUR wenn Ausgang "Ein" und "Gedimmt" (über CV #60, CV #114, CV #152) ist!
5.17	#432 #438 #444 #450 #456 #462 #468 #474 #480 #486 #492 #498 #504 #802 #808 #814 #820	A1 Vorwärts	0 - 255	0	Wertebereich: 0, 1-13, 14-15 1. Ausgang der eingeschaltet werden soll bei Fahrrichtung vorwärts. 0=kein Ausgang, 1-13=FA1-FA13, 14=FA0v, 15=FA0r. Bit 7-5: Verweisung auf 5 PWM-Konfig-CVs(508-512). Konfig. 6 (1100xxxx) Ausgang abgeschaltet. Konfig. 7 (1110xxxx) Ausgang voll eingeschalten.
5.17	#433 #439 #445 #451 #457 #463 #469 #475 #481 #487 #493	A2 Vorwärts	0 – 255	0	Wertebereich: 0, 1-13, 14-15 2. Ausgang der eingeschaltet werden soll bei Fahrrichtung vorwärts. 0=kein Ausgang, 1-13=FA1-FA13, 14=FA0v, 15=FA0r. Bit 7-5: Verweisung auf 5 PWM-Konfig-CVs(508-512). Konfig. 6 (1100xxxx) Ausgang abgeschaltet. Konfig. 7 (1110xxxx) Ausgang voll eingeschalten.
	#499 #505 #803 #809 #815 #821				
5.17	#434 #440 #446 #452 #458 #464 #470 #476 #482 **5.17** #488 #494 #500 #506 #804 #810 #816 #822	A1 Rückwärts	0 – 255	0	Wertebereich: 0, 1-13, 14-15 1. Ausgang der eingeschaltet werden soll bei Fahrrichtung rückwärts. 0=kein Ausgang, 1-13=FA1-FA13, 14=FA0v, 15=FA0r. Bit 7-5: Verweisung auf 5 PWM-Konfig-CVs(508-512). Konfig 6 (1100xxxx) Ausgang abgeschaltet. Konfig. 7 (1110xxxx) Ausgang voll eingeschalten.
5.17	#435 #441 #447 #453 #459 #465 #471 #477 #483 #489 #495 #501 #507 #805 #811 #817 #823	A2 Rückwärts	0 – 255	0	Wertebereich: 0, 1-13, 14-15 2. Ausgang der eingeschaltet werden soll bei Fahrrichtung rückwärts. 0=kein Ausgang, 1-13=FA1-FA13, 14=FA0v, 15=FA0r. Bit 7-5: Verweisung auf 5 PWM-Konfig-CVs(508-512). Konfig. 6 (1100xxxx) Ausgang abgeschaltet. Konfig. 7 (1110xxxx) Ausgang voll eingeschalten.
5.17	#508	Schweizer-Mapping PWM Wert 1	0, 8 – 248	0	PWM-Wert in Bit7-3 - 0=Aus, 248=100%
5.17	#509	Schweizer-Mapping PWM Wert 2	0, 8 – 248	0	PWM-Wert in Bit7-3 - 0=Aus, 248=100%
5.17	#510	Schweizer-Mapping PWM Wert 3	0, 8 – 248	0	PWM-Wert in Bit7-3 - 0=Aus, 248=100%
5.17	#511	Schweizer-Mapping PWM Wert 4	0, 8 – 248	0	PWM-Wert in Bit7-3 - 0=Aus, 248=100%
5.17	#512	Schweizer-Mapping PWM Wert 5	0, 8 – 248	0	PWM-Wert in Bit7-3 - 0=Aus, 248=100%
7.4	#513	Soundnummer F1			Sample Nummer des Funktionssounds auf F1
7.4	#514	Funktionssound F1	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**

7.4	#515	Loop Info F1			Loop Parameter des Funktionssounds auf F1;
7.4	#516	Soundnummer F2			Sample Nummer des Funktionssounds auf F2
7.4	#517	Funktionssound F2	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#518	Loop Info F2	0 - 255		Loop Parameter des Funktionssounds auf F2
7.4	#519	Soundnummer F3			Sample Nummer des Funktionssounds auf F3
7.4	#520	Funktionssound F3	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#521	Loop Info F3			Loop Parameter des Funktionssounds auf F3
7.4	#522	Soundnummer F4			Sample Nummer des Funktionssounds auf F4
7.4	#523	Funktionssound F4	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#524	Loop Info F4			Loop Parameter des Funktionssounds auf F4
7.4	#525	Soundnummer F5			Sample Nummer des Funktionssounds auf F5
7.4	#526	Funktionssound F5	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#527	Loop Info F5			Loop Parameter des Funktionssounds auf F5
7.4	#528	Soundnummer F6			Sample Nummer des Funktionssounds auf F6
7.4	#529	Funktionssound F6	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#530	Loop Info F6			Loop Parameter des Funktionssounds auf F6
7.4	#531	Soundnummer F7			Sample Nummer des Funktionssounds auf F7
7.4	#532	Funktionssound F7	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#533	Loop Info F7			Loop Parameter des Funktionssounds auf F7
7.4	#534	Soundnummer F8			Sample Nummer des Funktionssounds auf F8
7.4	#535	Funktionssound F8	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#536	Loop Info F8			Loop Parameter des Funktionssounds auf F8
7.4	#537	Soundnummer F9			Sample Nummer des Funktionssounds auf F9
7.4	#538	Funktionssound F9	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#539	Loop Info F9			Loop Parameter des Funktionssounds auf F9
7.4	#540	Soundnummer F10			Sample Nummer des Funktionssounds auf F10
7.4	#541	Funktionssound F10	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#542	Loop Info F10			Loop Parameter des Funktionssounds auf F10
7.4	#543	Soundnummer F11			Sample Nummer des Funktionssounds auf F11
7.4	#544	Funktionssound F11	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#545	Loop Info F11			Loop Parameter des Funktionssounds auf F11
7.4	#546	Soundnummer F12			Sample Nummer des Funktionssounds auf F12
7.4	#547	Funktionssound F12	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#548	Loop Info F12			Loop Parameter des Funktionssounds auf F12
7.4	#549	Soundnummer F13			Sample Nummer des Funktionssounds auf F13
7.4	#550	Funktionssound F13	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#551	Loop Info F13			Loop Parameter des Funktionssounds auf F13
7.4	#552	Soundnummer F14			Sample Nummer des Funktionssounds auf F14
7.4	#553	Funktionssound F14	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#554	Loop Info F14			Loop Parameter des Funktionssounds auf F14
7.4	#555	Soundnummer F15			Sample Nummer des Funktionssounds auf F15
7.4	#556	Funktionssound F15	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#557	Loop Info F15			Loop Parameter des Funktionssounds auf F15
7.4	#558	Soundnummer F16			Sample Nummer des Funktionssounds auf F16
7.4	#559	Funktionssound F16	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#560	Loop Info F16			Loop Parameter des Funktionssounds auf F16
7.4	#561	Soundnummer F17			Sample Nummer des Funktionssounds auf F17
7.4	#562	Funktionssound F17	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#563	Loop Info F17			Loop Parameter des Funktionssounds auf F17
7.4	#564	Soundnummer F18			Sample Nummer des Funktionssounds auf F18
7.4	#565	Funktionssound F18	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#566	Loop Info F18			Loop Parameter des Funktionssounds auf F18
7.4	#567	Soundnummer F19			Sample Nummer des Funktionssounds auf F19
7.4	#568	Funktionssound F19	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#569	Loop Info F19			Loop Parameter des Funktionssounds auf F19
7.4	#570	Soundnummer F0			Sample Nummer
7.4	#571	Funktionssound F0	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#573	Soundnummer Siede-Geräusch			Sample Nummer
7.4	#574	Siede-Geräusch	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#575	Soundnummer Richtungswechsel			Sample Nummer
7.4	#576	Richtungswechsel	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#577	Soundnummer Bremsen Quietschen			Sample Nummer
7.4	#578	Bremsen-Quietschen	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#579	Soundnummer Thyristor Geräusch			Sample Nummer
7.4	#580	Thyristor-Geräusch	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#581	Soundnummer Anfahrpfiff			Sample Nummer
7.4	#582	Anfahrpfiff	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#583	Soundnummer Entwässern			Sample Nummer
7.4	#584	Entwässern	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#585	Soundnummer E-Motor			Sample Nummer
7.4	#586	E-Motor	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#587	Soundnummer Roll-			Sample Nummer

		Geräusch			
7.4	#588	Roll-Geräusch	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#589	Soundnummer Schalt-werk			Sample Nummer
7.4	#590	Schaltwerk	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#591	Soundnummer Thyristor2			Sample Nummer
7.4	#592	Thyristor2	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#593	Soundnummer Panto auf			Sample Nummer
7.4	#594	Panto auf	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#595	Soundnummer Panto ab			Sample Nummer
7.4	#596	Panto ab	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#597	Soundnummer Panto Anschlag in Gabel			Sample Nummer
7.4	#598	Panto Anschlag in Gabel	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#599	Soundnummer Turbo			Sample Nummer
7.4	#600	Turbolader	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#601	Soundnummer Dynamic Break			Sample Nummer
7.4	#602	Dynamic Break	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#671	Sample Nummer Reed 4 (**nur MX699**; Abspiel-dauer siehe CV #392)			Sample Nummer des Sounds, der durch Reed 4 abge-spielt werden soll
7.4	#672	Reed 4 Sound (**nur MX699**)			**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#726	Trigger Sound …	0 – 255		Soundnummer die für die Verknüpfung 1 gelten soll
7.4	#727	… an FA			Funktionsausgang der für die Verknüpfung 1 giltl: 1=FA0v,2=FA0r, 3=FA1, 4=FA2…14=FA12 und 255=Hilfsbläser für RG).
7.4	#728	Trigger Sound …	0 – 255		Soundnummer die für die Verknüpfung 2 gilt
7.4	#729	… an FA			Funktionsausgang der für die Verknüpfung 2 gilt (Werte siehe CV #727)
7.4	#730	Trigger Sound …	0 – 255		Soundnummer die für die Verknüpfung 3 gilt
7.4	#731	… an FA			Funktionsausgang der für die Verknüpfung 3 gilt (Werte siehe CV #727)
7.4	#732	Trigger Sound …	0 – 255		Soundnummer die für die Verknüpfung 4 gilt
7.4	#733	… an FA			Funktionsausgang der für die Verknüpfung 4 gilt (Werte siehe CV #727)
7.4	#734	Trigger Sound …	0 – 255		Soundnummer die für die Verknüpfung 5 gilt
7.4	#735	… an FA			Funktionsausgang der für die Verknüpfung 5 gilt (Werte siehe CV #727)
7.4	#736	Trigger Sound …	0 – 255		Soundnummer die für die Verknüpfung 6 gilt
7.4	#737	… an FA			Funktionsausgang der für die Verknüpfung 6 gilt (Werte siehe CV #727)
7.4	#738	Sample Nummer			Sample Nummer lt. Sample-Info, für Schalteingang S1
7.4	#739	Sound Schalteingang S1	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#740	Sample Nummer			Sample Nr. für S2
7.4	#741	Sound Schalteingang S2	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#742	Sample Nummer			Sample Nr. zu S3
7.4	#743	Sound Schalteingang S3	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#744	Sample Nummer			Sample Nummer lt. Sample-Info, für Zufallssound Z1
7.4	#745	Zufalls Sound Z1 (meist Luftpumpe / Kompressor)	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#746	Zufalls Sound Z1 –Info			Bit3=1: Zufallssound Z1 darf bei Stillstand kommen Bit6=1: Zufallssound Z1 darf bei Fahrt kommen
7.4	#747	Sample Nummer			Sample Nr. für Z2
7.4	#748	Zufalls Sound Z2	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#749	Zufalls Sound Z2 –Info			Bit3=1: Zufallssound Z2 darf bei Stillstand kommen Bit6=1: Zufallssound Z2 darf bei Fahrt kommen
7.4	#750	Sample Nummer			Sample Nr. für Z3
7.4	#751	Zufalls Sound Z3	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#752	Zufalls Sound Z3 –Info			Bit3=1: Zufallssound Z3 darf bei Stillstand kommen Bit6=1: Zufallssound Z3 darf bei Fahrt kommen
7.4	#753	Sample Nummer			Sample Nr. für Z4
7.4	#754	Zufalls Sound Z4	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#755	Zufalls Sound Z4 –Info			Bit3=1: Zufallssound Z4 darf bei Stillstand kommen Bit6=1: Zufallssound Z4 darf bei Fahrt kommen
7.4	#756	Sample Nummer			Sample Nr. für Z5
7.4	#757	Zufalls Sound Z5	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#758	Zufalls Sound Z5 –Info			Bit3=1: Zufallssound Z5 darf bei Stillstand kommen Bit6=1: Zufallssound Z5 darf bei Fahrt kommen
7.4	#759	Sample Nummer			Sample Nr. für Z6
7.4	#760	Zufalls Sound Z6	0 – 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#761	Zufalls Sound Z6 –Info			Bit3=1: Zufallssound Z6 darf bei Stillstand kommen Bit6=1: Zufallssound Z6 darf bei Fahrt kommen
7.4	#762	Sample Nummer			Sample Nr. für Z7
7.4	#763	Zufalls Sound Z7	0 - 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#764	Zufalls Sound Z7 –Info			Bit3=1: Zufallssound Z7 darf bei Stillstand kommen Bit6=1: Zufallssound Z7 darf bei Fahrt kommen
7.4	#765	Sample Nummer			Sample Nr. für Z8
7.4	#766	Zufalls Sound Z8	0 - 255		**Lautstärkeeinstellung**
7.4	#767	Zufalls Sound Z8 –Info			Bit3=1: Zufallssound Z8 darf bei Stillstand kommen Bit6=1: Zufallssound Z8 darf bei Fahrt kommen

7.3	#777	Ergebnisse Messfahrt			PWM langsam vorwärts
7.3	#778	Ergebnisse Messfahrt			PWM schnell vorwärts
7.3	#779	Ergebnisse Messfahrt			PWM langsam rückwärts
7.3	#780	Ergebnisse Messfahrt			PWM schnell rückwärts
5.17	#800 … #805	Schweizer Mapping Gruppe 14 (F-, M-Taste, A1 Vw, A2 Vw, A1 Rw, A2 Rw)	….	0	Alle 6 CVs der Gruppe 14 sind gleich definiert wie die 6 CVs der Gruppe 1 !
5.17	#806 … #811	Schweizer Mapping Gruppe 15 (F-, M-Taste, A1 Vw, A2 Vw, A1 Rw, A2 Rw)	….	0	Alle 6 CVs der Gruppe 15 sind gleich definiert wie die 6 CVs der Gruppe 1 !
5.17	#812 … #817	Schweizer Mapping Gruppe 16 (F-, M-Taste, A1 Vw, A2 Vw, A1 Rw, A2 Rw)	….	0	Alle 6 CVs der Gruppe 16 sind gleich definiert wie die 6 CVs der Gruppe 1 !
5.17	#818 … #823	Schweizer Mapping Gruppe 17 (F-, M-Taste, A1 Vw, A2 Vw, A1 Rw, A2 Rw)	….	0	Alle 6 CVs der Gruppe 17 sind gleich definiert wie die 6 CVs der Gruppe 1 !
-	#824	Taste die von IN1 invertiert wird			IN1 invertiert die Funktion der Taste (Taste kann auch selbst die Funktion invertieren)
-	#825	Taste die von IN2 invertiert wird			IN2
-	#826	Taste die von IN3 invertiert wird			IN3
-	#827	Taste die von IN4 invertiert wird			IN4
-	#828	Dampfschlagtakt für Set+1			Dampfschlagtakt wie CV #267 aber für Set+1
5.12	#830	Bremsweg vorw. high			CVs #830 – #833:Nur Decoder mit 1K-EEPROM (alle Sound-Decoder und viele Nicht-Sound-Decoder, z.B. MX633 .. MX638) (Höhere Genauigkeit des Bremswegs als mit CV #141) Distanzgesteuertes Anhalten (meistens HLU, ABC, ..)
5.12	#831	Bremsweg vorw. low			Low Byte zu CV #830
5.12	#832	Bremsweg rückw. high			Distanzgesteuertes Anhalten (meistens HLU, ABC, ..)
5.12	#833	Bremsweg rückw. low			Low Byte zu CV #832
7.7	#829	Turbolader Mindest-Dieselstufe	0 - 255	0	Die mindeste Dieseldufe, ab der Turbolader kommen soll. 0 = ab Fahrstufe 1 1 = Fahrstufe 2, usw.
7.7	#834	Turbolader Beschleunigungabhängigkeit	0 - 255	0	Reduktion der Beschleunigungsabhängigkeit, wenn „Lkofahrtaste“ (CV #368) eingeschaltet.
7.7	#835	Anzahl Set+Tasten			Anzahl aller Set-Umschalttasten. Diese Tasten sind immer nacheinander angeordnet, beginnend mit jener Taste die in CV # 345 definiert wurde.

5.5	#840 , #841	Analogbetrieb, CVs F13 . F20, F21 F26	0 - 255	0	Eingeschaltete Funktionen im Analogbetrieb: CV #840: CVs 13 … F20, CV #841: F21 … F26

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, sollte der Einsender einen Decoder zurückbekommen, der nicht nur funktionsfähig ist, sondern auch gleichartig konfiguriert ist wie der ursprüngliche (also hauptsächlich gleiche CV-Werte und gleiches Sound-Projekt).

In den allermeisten Fällen ist der Microcontroller und Speicher des Decoders bei Reparaturfällen nicht defekt, sodass der Decoder in der Werkstätte ausgelesen werden kann.

Um ganz sicher zu gehen, dass wichtige gespeicherte Daten nicht verloren gehen, ist sollten Sie

WICHTIGE DATEN aus dem Decoder zu **SICHERN, also AUSZULESEN**,
solange es problemlos möglich ist, also der Decoder nicht defekt ist,
um sie im Reparaturfall bei Bedarf ZIMO mitzuteilen oder auch selbst für einen Ersatzdecoder verfügbar zu haben:

- 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 **sinnvoll**, die gesamte CV-Liste auszulesen und zu sichern, um sie nach einer Reparatur (wo sich manchmal ein „Hardreset“, 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 von

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

HINWEIS: ZIMO Digitalzentralen lesen die Konfigurationen der vorhandenen Decoder automatisch (im Hintergrund zum laufenden Betrieb) aus, und stellen sie Bedarf zur Verfügung.

WEITERE HINWEISE betreffend Einsendung von defekten Decodern:

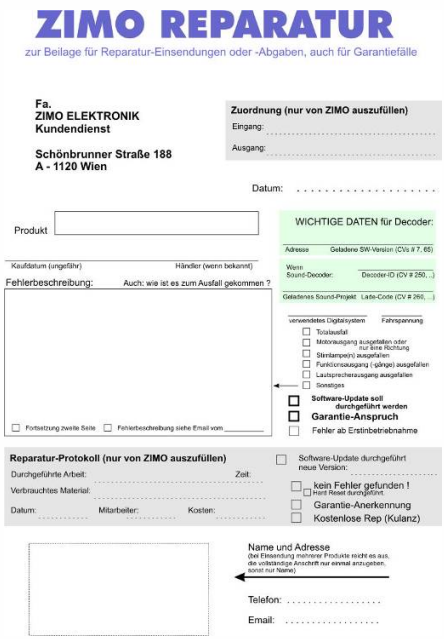
- Um unnötige Reparatur-Einsendungen zu vermeiden, sollte vorher überprüft werden, ob tatsächlich ein Defekt vorliegt, für dessen Behebung die ZIMO Werkstätte gebraucht wird. Nicht wenige der eingesandten Decoder sind nur „verkonfiguriert“ und hätten nur eines „Hard Reset“ (CV #8 = 8) bedurft, um die 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 Beleuchtungsausstattung 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 Fahrzeugerstellers. 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. 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 Reparaturformular 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 geliefert 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

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



ZIMO REPARATUR

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

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 ?

Fortsetzung zweite Seite Fehlerbeschreibung siehe Email vom

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 Fahrspannung
Totalausfall
Motorausgang ausgefallen oder nur eine Richtung
Stirnlampe(n) ausgefallen
Funktionsausgang (-gänge) ausgefallen
Lautsprecherausgang ausgefallen
Sonstiges

Software-Update soll durchgeführt werden
Garantie-Anspruch
Fehler ab Erstinbetriebnahme

Reparatur-Protokoll (nur von ZIMO auszufüllen)
Durchgeführte Arbeit: Zeit:
Verbrauchtes Material:
Datum: Mitarbeiter: Kosten:

Software-Update durchgeführt neue Version:
kein Fehler gefunden ! Hard Reset durchgeführt
Garantie-Anerkennung
Kostenlose Rep (Kulanz)

Name und Adresse
(bei Einsendung mehrerer Produkte nicht es aus, die vollständige Anschrift nur einmal anzugeben, sonst nur Name)

Telefon: . . . . . .
Email: . . . . . .

10 Konformitätserklärung

RoHS Konformitätserklärung

Die EU Richtlinie 2011/65/EU über die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten schreibt die Einhaltung von Grenzwerten für folgende Substanzen vor:

Blei, Quecksilber, Sechswertiges Chrom	jeweils 0,1 %
Polybromiertes Biphenyl (PBB), Polybromiertes Diphenylether (PBDE)	jeweils 0,1 %
Cadmium	0,01 %

Die ZIMO ELEKTRONIK GmbH stellt die Konformität der in diesem Dokument beschriebenen Produkte zu dieser Richtlinie sicher, indem zur Fertigung der Produkte ausschließlich Bauteile, Platinen, und sonstige Komponenten eingesetzt werden, die laut Bestätigung der jeweiligen Hersteller selbst RoHs konform sind.