

## AUSGABEN:

Amerikanische Lichteffekte  
(Seite 6) ab Version 3 (in CV #7)

Anhang für MX66E

SW-Version 11: Ab dieser Version ist der  
"12-Funktions-Modus" Default-Einstellung  
(Bit 3 in CV # 112 bei Auslieferung jetzt  
auf 0 gesetzt - "nur NMRA-MAN-Bit");  
Siehe Merkblatt "8 / 12 Funktionen und "MAN" !

Funktionen F5 - F8 und "MAN"- Funktion arbeiten nur  
korrekt, wenn auch das Basisgerät (zumindest für die  
betreffende Fahrzeugadresse) im "12-Funktions-Modus"  
arbeitet. Dies ist Standard ab SW 2.00. Sonst anpassen !  
siehe Merkblatt "8/12 Funktionen" und "MAN" !

2001 07 07  
2001 07 08  
2001 08 05  
2002 03 25  
2002 05 25  
2002 07 10  
2002 10 15  
2003 03 20  
2003 06 25  
2003 07 25

## Betriebsanleitung

**FAHRZEUG-EMPFÄNGER MX66 für Großbahnen Spur 0 bis Spur 2**

in den Varianten

MX66S	Motorstrom bis 3 A, 8 Funktionsausgänge
MX66M	Motorstrom bis 3 A, 14 Funktionsausgänge
MX66V	Motorstrom bis 3 A, 14 Funktionsausgänge, Einstellspannung ab 1,2 V
MX66E	Ausführung für Echtdampflok

## I N H A L T :

1. Einleitung	2
2. Aufbau und technische Daten	2
3. Adressierung und Programmierung	3
4. Einbau und Anschließen des MX66	14
5. Die Anwendung des MX66 mit Fremdsystemen	18
6. MX66E - Die Ausführung für Echtdampflok	19

## HINWEIS:

ZIMO Fahrzeug-Empfänger enthalten einen Microcontroller, in welchem sich eine Software (manchmal auch "Firmware" genannt; die Versionsnummer ist in der Konfigurationsvariablen # 7 abgelegt und kann ausgelesen werden) befindet, die das Verhalten und die Funktionen des Produktes bestimmt.

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

Neue Software-Versionen (die Funktionsverbesserungen bringen oder nachträglich erkannte Fehler korrigieren) können mit Hilfe von speziellen Programmiergeräten in den Microcontroller geladen werden (in ZIMO Werkstätte oder speziellen Werstätten möglich). Diese Maßnahme wird grundsätzlich **nicht** als Garantiereparatur ausgeführt, sondern ist in jedem Fall kostenpflichtig. Als Garantieleistung werden ausschließlich hardwaremäßige Fehler beseitigt, sofern diese nicht vom Anwender bzw. von angeschlossenen Fahrzeug-Einrichtungen verursacht wurden.

## 1. Einleitung

Die Fahrzeug-Empfänger der MX66 - Familie sind zum Einbau in Triebfahrzeuge der Spuren 0, 1 und 2 (also Großbahnen) und ähnlicher Baugrößen (insbesondere LGB) vorgesehen. Sie sind gleichermaßen geeignet für Lokomotiven mit Standardmotoren als auch für solche mit Faulhaber-, Escap und äquivalenten Motoren.

Der MX66 arbeitet nach dem genormten **NMRA-DCC-Datenformat** und sind daher einsetzbar sowohl im Rahmen des ZIMO-Systems (Basisgerät MX1 oder MX1HS oder die älteren MX1/N und MX1/MULT) als auch mit allen Fremdsystemen, die dem NMRA-DCC-Datenformat entsprechen (Lenz, LGB Mehrzugsteuerung, Digitrax, u.a.).

Alle ZIMO Großbahn-Empfänger können wahlweise mit **14, 28 oder 128 Fahrstufen** betrieben werden, sind mit **Lastausgleichsregelung** und wahlweiser hochfrequenter (**geräuscharm mit 16 kHz als Default, oder 32 kHz**) oder niederfrequenter (30 bis 150 Hz) Motoransteuerung ausgestattet, von 1 bis 10239 adressierbar, am Programmiergleis und "on-the-fly" programmierbar, usw.

MX66S	Die Standardausführung für Großbahnen, Motorstrom bis 3 A, 8 Ausgänge für Zusatzfunktionen mit vollem "function mapping" nach NMRA und zusätzlichen ZIMO Spezialzuordnungen.  TYPISCHE ANWENDUNG: zweimotorige LGB-Loks oder Spur-0-Loks, sofern keine Niedervoltlampchen eingesetzt werden (oder für diese eine externe Versorgung besteht).
MX66M	Wie MX66S, jedoch mit 14 Funktionsausgängen (statt 8), wobei 2 davon mit invertierter Polarität ausgestattet sind (d.h. nicht wie üblich gegen den gemeinsamen Pluspol geschaltet, sondern gegen Masse als Zweitanschluß).
MX66V	Vollausbau des Großbahn-Empfängers, mit einstellbarer Spannungsquelle (bis hinunter auf 1,2 V, hinauf bis zur Schienenspannung) für Niedervoltlampchen, und speziellen Einrichtungen zum einfachen Anschluß von Geräuschbausteinen.  TYPISCHE ANWENDUNG: Großbahnloks aller Art mit Niedervoltlampchen und/oder Geräusch-Modulen von LGB, HEGA, SONOR, GLIFFE, u.a.

**HINWEIS:** Die Großbahn-Empfänger der MX66-Familie sind anschlußtechnisch und funktionell stark an die Vorgänger-Typen MX65 angelehnt (Stiftleiste rechts identisch), wodurch der Umstieg bzw. die gemischte Verwendung erleichtert wird.

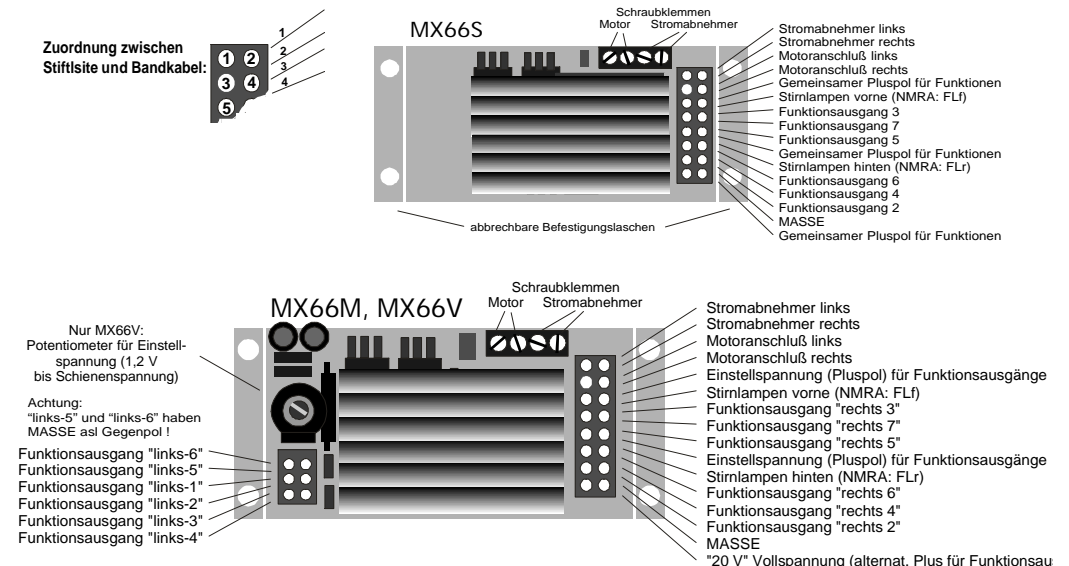
## 2. Aufbau und technische Daten

Der Schaltung des MX66 ist auf einer doppelseitig bestückten Platine mit den Abmessungen 47 x 26 mm aufgebaut. Die Außenanschlüsse für Schiene und Motor werden von einer 4-fach-Schraubklemme gebildet, für die Funktionsausgänge steht eine 16-polige Stiftleiste zur Verfügung. In den Ausführungen MX66M und MX66V ist zusätzlich eine 6-polige Stiftleiste für die weiteren Funktionsausgänge vorhanden.

### TECHNISCHE DATEN:

Fahrspannung auf der Schiene .....	12 - 24 V
Maximaler Motorstrom - Dauerbelastung .....	3 A
- Spitzenbelastung für max. 5 sec .....	5 A
Maximaler Summenstrom Funktionsgruppe 1 (rechts-Stirn-f, -3, -5, -7) .....	1 A
Maximaler Summenstrom Funktionsgruppe 2 (rechts-Stirn-r, -2, -4, -6) .....	1 A
Maximaler Summenstrom Funktionsgruppe 3 (links-1 bis -4 am MX66M, V) .	0,3 A
Maximaler Summenstrom Motor und Funktionsausgänge .....	3 A
Maximale Belastbarkeit der Einstellspannung (beim MX66V) .....	0,8 A
Betriebstemperatur .....	- 20 bis 100 °C
Abmessungen .....	47 x 26 x 12 mm

( ohne abrechbare Befestigungslaschen)



### 3. Adressierung und Programmierung

Für jeden Fahrzeug-Empfänger bzw. das betreffende Fahrzeug muß eine Fahrzeugadresse festgelegt werden, auf welcher er von den Fahrpulten oder vom Computer her ansprechbar sein soll. Im **Auslieferungszustand** sind alle Fahrzeug-Empfänger für das DCC-Datenformat auf **Adresse 3** lauffähig.

#### EINBAU DES FAHRZEUG-EMPFÄNGERS IN DIE LOK:

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

#### DIE ADRESSIER- UND PROGRAMMIERPROZEDUR:

Die **Bedienungsprozedur** für das Programmieren und Auslesen von Adresse und Konfigurationsvariablen ist in der **Betriebsanleitung für das Fahrpult MX2, Kapitel 12 bzw. 12.2.**, ausführlich beschrieben (bzw. Fahrpult MX3) !

Noch komfortabler ist das Adressieren und Programmieren mit Hilfe eines Computers und der Software "P.F.u.SCH." (von E. Sperrer) !

#### DIE KONFIGURATIONSVARIABLEN:

Im Rahmen der Adressier- und Programmierprozedur können neben der Fahrzeugadresse eine Reihe von Konfigurationsvariablen definiert (= programmiert) werden, mit deren Hilfe vor allem das Fahrverhalten optimiert werden kann, aber auch beispielsweise Funktionszuordnungen getroffen werden können.

Die Bedeutung der einzelnen Konfigurationsvariablen (engl.: "Configuration Variables", "**CV**") ist zum Teil durch die NMRA-DCC RECOMMENDED PRACTICES, RP-9.2.2 standardisiert, zum Teil handelt es sich um hersteller-spezifische Variable. Trotzdem sollte bei der Programmierung in jedem Fall nach den Spezifikationen für den konkreten Empfänger-Typ (also in diesem Fall nach der **nebenstehenden Tabelle**) vorgegangen werden, da z.B. die Wertebereiche der Variablen von Hersteller zu Hersteller (und auch von Typ zu Typ des selben Herstellers) selbst im Falle der standardisierten CVs durchaus unterschiedlich sind.

#### \*\* ) Vereinfachte Umschaltung auf Anwendung mit LGB MZS SYSTEMEN ab Version 11:

durch **CV # 8 = "9"**: modifiziertes HARD RESET, mit dem automatisch CV # 29 = 4 und CV # 112 = 16 gesetzt werden; womit auf 14 Fahrstufen und Empfang von F1-Pulsketten zur Funktionsansteuerung umgeschaltet wird.

CV-Nummer	Bezeichnung NMRA-Bezeichnung	Wertebereich	Default-Wert *)	Beschreibung
# 1	Fahrzeugadresse Primary address	1 - 127	3	Die "normale" (1-byte) Fahrzeugadresse; diese ist aktiv, wenn Bit 5 in CV # 29 (Grundeinstellungen) auf 0 gesetzt.
# 2	Anfahrspannung Vstart	1 - 255	7	Interne Fahrstufe für die erste externe Fahrstufe (also Fahrstufe 1); Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt (das bedeutet: Geschwindigkeitskennlinie durch die CVs 2, 5, 6 bestimmt)
# 3	Beschleunigungszeit Acceleration rate	0 - 255	0	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt.
# 4	Bremsszeit Deceleration rate	0 - 255	0	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Bremsvorgang von voller Fahrt bis zum Stillstand.
# 5	Maximalgeschwindigkeit Vhigh	1 - 252	1	Interne Fahrstufe für höchste externe Fahrstufe (also Fahrstufe 14, 28 bzw. 128 je nach Fahrstufensystem, das durch Bit 1 in CV # 29 eingestellt ist); "0" und "1" bedeutet: keine Wirkung. Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt (das bedeutet: Geschwindigkeitskennlinie durch die CVs 2, 5, 6 bestimmt)
# 6	Mittengeschwindigkeit Vmid	0 - 252 (Siehe ERG.HINW.)	1	Interne Fahrstufe für mittlere externe Fahrstufe (also Fahrstufe 7, 14 bzw. 63 je nach Fahrstufensystem, das durch Bit 1 in CV # 29 eingestellt ist); "0" und "1" bedeutet: keine Wirkung. Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt (also Dreipunkt-Kennlinie nach CVs 2, 5, 6).
# 7	Versionsnummer manufacturer version no.	Kein Schreibzugriff		Hier kann ausgelesen werden, welcher Hard- und Software-Version der vorliegende Empfänger angehört.
# 8	Hersteller-identifikation und: HARD RESET	Kein Schreibzugriff	145	Von der NMRA vergebene Hersteller-nummer; für ZIMO "145" ("10010001"). Programmieren auf Wert "8": HARD RESET Programmieren auf Wert "9": HARD RESET mit Umschaltung auf LGB-ANWENDUNG **)

Fortsetzung der Konfigurationsvariablen-Tabelle nächste Seite !

\*) "Default-Wert": diesen Wert hat die Konfigurationsvariable bei Auslieferung und nach "HARD RESET" !  
"HARD RESET" wird durch Adressierung auf "0" ausgelöst - siehe Betriebsanleitung MX2 - oder durch Programmieren der CV # 8 auf den Wert "8" (wobei der Wert nicht gespeichert wird).

CV-Nummer	Bezeichnung NMRA-Bezeichnung	Wertebereich	Default-Wert	Beschreibung
# 9	Motoransteuerungs- periode Total PWM period	0 (Hochfrequenz) 1...100 (Hochfrequenz mit modif. EMK Abtastrate *), ab Version 11)  255 -176 (Niederfrequenz)	0	Wenn Niederfrequenz: Periode nach Formel $(131 + \text{mantissee} * 4) * 2^{\text{exp}}$ ; Bit 0-4 ist "mantissee", Bit 5-7 ist "exp". Motorfrequenz ergibt sich als Reziprokwert der Periode. <b>BEISPIELSWERTE:</b> # 9 = 255: Motorfrequenz 30 Hz, # 9 = 208: Motorfrequenz 80 Hz, # 9 = 192: Motorfrequenz 120 Hz,  # 9 = 0: Motorfrequenz 16 / 32 kHz (siehe CV # 112, Bit 5 wg. Umsch. zw. 16, 32 kHz) # 9 = 1...100: modifizierte EMK-Abtastrate *)
# 10	Regelungs-Cutoff EMF Feedback Cutoff	0 - 252 (Siehe ERG.HINW.)	0	Interne Fahrstufe, bei welcher die Ausregelungskraft auf den unter CV # 113 definierten Wert absinken soll (bildet zusammen mit den CVs # 58 und # 113 eine Dreipunktkurve). "0" bedeutet Default-Verlauf der Ausregelung.
#17+18	Erweiterte Adresse Extended address	128 - 10139	0	Die "lange" Fahrzeugadresse, alternativ zur Adresse in # 1; diese ist aktiv, wenn Bit 5 in CV # 29 auf 1 gesetzt.
# 19	Verbundadresse Consist address	0 - 127	0	Eine zusätzliche Fahrzeugadresse, die dazu verwendet werden kann, um mehrere Loks im Verbund zu steuern; wird im Rahmen des ZIMO Systems nicht gebraucht (Mehrfachtraktion wird vom Fahrpult her kontrolliert), ist aber bei amerikanischen Systemen beliebt.
# 29	Grundeinstellungen nConfiguration data  Berechnung des Wertes für CV # 29 erfolgt durch Addition der Werte der einzelnen Bits nach folgender Tabelle:  Bit <u>  </u> = 0, <u>  </u> = 1 Bit 0: Wert 0 oder 1 Bit 1: Wert 0 oder 2 Bit 2: Wert 0 oder 4 Bit 3: Wert 0 oder 8 Bit 4: Wert 0 oder 16 Bit 5: Wert 0 oder 32 Bit 6: Wert 0 oder 64 Bit 7: Wert 0 oder 128	0 - 63	2	Bit 0 - Richtungsverhalten: 0 = normal, 1 = umgekehrt Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl): 0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen (Hinweis: Das Fahrstufensystem für 128 ist immer aktiv, wenn entsprechende Instruktionen empfangen) Bit 2 - Autom. Konv. Umschaltung (Analogbetrieb): 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie: 0 = Kennlinie nach CV # 2,5,6, 1 = nach CV # 67 - 94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse: 0 = 1-byte Adresse (bis 127) laut CV # 1, 1 = "lange" 2-byte Adresse laut 17+18 Bits 3, 6, 7 immer 0! <b>BEISPIELSWERTE:</b> # 29 = 2: normales Richtungsverhalten, 28 Fahrstufen, kein Analogbetrieb, Kennlinie nach CV # 2,5,6, kurze Adresse.

				# 29 = 6: wie oben, aber mit autom. Konv. Umschaltung (Analogbetrieb). # 29 = 22: wie oben, aber mit Analogbetrieb und individueller Geschwindigkeitskennlinie laut CVs # 67 - 94. # 29 = 0: 14 (statt 28) Fahrstufen; typ. Programmierung für Anwendung in Lenz-Systemen, Version < 2.0.
#33-46	Funktionszuordnung output locations	0 - 255	1,2,4, 8,2,4, 8,16, 4,8, 16,32, 64,128	Diese 14 CVs bilden eine Matrix, mit deren Hilfe festgelegt werden kann, mit welchen Funktionstasten (am Fahrpult) die einzelnen Funktionsausgänge am Empfänger angesteuert werden können. Siehe dazu die nachfolgenden Tabellen !
# 49	Signalabhängige Beschleunigung	0 - 255	0	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den signalabhängigen Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt. Diese CV kommt also im Zusammenhang mit ZIMO Gleisabschnitts-Modulen zur Wirkung.
# 50	Signalabhängige Bremszeit	0 - 255	0	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den signalabhängigen Bremsvorgang von voller Fahrt bis zum Stillstand. Diese CV kommt also im Zusammenhang mit ZIMO Gleisabschnitts-Modulen zur Wirkung.
# 51-55	Signalabhängige Geschwindigkeitsbegrenzungen	0 - 252	20, 40, 70, 110, 180	Damit wird für jede der 5 Geschwindigkeitslimits, die durch einen ZIMO Gleisabschnittsmodul oder einen ZIMO HLU-Modul erzeugt werden können, die anzuwendende interne Fahrstufe für den betreffenden Fahrzeug-Empfänger festgelegt. Diese CV kommt also im Zusammenhang mit ZIMO Gleisabschnitts-Modulen zur Wirkung.
# 56	Regelungs - P- und I-Wert	0 - 99	33 ev. versions-abh. unterschiedl	Möglichkeit zur Modifikation der Parameter für die PID-Regelung; Die Zehnerstelle des Wertes definiert den P-Wert (Proportionalwert) und die Einerstelle den I-Wert (Integralwert). Defaultmäßig ist jeweils eine mittlere ("5") Einstellung vorhanden. In bestimmten Fällen (wenn Gleichlaufschwankungen auftreten) kann eine Modifikation dieser Werte vorteilhaft sein. Bem.: Wert "0" ist gleichbedeutend mit "55".

\*) CV # 9 = 1 ... 100 stellt die EMK-Abtastrate auf 70 ... 220 /sec ein (default bei CV # 9 = 0 liegt bei 105/sec). Durch Erhöhung (CV # 9 = 60, 70, 80, usw.) kann Ruckeln beim Langsamfahren reduziert werden, jedoch auch Geräusch entstehen. Sie Seite 9 "Strategie ..."



# 57	Regelungsreferenz	0 - 255	0	Absolute Motoransteuerungsspannung in Zehntel-Volt, die bei voller Fahrt (Fahrregler ganz oben) am Motor anliegen soll. # 57 = 0: in diesem Fall erfolgt automatische Anpassung an die aktuelle Schienenspannung (relative Ref.).
# 58	Regelungseinfluß	0 - 255	100	Ausmaß für die Ausregelungskraft durch die EMK-Lastausgleichsregelung bei Niedrigstgeschwindigkeit (für Mittelgeschwindigkeit durch CV # 10 und CV # 113 definiert - zusammen bilden diese drei CVs eine Dreipunktkurve für die Regelung). <b>BEISPIELSWERTE:</b> # 58 = 0: keine Regelung, # 58 = 150: mittelstarke Ausregelung, # 58 = 255: stärkstmögliche Ausregelung.
# 59	Signalabhängige Reaktionszeit	0 - 255	0	Zeit in Zehntelsekunden, in der ein signalabhängiger Beschleunigungsvorgang nach Empfang einer höheren signalabhängigen Geschwindigkeitsbegrenzung als der bisher gültigen.  Diese CV kommt also im Zusammenhang mit ZIMO Gleisabschnitts-Modulen zur Wirkung.
# 60	Dimmen der Funktionsausgänge Spannungsreduktion für Funktionsausgänge	0 - 255	0	Tastverhältnis an Funktionsausgängen im eingeschalteten Zustand; damit kann z.B. die Helligkeit der Lampen reduziert werden. <b>BEISPIELSWERTE:</b> # 60 = 0: (wie 255) volle Ansteuerung # 60 = 170: Zweidrittel-Helligkeit # 60 = 204: 80 %ige Helligkeit
# 61	Spezielle Funktionszuordnungen für ZIMO Empfänger	Siehe Tabelle !	0	Damit werden über das NMRA "function mapping" (CV # 33-46) hinaus eine Reihe weiterer Zuordnungen ermöglicht; besonders für Schweizer E - und Diesel-Loks.
<u>nur ab MX66M</u> # 62-64	Kennlinie für die Geräuschversorgung Siehe "Separate ..."	1 - 255	#62: 0 #63: 0 #64: 128	Mit den drei Werten wird jeweils für die Fälle "Stillstand", "langsamste Fahrt", und "schnellste Fahrt" definiert, wie hoch die Spannung an der "Geräusch-PWM-Versorgung" sein soll; dazwischen wird interpoliert.
# 67-94	Freie Geschwindigkeitskennlinie	0 - 252	**)	Interne Fahrstufe für jede der 28 externen Fahrstufen (bei Verwendung von 128 Fahrstufen wird interpoliert).  Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 1 gesetzt (das bedeutet: freie Geschwindigkeitskennlinie laut CVs 67 - 94).
# 66 # 95	Trimmwerte für Geschwindigkeit nach Fahrtrichtung	0 - 255 0 - 255	0 0	Multiplikation der aktuellen Fahrstufe mit "n/128" (n - Trimmwert) bei Vorwärts- (CV # 66) bzw. Rückwärtsfahrt (CV # 95).

# 105, 106	Freie Verwendung	0 - 255	0	Beliebige Werte speicherbar.
# 112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits Bitwert = 0, = 1  Gewichtungen für  Bit 0: Wert 0 od. 1 Bit 1: Wert 0 od. 2 Bit 2: Wert 0 od. 4 Bit 3: Wert 0 od. 8 Bit 4: Wert 0 od. 16 Bit 5: Wert 0 od. 32 Bit 6: Wert 0 od. 64 Bit 7: Wert 0 oder 128	0 - 255	ab Version 11: 4 = 0000 0100  bis Version 10: 12 = 0000 1100	Bit 0 - sollwertabhängige (Q) oder lastabhängige Geräuschkennlinie (1), laut CVs #62-64 Bit 1 - Motorbremse aus (Q) oder ein (1) - aktive Bremsung für Loks ohne Schneckengetriebe. Bit 2 - Zugnummernpulse aus (0) oder ein (1), (Ausschalten sinnvoll, falls Zugnummernerkennung nicht gebraucht und eventuelles Knackgeräusch verhindert werden soll). Bit 3 - nur NMRA-MAN-Bit (Q), auch altes MAN-Bit(1), <b>Bit 3 = 0: 12-Funktions-Modus</b> Bit 4 - Pulskettenempfang (Bit 4 = Q: nein; = 1: ja) bei Verwendung unter einem LGB System Bit 5 - Hochfrequenz mit 16 kHz (Q), 32 kHz (1) Bit 6 - Meßlücke auf 1/4 reduziert bei max. Geschw., Erhöhung der maximalen Motorkraft. Bit 7 - Pulskettenzeugung für LGB-Sound (Seite 17) auf Ausgang "rechts 2" (F1).
# 113	Regelungs-Cutoff	0 - 255	0	Ausmaß der Ausregelungskraft, auf welche diese auf jener Fahrstufe, die in CV # 10 definiert ist, absinken soll (bildet zusammen mit CV # 58 und CV # 10 eine Dreipunktkurve). "0" bedeutet tatsächliches Cutoff bei Fahrstufe laut # 10.
# 114	Dimm-Maske Bit-Gewichtungen wie in CV # 29 !	Bits 0-7	0	Bits 0 bis 5 für jeweils einen Funktionsausgang (Bit 0 - Stirnlampe vorne, usw.). Bit-Wert 0: Ausgang gedimmt auf Wert, der in CV#60 definiert ist. Bit-Wert 1: Ausgang wird nicht gedimmt
# 115	Kupplungsansteuerung (Intervalle gültig ab Version 11 laut CV # 7)  oder verwendbar als alternativer Dimmwert (Zehnerstelle auf "0" gesetzt) von 0 bis 90 %.	0 - 99	0	Falls in CV # 125 ...128 "Entkupplung". Zehnerstelle (0 bis 9): Zeitintervall (in sec), in welchem Kupplung mit voller Spannung angesteuert wird: Wert: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 sec: 0 - 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,8 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 Einerstelle (0 bis 9): Prozentsatz (0 bis 90 %) der Schienenspannung, zur Ansteuerung der Kupplung für die restliche Einschaltzeit
# 116	Minimum dimming	0 - 9	0	Minimum dimming (0 - 90 %, default 0=100 %) für Amerikanische Lichteffekte (z.B. Mars light) laut Definitionen in CVs # 125 - 128.
# 117	Blinken	0 - 99	0	Tastverhältnis für Blinkfunktion; Zehnerstelle ist Einschaltphase (0 = 100msec, 9 = 1 sec); Einerstelle ist Ausschaltphase

\*\* ) Defaultwerte für die freie Geschwindigkeitskennlinie: # 67 - 94 = 4, 7, 10, 13, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 42, 48, 54, 60, 68, 76, 84, 92, 102, 112, 124, 136, 152, 168, 188, 208, 230, 252

# 119	Abblend-Maske F6 Bit-Gewichtungen wie in CV # 29 !	Bits 0-6 und Bit 7	0	Bits 0 bis 5 für jeweils einen Funktionsausgang (Bit 0 - Stirnlampe vorne, usw.). Bit-Wert 1: Ausgang bei Betätigung von F6 gedimmt auf Wert, der in CV # 60 definiert ist. Bit-Wert 0: Ausgang wird nicht abgeblendet. Bit 7 = 1: Wirkung von F6 invertiert
# 120	Abblend-Maske F7	Bits 0-6 und Bit 7		Wie # 119, aber für F7.
# 121	Exponentielle Beschleunigungskurve	0 - 99 (Siehe ERG.HINW.)	00	Beschleunigungsverlauf nach einer Exponentialfunktion (langsamere Geschwindigkeitserhöhung im Niedriggeschwindigkeitsbereich): Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereiches, für die diese Kurve gelten soll. Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion.
# 122	Exponentielle Bremskurve	0 - 99 (Siehe ERG.HINW.)	00	Bremsverlauf nach einer Exponentialfunktion (langsamere Geschwindigkeitsabsenkung im Niedriggeschwindigkeitsbereich): Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereiches, für die diese Kurve gelten soll. Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion.
# 123	Adaptives Beschleunigungs- und Bremsverfahren	0 - 99 (Siehe ERG.HINW.)	0	Die Erhöhung bzw. Absenkung der Sollgeschwindigkeit geschieht erst nach einer definierten Annäherung an die bisher vorgegebene Sollgeschwindigkeit. Die CV # 124 enthält den Fahrstufenabstand, der erreicht werden muß (je kleiner dieser Wert, desto weicher die Beschleunigung). Zehnerstelle: 0 - 9 für Beschleunigung Einerstelle: 0 - 9 für Bremsung Wert 0: kein adaptives Verfahren.
# 124	Rangier-tastenfunktion ab Versionsnummer 2 Bit-Gewichtungen wie in CV # 29 !	(Siehe ERG.HINW.)	0	Bit 2 = 0: MAN-Taste als Rangiertaste = 1: F4 (Taste 5) als Rangiertaste Bits 0,1 = 00: Rangiertaste keine Wirkung = 01: deaktiviert Expon. + Adapt. = 10: zusätzl. Beschl./Bremszeit auf ¼ der CV # 3,4 reduziert = 11: deaktiviert Beschl./Bremszeit Bit 3 = 1: F7 Halbgeschwindigkeitsfunktion Bit 4 = 1: F3 Halbgeschwindigkeitsfunktion

# 125 *)	<b>Effekte</b> auf Funktionsausg. "rechts-2" (default auf F1)  Nur verfügbar, wenn Version in CV # 7 >= 3 (ab August oder Sept 2001)  Auch <u>Entkupplungs funktion</u> und <u>Soft-Start</u> sind jetzt hier definiert (als "light effects" "48" und "52")  (früher wurde die Maske CV # 116 dafür verwendet) CV # 115 beschreibt weiterhin die Details der Entkupplung.	0	Bits 0,1 = 00: effect independent of dir. = 01: effect only when forward = 10: effect only when backward = 11: nur MX66E - Echtdampfplok  Bits 2 - 7 = 000001 Mars light = 000010 Random Flicker = 000011 Flashing headlight = 000100 Single puls strobe = 000101 Double puls strobe = 000110 Rotary beacon simul. = 000111 Gyalalite = 001000 Ditch light type 1, right = 001001 Ditch light type 1, left = 001010 Ditch light type 2, right = 001011 Ditch light type 2, left = 001100 Decoupling function = 001101 langsames Aufdimmen des Funktionsausganges (Soft-Start).  <b>EXAMPLES</b> (You want - you have to prog # 125) Mars light, only forw. - 00000101 = "5" Gyalalite indep. of direction - 00011100 = "28" Ditch type 1 left, only forw. - 00100101 = "37" Decoupling function - 00110000 = "48" Soft-Start (ca. 0,2 sec) - 00110100 = "52"
# 126 *)	Effekte auf "rechts-3" (default auf F2)	0	wie CV # 125
# 127 *)	Light eff. outp. 4 (F3)	0	wie CV # 125
# 128 *)	Light eff. outp. 5 (F4)	0	wie CV # 125

\*) Einige Lichteffekte können modifiziert werden durch die CVs # 116 (Minimum dimming, z.B. Mindesthelligkeit im Zyklus des "Mars light") und # 117 (Ausschaltphase in der Einerstelle).

Spezieller Hinweis zu den ditch lights: Diese sind nur aktiv, wenn die Stirnlampen (F0) eingeschaltet sind und die Funktion F2 (ZIMO MX2 Taste 3) - dies entspricht dem amerikanischen Vorbild. Die "ditch lights" funktionieren nur, wenn die entsprechenden Bits in CV # 33 and # 34 gesetzt sind (die Definition in CV # 125 - 128 ist nicht ausreichend, aber natürlich auch notwendig).

Beispiel: Wenn ditch lights definiert sind für Funktionsausgänge 4 und 5 (whichis by default assigned to F3 and F4) by CVs # 127 und 128, bits 4 and 5 must be set in CV # 33 and 34 (i.e. CV # 33 = 00110001), CV # 34 = 00110010).

## ERGÄNZENDE HINWEISE ZU DEN KONFIGURATIONSVARIABLEN:

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

Die möglichst weitgehende Optimierung des Fahrverhaltens wird durch die Programmierbarkeit der Geschwindigkeitskennlinie (= Beziehung zwischen Reglerstellung und Fahrspannung, also den **14, 28 oder 126 externen** und den **252 internen Fahrstufen**) unterstützt.

Welche der beiden Arten zur Anwendung kommt, wird durch das **Bit 4 in der Konfigurationsvariablen # 29** bestimmt: „0“ bedeutet die erste Art - **Dreipunkt-Kennlinie**, definiert durch nur drei Variablen; „1“ bedeutet die zweite Art - **freie Kennlinie**, definiert durch 28 Variablen.

**Dreipunkt-Kennlinie:** durch die drei **Konfigurationsvariablen # 2, 5, 6 (Vstart, Vhigh, Vmid)**. Vstart definiert die Anfahrstufe, Vhigh die höchste Fahrstufe, Vmid definiert für die mittlere Reglerstellung (= mittlere externe Fahrstufe), eine bestimmte interne Fahrstufe (1 bis 252), womit auf einfache Weise eine „geknickte“ Kennlinie erzeugt werden kann, d.h. der untere Bereich des Fahrtreglers gedehnt wird.

**Freie Geschwindigkeitskennlinie:** durch die freie Kennlinienprogrammierung mit Hilfe der Geschwindigkeitstabelle in den Konfigurationsvariablen # 67 bis 94. Damit werden den 28 externen Fahrstufen (im Falle des 128-Fahrstufensystems genügen auch diese 28 Werte, da die notwendigen Zwischenstufen durch Interpolation ermittelt werden) jeweils interne Stufen (0 bis 252) zugeordnet.

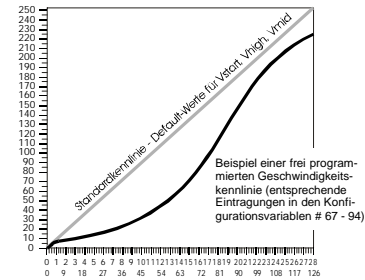
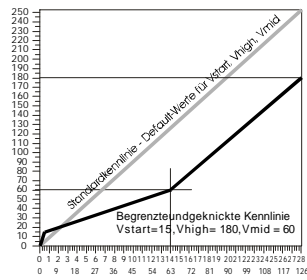
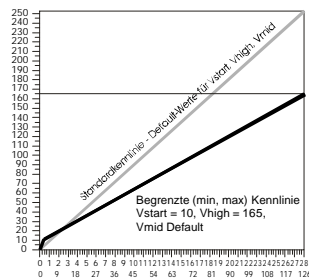
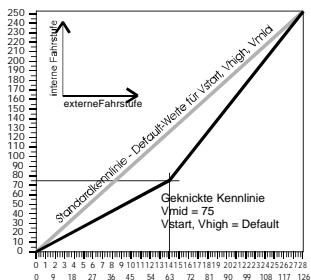
**Die Motoransteuerungsfrequenz:**

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

Hochfrequente Ansteuerung: Im Default-Zustand bzw. nach Eingabe des Wertes „0“ in der Konfigurationsvariable # 9 wird die Motoransteuerung mit 16 kHz durchgeführt (durch Bit 5 in CV # 112 auf 32 kHz modifizierbar). Dies entspricht in der Wirkung einem Betrieb mit geglätteter Gleichspannung, und ist ebenso wie diese **geräuscharm** (kein Knattern wie bei Niederfrequenz) und **motorschonend** (minimale Erwärmung und mechanische Belastung). Ideal ist diese Betriebsart auch für Glockenankermotore (von der Firma Faulhaber empfohlen !) und andere hochwirkungsgradige Motore (auch für LGB- und moderne ROCO-Motore); **nicht** geeignet für Feldspulenmotore und manche ältere Antriebe.

Niederfrequente Ansteuerung: Bei Eingabe eines Wertes zwischen „176“ und „255“ in die Konfigurationsvariable # 9 kommt die „klassische“ Ansteuerungsmethode im Rahmen von Digitalsystemen zur Anwendung. Die Frequenz ist (durch die Konfigurationsvariable # 9 nach der angegebenen Formel) im Bereich **zwischen 30 und 150 Hz** (häufigste Wert „208“ für 80 Hz) einstellbar und kann damit den Erfordernissen des Motors angepaßt werden.

HINWEIS: Bei den Fahrzeug-Empfängern MX65S und MX65V (also den Vorgängertypen des MX66) war default-mäßig die niederfrequente Ansteuerung mit 80 Hz eingestellt. Auf Grund der guten Erfahrungen mit der hochfrequenten Ansteuerung wurde der Default-Wert nun auf Hochfrequenz umgestellt.



### Die Lastausgleichsregelung:

Alle Großbahn-Empfänger der MX66-Familie sind mit einer **Lastausgleichsregelung** ausgestattet, die dafür sorgt, dass eine **konstante Geschwindigkeit** auf Steigungen und Gefällen, mit und ohne Anhängelast, auf gerader und kurviger Strecke eingehalten wird. Dies geschieht durch einen ständigen Vergleich zwischen Sollwert (Reglerstellung am Fahrpult) und nach der EMK-Methode gemessenem Istwert (EMK = elektromotorische Kraft, also die Generatorwirkung eines Motors in den Ansteuerungspausen).

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

**Absolute Referenz:** In der Konfigurationsvariablen # 57 wird der Spannungswert festgelegt, auf die sich die Regelung beziehen soll. D.h.: Wenn z.B. 14 V einprogrammiert wird, versucht der Empfänger immer, den gemäß Reglerstellung gewünschten Bruchteil *dieser* Spannung an die Motorklemmen zu bringen - unabhängig von der aktuellen Schienenspannung. Damit bleibt die Geschwindigkeit konstant, auch wenn die Schienenspannung schwankt, vorausgesetzt diese wird nicht niedriger als die absolute Referenz.

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

Die Verwendung der relativen Referenz ist zweckmäßig, wenn eine konstante Schienenversorgung vorliegt (wie dies bei ZIMO Systemen, aber nicht bei allen Fremdsystemen der Fall ist), und der elektrische Widerstand entlang der Schiene klein gehalten wird. Dann aber ist dieses Verfahren nach allen bisherigen Erfahrungen das "angenehmere".

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

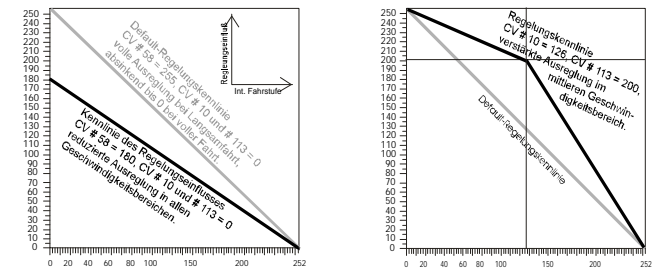
Meistens ist im Langsamfahrbereich eine hochgradige ("100-prozentige") Ausregelung zweckmäßig, welche sowohl ein "Steckenbleiben" des Zuges zuverlässig verhindert als auch das "Davonlaufen" bei geringer Belastung. Mit zunehmender Geschwindigkeit soll die Regelungswirkung eher absinken, sodaß bei Stellung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

(mehrere Loks zusammengekuppelt) sollte die Ausregelung nicht "100-prozentig" sein, da eine solche ein Gegeneinander-Arbeiten der beteiligten Fahrzeuge hervorrufen würde (trotz aller Abgleichmaßnahmen).

Mit Hilfe der **Konfigurationsvariablen # 58** kann das generelle Ausmaß der Ausregelung von "keine Regelung" (Wert 0, dann verhält sich der MX66 wie ein unregelter Empfänger) bis volle Regelung (Wert 255) eingestellt werden; dieser Wert definiert also praktisch die den Regelungseinfluß bei kleinster Geschwindigkeit.

Zusammen mit den Konfigurationsvariablen # 10 und # 113 (Regelungseinfluß laut CV # 113 auf bestimmter Fahrstufe laut CV # 10) entsteht eine Dreipunkt-Kennlinie für den Regelungseinfluß. Es müssen immer beide Konfigurationsvariablen entsprechend gesetzt werden; wenn eine davon den Default-Wert "0" hat, ist auch die andere wirkungslos (dann gilt wiederum nur CV # 58)

Vereinfachte Darstellung der Kurven !



### Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten:

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

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

Das adaptive Beschleunigungsverfahren, definierbar in der Konfigurationsvariablen # 123, passt den jeweils weiteren Verlauf automatisch dem vorangehenden Geschwindigkeitszuwachs an, indem die Sollgeschwindigkeit erst dann weiter erhöht wird, wenn zuvor die bisher gültige Sollgeschwindigkeit bis auf eine gewisse tolerierte Differenz erreicht worden ist.



**Strategie zur Optimierung des Fahrverhaltens mit Hilfe der CV's:**

Da die Wirkung der verschiedenen Konfigurationsvariablen zur Lastausgleichsregelung und zur Beschleunigung gegenseitig wechselwirken, empfiehlt sich eine systematische Vorgangsweise zur Festlegung der einzelnen Werte:

\* Natürlich sollte die vom System her höchstmögliche Fahrstufenanzahl verwendet werden; beim ZIMO System also 128 Fahrstufen (am Fahrpult für die betreffende Fahrzeugadresse einzustellen); bei Fremdsystemen muß man eventuell mit weniger Fahrstufen (14 oder 28) auskommen. Alle ZIMO Fahrzeug-Empfänger sind übrigens default-mäßig auf 28 / 128 Fahrstufen eingestellt (für 14 Fahrstufen müßte man das Bit 1 in der CV # 29 löschen; nur bei Verwendung mit älteren Fremdsystemen, wie "Lokmaus 1" notwendig).

\* Dann stellt man am Fahrpult die geringstmögliche Geschwindigkeit ein (beim ZIMO Fahrpult MX2 die Schieberegler-Stellung, bei welcher die unterste Diode des Leucht balkens gerade schon grün statt rot leuchtet; vorher Fahrpult für die betreffende Adresse auf 128 Fahrstufen stellen - standardmäßig ist 28 eingestellt !).

Falls die Lok nun mit niedrigster Fahrstufe gar nicht oder kaum fährt, wird **CV # 2** (Default "2") höher gesetzt (z.B. auf "4" oder "6"), falls zu schnell, wird CV # 2 niedriger gesetzt (also auf "1"); Wenn die freie Geschwindigkeitskennlinie (in CVs # 67 - 94, wirksam wenn Bit 4 in CV # 29 gesetzt) verwendet wird, muß entsprechend CV # 67 modifiziert werden, aber auch die folgenden Variablen nachgezogen werden.

\* Falls sich die Lok bei der nun festgelegten Mindestgeschwindigkeit nicht ausreichend gleichmäßig (sondern ruckartig) bewegt, kann meistens durch Modifikation der Eintragung in **CV # 56** (Default "55") eine Verbesserung erzielt werden: je nach Art der Lok sollten Werte in Richtung "77", "88", "99" probiert werden (also Proportional- und Integralwert gleichermaßen erhöhen, eher für ältere Loks) oder in Richtung "73", "82", "91" (also Integralanteil reduzieren, Proportionalwert erhöhen; eher für moderne Loks mit hochwertigen Antrieben zweckmäßig).

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

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

\* Falls trotz der beschriebenen Maßnahmen zu Gleichlaufschwankungen bestehen bleiben, sollte versucht werden, die **CV # 57** zu verwenden. In der Default-Einstellung "0" richtet sich die Regelung nach der gemessenen Schienenspannung. Wenn diese selbst schwankt (dies kann passieren bei Verwendung eines nicht-stabilisierten Digitalsystems - also nicht bei ZIMO - oder bei extrem schlechtem Rad-Schienenkontakt), dann schwankt auch die Geschwindigkeit. Um solche Schwankungen auszuschalten, wird in der CV # 57 ("Regelungsreferenz") das Zehnfache der typischen (also nicht Leerlauf-, sondern unter Belastung anliegende) Schienenspannung eingestellt (also z.B. "180" für 18 V), oder - ev. besser - ein um ca. 20 niedrigerer Wert (Ausgleich des decoder-internen Verlusts).

\* Eine weitere Möglichkeit, das Langsamfahrverhalten positiv zu beeinflussen ist die Veränderung der EMK - Abtastrate durch die **CV # 9**. Diese legt fest, wie oft die IST-Geschwindigkeit des Motors gemessen wird, wozu für eine kurze Zeit (ca. 2 msec) die Energiezufuhr unterbrochen wird ("Messlücke"), standardmäßig (default, hard reset) mit CV # 9 = 0 (gleich-bedeutend mit CV # 9 = 50) auf 105/sec gesetzt, einstellbar durch CV # 9 = 1 ... 49 auf 69 ... 104/sec bzw. durch CV # 9 = 51 ... 100 auf 106 ... 222/sec. Eine Erhöhung dieses Wertes (z.B. CV # 9 = "80" bedeutet also 153/sec) kann bei manchen Antrieben (LGB !) das Fahren ruckfreier machen, bewirkt aber auch einen gewissen Verlust an Maximalleistung bzw. -geschwindigkeit.

**ACHTUNG:** Die hier angeführte Standard-Einstellung (entsprechend 105/sec) könnte bei späteren Software-Versionen einen anderen Wert haben, wenn die Erfahrung zeigt, dass dadurch das Fahrverhalten im Durchschnittsfall verbessert wird.

\* Im nächsten Schritt beschäftigt man sich mit dem (unerwünschten) Anfahr-Ruck; dies kann entweder auf Grundlage der bisherigen Einstellung erfolgen (also ohne Beschleunigungs- oder Bremszeit) oder nach einer provisorischen Einstellung des Beschleunigungsverhaltens, typ. mit **CV # 3** = "5" und **CV # 4** = "5". Durch eine automatische langsame Beschleunigung ist der Anfahr-Ruck besser und reproduzierbar sichtbar.

\* Nun kann das "adaptive Beschleunigungsverfahren" angewandt werden, indem die **CV # 123** (Default "0") als Erstversuch auf "30" gesetzt und danach optimiert wird. "Adaptive Beschleunigung" heißt, dass die Fahrstufen nicht nach einem vorher festgelegten Schema hinaufgeschaltet werden, sondern erst nach (Fast-)Erreichen der vorangehenden Stufe im Soll/Ist-Vergleich. Hinweis: die "adaptive Beschleunigung" wirkt umso stärker (also ruck-mindernder), je niedriger der Wert ist (also "10" ist die stärkste Einstellung für die Beschleunigung, "90" oder "99" wirkt nur geringfügig).

**WICHTIG für Anwendungen mit "signalabhängiger Zugbeeinflussung", MX9, ...):**

Da der Anfahr-Ruck meistens auffälliger ist als der Anhalte-Ruck, kommt es bei der CV # 123 hauptsächlich auf die Zehnerstelle an; die Einerstelle (für "adaptive" Bremsung) kann das Auslaufverhalten weicher machen (z.B. "33" oder "11" in CV # 123), aber sie verschlechtert die Haltepunkt-Genauigkeit im Fahrstraßen-, Blockbetrieb, usw. (daher besser "0" lassen, also Werte "30", "10", usw. eintragen).

\* Zum Abschluss wird das Beschleunigungsverhalten endgültig eingestellt; vorerst durch die **CVs # 3** (Beschleunigung) und **# 4** (Bremsung).

---

Zu beachten:

Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten, d.h. die zeitliche Abfolge der Fahrstufen, bezieht sich immer auf die 252 internen Fahrstufen, welche äquidistant von 0 bis zur Vollgeschwindigkeit angeordnet sind. Die verwendete Geschwindigkeitskennlinie (Dreipunkt- oder freie Kennlinie) steht nicht mit dem Beschleunigungsverhalten in Zusammenhang; diese definiert immer nur die Zielgeschwindigkeit bei einer bestimmten Reglerstellung nach Durchlauf des Beschleunigungs- oder Bremsvorganges.

D.h.: Durch eine entsprechend gekrümmte Geschwindigkeitskennlinie kann das Beschleunigungsverhalten nicht verbessert werden (Ausnahme: wenn der Beschleunigungsvorgang vom Fahrpult oder vom Computer her erzeugt wird, weil dort wird ja eine Abfolge der externen Fahrstufen abgewickelt); die gewünschte Krümmung für die vom Empfänger selbst gesteuerten Beschleunigungs- und Bremsvorgänge kann nur durch die Konfigurationsvariablen CV # 121 und # 122 erreicht werden.

---

\* Wenn - was häufig der Fall ist - trotz passend eingestellter Gesamtbeschleunigungs- und -bremszeit die Lok zu schnell aus dem Stillstand wegfährt bzw. zu schnell zum Stehen kommt, kann durch den Einsatz der "exponentiellen" Beschleunigungs- bzw. Bremskurve (mit **CV # 121** und **# 122**) das Verweilen im langsamen Geschwindigkeitsbereich gedehnt werden. Häufige Werte für diese CVS liegen zwischen "25" und "55", was bedeutet, dass 20% bis 50% (nach der Zehnerstelle) des Geschwindigkeitsbereiches in die exponentielle Beschleunigungskurve einbezogen wird, und das eine mittlere Krümmung (Einerstelle "5") gewählt wird.

\* Falls die "signalabhängige Zugbeeinflussung" eingesetzt wird (also nur im Rahmen von ZIMO Systemen), werden die Geschwindigkeitsstufen "U" und "L" und ev. die Zwischenstufen durch die Konfigurationsvariablen **CV # 51** bis **# 55** eingestellt und die Beschleunigungs- und Bremswerte durch **CV # 49** und **# 50**. Dabei ist zu beachten, dass die signalabhängigen Beschleunigungs- und Bremszeiten immer zusätzlich zu den Zeiten und Kurven laut CV # 3, 4, 121, 122, usw. gelten, dass also das signalabhängige Beschleunigen und Bremsen gegenüber dem händischen immer nur langsamer, nicht aber schneller gemacht werden kann.

### ***Beispiele für die CVS anhand bestimmter Loktypen:***

... werden in zukünftiger Ausgabe dieser Betriebsanleitung nachgetragen !

**Die Rangiertastenfunktion:**

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

Deswegen besteht die Möglichkeit, mit der Hilfe der CV # 124 eine Rangiertaste zu definieren (entweder die MAN-Taste - nur im Rahmen des ZIMO Systems vorhanden - oder die Funktion F4), mit deren Hilfe bei Bedarf die Beschleunigungs- und Bremszeiten reduziert oder unwirksam gemacht werden können.

**Die Zuordnung der Funktionsausgänge ("function mapping"):**

Der MX66S / MX66M / MX66V hat 8 bzw. 14 Funktionsausgänge. Die angeschlossenen Einrichtungen (Lampen, Raucherzeuger, o.ä.) werden bekanntlich durch die Funktionstasten am Fahrpult ein- und ausgeschaltet. Welche Funktion durch welche Taste betätigt wird, kann durch eine Reihe von **Konfigurationsvariablen** festgelegt bzw. verändert werden.

Die Konfigurationsvariablen # 33 bis # 46 bilden das NMRA - gemäße "function mapping"; zusätzliche ZIMO - eigene Möglichkeiten bietet die Konfigurationsvariable # 61.

**Separate Geschwindigkeitskennlinie für die Geräuschversorgung (ab MX66M):**

Siehe dazu Kapitel 4, Punkt "Die 6-polige Stiftleiste ..." bezüglich der Voraussetzungen, unter denen die "Geräusch-PWM-Versorgung", für welche die hier beschriebene separate Geschwindigkeitskennlinie gilt, zur Verfügung steht !

Wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, dann dient der Pin "links-6" der linken Stiftleiste auf den Großbahn-Empfängern MX66M und MX66V der Versorgung von Geräusch-Modulen (als zweiter Pol ist der MASSE-Pin zu verwenden). Die Spannung an diesem Ausgang (d.h. das Tastverhältnis der dort anstehenden Impulse, die extern geglättet werden - meist durch die Eingangsschaltung des angeschlossenen Geräuschbausteins) ist abhängig von der Fahrgeschwindigkeit, also von der Reglerstellung am Fahrpult. Defaultmäßig wird dabei die Geschwindigkeitskennlinie des Motors übernommen. Diese Default - Betriebsweise kommt zur Wirkung, wenn zumindest in einem der CVs # 62, 63, 64 "0" eingetragen ist (defaultmäßig sind CV # 62 und # 63 "0").

Mit Hilfe der **Konfigurationsvariablen # 62, 63, 64** kann jedoch eine Kennlinie für die Geräuschversorgung vom Motor abweichend (aber auf dessen Geschwindigkeit basierend) definiert werden; d.h. es kann auf Wunsch bereits im Stillstand eine Spannung erzeugt werden (zu definieren in CV # 62) und für den weiteren Verlauf eine lineare Kennlinie zwischen kleinster und höchster Fahrgeschwindigkeit:

CV # 62 = Gstill , CV # 63 = Gstart , CV # 64 = Ghigh .

Durch die passenden Werte kann beispielsweise erreicht werden, daß die Drehzahl eines dieselektrischen Antriebes wie beim Vorbild schon beim Anfahren hochläuft und nicht erst bei höherer Geschwindigkeit. Bei Dampflokomotiven kann der Umschaltpunkt von Stand- auf Fahrgeräuch wunschgemäß beeinflusst werden.

Durch **Bit 0 in der CV # 112** wird festgelegt, ob sich die Kennlinie auf den Geschwindigkeits-Sollwert (also reine Reglerstellung) bezieht oder lastabhängig reagiert (z.B. höhere Dieseldrehzahl bei Belastung).

**Die Zuordnung der Funktionsausgänge ("function mapping"):**

Der MX66S hat 8 Funktionsausgänge, MX66M und MX66V haben 14 Funktionsausgänge. Die dort angeschlossenen Zusatzeinrichtungen (div. Lampen, Raucherzeuger, Geräuschfunktionen) werden bekanntlich durch die Funktionstasten am Fahrpult ein- und ausgeschaltet. Welche Funktion durch welche Taste betätigt wird, kann durch eine Reihe von **Konfigurationsvariablen**, und zwar **# 33 bis # 46** sowie durch **# 61** festgelegt bzw. verändert werden:

- ? Das **NMRA-kompatible "function mapping"** basiert auf jeweils einer **Konfigurationsvariablen (# 33 bis # 46)** für jede der Funktionstasten (wobei für die Stirnlampenfunktion getrennte Variablen pro Richtung vorgesehen sind), deren einzelne Bits die zu schaltenden Funktionsausgänge bezeichnen.

**DAS NMRA "FUNCTION MAPPING" IST AKTIV, WENN CV # 61 = 0.**

**Das NMRA "function mapping" ermöglicht also die beliebige Zuordnung von Funktionsausgängen zu den Funktionstasten am Fahrpult (auch Mehrfachbe-**

legungen); es ermöglicht aber (außer bei den Stirnlampen) keine automatische Richtungsabhängigkeit von Funktionen, wie sie z.B. für Führerhausbeleuchtung oder Rücklichter zweckmäßig sein könnten.

- ? Mit Hilfe der **ZIMO-spezialen Konfigurationsvariablen # 61** können eine Reihe vordefinierter Zuordnungen festgelegt werden, u.a. auch richtungsabhängige Funktionen. Dies ist besonders für die Beleuchtung von E- und Diesel-Loks wichtig, und schließt auch die besonderen Rücklichtvarianten von Schweizerischen Loks ein.

**Die ZIMO-spezialen Funktionszuordnung ist aktiv, wenn CV # 61 > 0**  
Die ZIMO-spezialen Funktionszuordnung über die Konfigurationsvariable # 61 inkludiert auch vorgegebene Zuordnungen für die Geräusch-Anschaltung über die linke Stiftleiste .

### “On-the-fly”-Programmieren (programming-on-the-main)

Nicht nur am Programmiergleis, sondern **auch auf der normalen Strecke** (“on the-main” = am Hauptgleis), also Ausgang SCHIENE am MX1) können Konfigurationsvariable verändert werden (ohne Behinderung der gleichzeitig verkehrenden anderen Züge).

An sich können sämtliche Konfigurationsvariable (mit Ausnahme der Fahrzeugadresse) “on-the-fly” programmiert werden; es ist jedoch zu beachten, dass erstmals die Basisgeräte MX1 - model 2000 - für das Empfangen der Quittungen und das Auslesen der Werte ausgerüstet sind, diese Funktion jedoch erst durch eine später erscheinende Software aktiviert wird.

Mit “älteren” ZIMO Basisgeräten und in Fremdsystemen sollte “on-the-fly” vor allem für solche Variable angewandt werden, deren Wirkung sofort nachprüfbar ist (wie z.B. Anfah- und Maximalgeschwindigkeit, oder auch die Einstellungen für die signalabhängige Zugbeeinflussung); nicht jedoch beispielsweise für die 28 Werte der frei programmierbaren Geschwindigkeitskennlinie - dafür ist weiterhin das Programmiergleis (mit der Kontrollmöglichkeit durch die Quittung) vorzuziehen.

Siehe **Betriebsanleitung für das Fahrpult MX2** (und später MX3) für die Bedienungsprozedur der on-the-fly (on-the-main) Programmierung !

**Funktionen F9 bis F12** sind nur im “12-Funktions-Modus” (CV # 112, Bit 3=0) wirksam; dies ist ab Version 11 (laut CV # 7) die Default-Einstellung. In früheren Versionen ist der “8-Funktions-Modus” (CV # 112, Bit 3 = 1) Standard; es muss also bei Bedarf umgeschaltet werden (Bit 3 nullsetzen in CV # 112).

**Richtungsbit RIBI** und **PWM-Versorgung** auf den Pins “links-4” bzw. “links-6” sind standardmäßig nur im “8-Funktions-Modus” (CV # 112, Bit 3=1) vorhanden; im “12-Funktions-Modus” hingegen nur, wenn in die CV # 64 ein vom Default (“128”) abweichender Wert programmiert wird; natürlich stehen dann “links-4” und “links-6” nicht als Funktionsausgänge zur Verfügung. Siehe dazu auch Kapitel 4, Punkt “Die 6-polige Stifteleiste links ...” !

im “8-Funktions-Modus”:  
 “links-3” - MAN-Bit (CV # 112, Bit 3 = 1)  
 “links-4” - Richtungsbit RIBI  
 “links-6” - “PWM-Geräusch-Versorgung”

wenn CV # 61 > 0 (ZIMO-spezielle Funktionszuordnungen):  
 “links-1” bis “links-3” laut Tabellen “ZIMO - spezielle ...”  
 “links-4” - Richtungsbit RIBI  
 “links-6” - “PWM-Versorgung” für Geräuschbausteine

### NMRA "function mapping" (also CV # 61 = 0)

Die Konfigurationsvariablen CV # 33 bis # 41 beziehen sich auf die Funktionstasten des Fahrpultes; die einzelnen Bits auf die Funktionsausgänge des Fahrzeug-Empfänger MX66. Durch Setzen der entsprechenden Bits erfolgt die Zuordnung von Taste zu Ausgang, wobei auch die mehrfache Zuordnung zulässig ist.

NMRA-Funktion	CV	Funktionstaste am ZIMO Fahrpult	Zusätzliche Funktionsausgänge an MX66M und MX66V (Stifteleiste links)						Funktionsausgänge an allen MX66 (Stifteleiste rechts)									
			links		links		links		rechts		rechts		rechts		Stirn hinten	Stirn vorne		
			6	5	4	3	2	1	7	6	5	4	3	2	1	0		
F0	# 33	1 (L) vorw.							7	6	5	4	3	2	1	0		
F0	# 34	1 (L) rückw.							7	6	5	4	3	2	1	0		
F1	# 35	2 (LL)							7	6	5	4	3	2	1	0		
F2	# 36	3 (Z)							7	6	5	4	3	2	1	0		
F3	# 37	4 (Z1)				7	6	5	4	3	2	1	0					
F4	# 38	5 (Z2)				7	6	5	4	3	2	1	0					
F5	# 39	6 (Z3)				7	6	5	4	3	2	1	0					
F6	# 40	7				7	6	5	4	3	2	1	0					
F7	# 41	8	7	6	5	4	3	2	1	0								
F8	# 42	Umschalt - 9	7	6	5	4	3	2	1	0								
F9	# 43	Umschalt - 1	7	6	5	4	3	2	1	0								
F10	# 44	Umschalt - 2	7	6	5	4	3	2	1	0								
F11	# 45	Umschalt - 3	7	6	5	4	3	2	1	0								
F12	# 46	Umschalt - 4	7	6	5	4	3	2	1	0								

In obiger Tabelle ist die Default-Einstellung markiert; d.h. bei Auslieferung entspricht die Tasten-Nummer der Nummer des Ausganges. Defaultmäßig sind also in den Konfigurationsvariablen folgende Werte eingetragen: CV # 33 = 1; # 34 = 2; # 35 = 4; # 36 = 8; # 37 = 2; # 38 = 4; # 39 = 8; usw.

# 36	3 (Z)					7	6	5	4	3	2	1	0
# 37	4 (Z1)	7	6	5	4	3	2	1	0				
# 38	5 (Z2)	7	6	5	4	3	2	1	0				

BEISPIEL: Mit der Taste 3 (Z) soll zusätzlich zum Funktionsausgang 3 auch der Funktionsausgang 5 geschaltet werden. Mit den Tasten 4 und 5 sollen (nicht zusätzlich, sondern stattdessen) die Ausgänge “links 1” und “links 2” (das könnten z.B. Pfeife und Glocke eines über die unverstärkten ausgänge gesteuerten Geräuschbausteines sein) geschaltet werden. In die betreffenden Konfigurationsvariable sind daher neue Werte zu programmieren: CV # 36 = 40; # 37 = 32; # 38 = 64.



## ZIMO - spezielle Funktionszuordnungen

Durch Programmierung der gewünschten Varianten-Nummer in die Konfigurationsvariable # 61 werden die betreffenden Zuordnungen aktiviert. Die Funktionstaste 2 (LL) kann wie im NMRA "function mapping" durch die CV # 35 zugeordnet werden; damit kann z.B. eine Rangierbeleuchtung (CV # 35 = 3: beide Stirnlampen gleichzeitig) realisiert werden.

**CV # 61 = 1 oder 2 bzw. CV # 61 = 11 oder 12**

Funktionstaste(nkombination) am ZIMO Fahrpult	NMRA	Unverstärkte Funktionsausgänge am MX65V (Stiftleiste links)			Verstärkte Funktionsausgänge am MX65S und MX65V (Stiftleiste rechts)										
		links 3	links 2	links 1	rechts 7	rechts 6	rechts 5	rechts 4	rechts 3	rechts 2	Stirn hinten	Stirn vorne			
1 (L) vorw.	F0														●
1 (L) rückw.	F0													●	●
2 (LL)	F1														
3 (Z)	F2			●						●					
4 (Z1)	F3	●							●						
5 (Z2)	F4							●							
6 (Z3)	F5		●				●								
7	F6			○		●									
8	F7		○											●	
Richtungstaste														●	

Empfohlene Verwendung in Geräuschlocks:

ein/aus

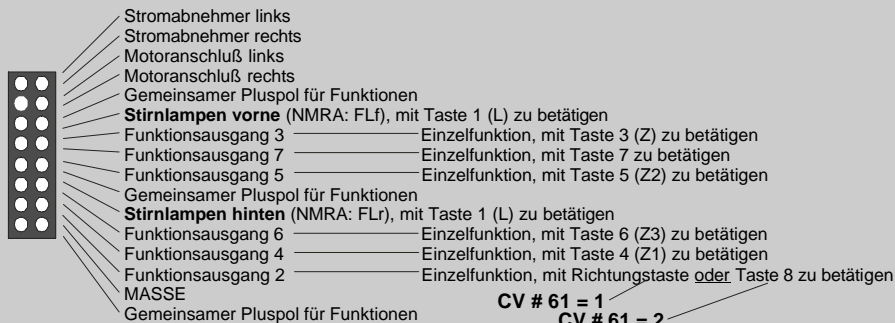
Glocke

Pfiff

CV # 61 = 1, 2

CV # 61 = 1, 11  
CV # 61 = 2, 12

**TYP. ANWENDUNG:** Großbahn-Loks mit richtungsabhängigen Stirnlampen, aber sonst nur Einzelfunktionen; sehr ähnlich der Default-Einstellung (CV # 61 = 0). Unterschied zwischen CV # 61 = 0, 1, oder 2 liegt nur in der Betätigung des Funktionsausganges 2. Die Geräuschfunktionen (typ. Pfiff und Glocke) werden wahlweise über die Tasten 3 und 6 (CV # 61 = 1,2) oder 7 und 8 (CV # 61 = 11,12) betätigt.



**CV # 61 = 3 oder 4 bzw. CV # 61 = 13 oder 14**

Funktionstaste(nkombination) am ZIMO Fahrpult	NMRA	Unverstärkte Funktionsausgänge am MX65V (Stiftleiste links)			Verstärkte Funktionsausgänge am MX65S und MX65V (Stiftleiste rechts)										
		links 3	links 2	links 1	rechts 7	rechts 6	rechts 5	rechts 4	rechts 3	rechts 2	Stirn hinten	Stirn vorne			
1 (L) vorw.	F0														●
1 (L) rückw.	F0													●	●
2 (LL)	F1														
3 (Z)	F2									●				●	
4 (Z1) vorw.	F3	●											●		
4 (Z1) rückw.	F3												●		
5 (Z2)	F4												●		
6 (Z3)	F5		●				●								
7	F6			○		●									
8	F7		○											●	
Richtungstaste														●	

Empfohlene Verwendung in Geräuschlocks:

ein/aus

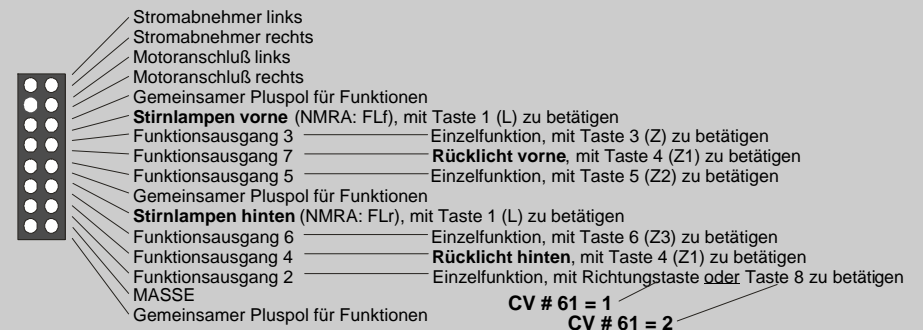
Glocke

Pfiff

CV # 61 = 3, 4

CV # 61 = 3  
CV # 61 = 4

Zuordnung wie oben (CV # 61 = 1 oder 2), jedoch wirkt die Funktion 4 (Z1) richtungsabhängig auf die Funktionsausgänge 7 und 4. **TYP. ANWENDUNG:** wie oben, aber mit getrennten Rücklichtansteuerung. Die Geräuschfunktionen (typ. Pfiff und Glocke) werden auch hier wahlweise über Tasten 3 und 6 (CV # 61 = 1,2) oder 7 und 8 (CV # 61 = 11,12) betätigt.



**HINWEIS zum MX65V:**

Zusätzlich zu den auf diesen Seiten dargestellten "Unverstärkten Funktionsausgängen links-1 bis links-3" gibt es den Ausgang "links-4", welcher im Normalfall (also, wenn CV # 61 zwischen 1 und 17) das Richtungsbit "RIB1" darstellt. Speziell zur Anschaltung von SONOR-Geräuschbausteinen sind jedoch weitere Funktionszuordnungen (CV # 61 zwischen 21 und 77) für die Ausgänge "links-1 bis "links-4" vorhanden; siehe dazu Kapitel 4 !

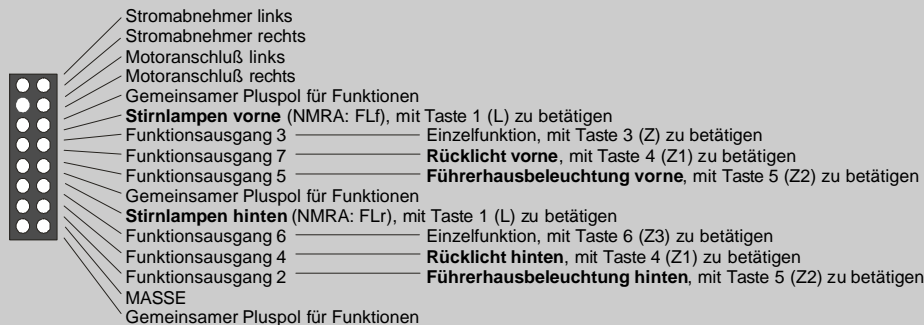
**CV # 61 = 5 bzw. CV # 61 = 15**

Funktionstaste(nkombination) am ZIMO Fahrpult	NMRA	Unverstärkte Funktionsausgänge am MX65V (Stiftleiste links)			Verstärkte Funktionsausgänge am MX65S und MX65V (Stiftleiste rechts)										
		links 3	links 2	links 1	rechts 7	rechts 6	rechts 5	rechts 4	rechts 3	rechts 2	rechts 1	Stirn hinten	Stirn vorne		
1 (L) vorw.	F0														●
1 (L) rückw.	F0														●
2 (LL)	F1														
3 (Z)	F2			●									●		
4 (Z1) vorw.	F3	●							●	●					
4 (Z1) rückw.	F3							●							
5 (Z2) vorw.	F4												●		
5 (Z2) rückw.	F4													●	
6 (Z3)	F5		●												
7	F6			○											
8	F7		○												

Empfohlene Verwendung:



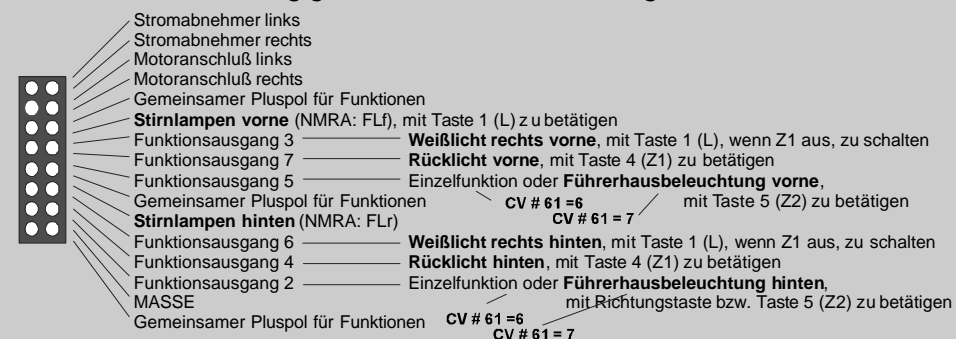
TYP. ANWENDUNG: Meistens E - oder Diesel-Loks, wo Stirnlampen, Rücklichter und Führerhausbeleuchtung richtungsabhängig mit jeweils einer Funktionstaste schaltbar sein sollen.



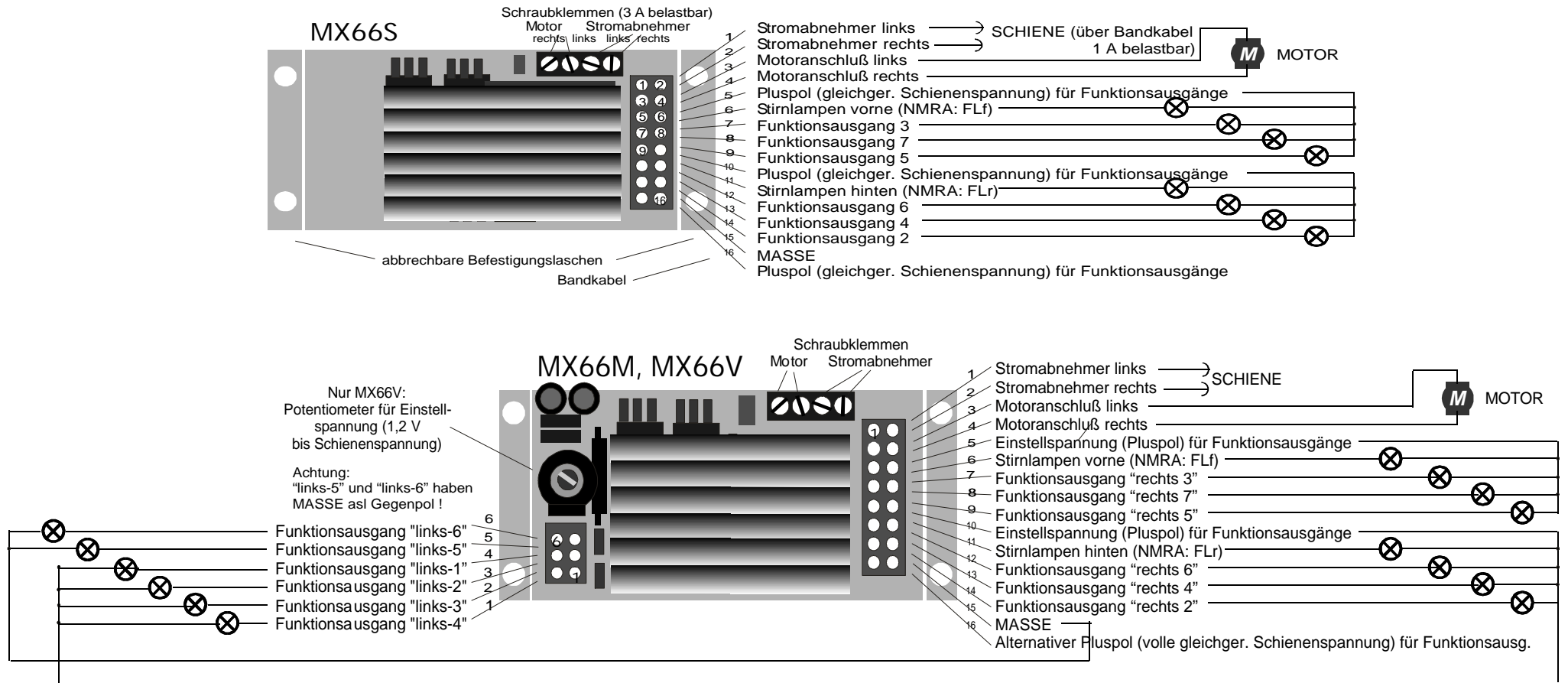
**CV # 61 = 6 oder CV # 61 = 7**

Funktionstaste(nkombination) am ZIMO Fahrpult	NMRA	Unverstärkte Funktionsausgänge am MX65V (Stiftleiste links)			Verstärkte Funktionsausgänge am MX65S und MX65V (Stiftleiste rechts)										
		links 3	links 2	links 1	rechts 7	rechts 6	rechts 5	rechts 4	rechts 3	rechts 2	rechts 1	Stirn hinten	Stirn vorne		
1 (L) vorw.	F0														●
1 (L) rückw.	F0														●
1 (L) vorw., wenn Z1 aus															
1 (L) rückw., wenn Z1 aus															
2 (LL)	F1														
3 (Z)	F2														
4 (Z1) vorw.	F3	●													
4 (Z1) rückw.	F3														
5 (Z2) vorw.	F4														
5 (Z2) rückw.	F4														
6 (Z3)	F5														
Richtungstaste			●											○	

TYP. ANWENDUNG: Schweizerische E- und Diesel-Loks, mit Auswahl (über Funktion Z1), ob als Rücklicht eine weiße Einzellampe kommt oder das Rotlicht. Der Unterschied zwischen CV # 61 = 6 und 7 liegt darin, ob die Funktionsausgänge 2 und 5 einzeln schaltbar sind (über Richtungstaste und Z2) oder als richtungsabhängige Führerhausbeleuchtung verwendet werden..



## 4. Einbau und Anschließen des MX66

**Allgemeine Hinweise:**

Für den Fahrzeug-Empfänger muß **Platz im Fahrzeug** gefunden oder geschaffen werden, wo er ohne mechanische Belastung untergebracht werden kann. Besonders zu beachten ist, daß beim Aufsetzen des Lokgehäuses kein Druck auf den Empfänger ausgeübt wird, und daß bewegliche Teile (Drehgestelle, Getriebe) nicht durch den eingebauten Empfänger behindert werden. Das Anschließen sollte über **steckbare Bandkabel (MX65KAB)** erfolgen - und nicht durch Löten auf den Stiftleisten.

Alle im Originalzustand des Fahrzeugs vorhandenen **direkten Verbindungen** zwischen Stromabnehmern (Rad- oder Schienenschleifern) und Motor müssen zuverlässig **aufgetrennt** werden; ansonsten kann bei der Inbetriebnahme eine Beschädigung der Endstufe des Fahrzeug-Empfängers eintreten. Besonders Verbindungen über das Fahrzeug-Chassis werden leicht übersehen!

Auch die **Stirnlampen und sonstigen Zusatzeinrichtungen** müssen vollständig **isoliert** werden.

### **Die 16-polige Stiftleiste rechts (alle Varianten des MX66):**

Auf dieser Stiftleiste befinden sich die Anschlüsse zur Schiene, zum Motor, sowie die Ausgänge für 8 Zusatzfunktionen.

Zusatzeinrichtungen werden grundsätzlich zwischen einer der Adern **“Pluspol”** und dem betreffenden Funktionsausgang (negativer Pol) angeschlossen. Die Zuordnung der Funktionsausgänge zu den Funktionstasten am Fahrpult erfolgt nach dem NMRA “function mapping” bzw. nach den “ZIMO-speziellen” Funktionszuordnungen (siehe vorangehende 4 Seiten).

Der “Pluspol” ist beim MX66S und beim MX66M einfach die **gleichgerichtete Schienenspannung** (auf Adern 5, 10, 16), also ein Wert zwischen 12 und 24 V - für diese Spannung müssen also die Lampen, Raucherzeuger, usw. ausgelegt sein ! Eine gewisse Reduktionsmöglichkeit (z.B. von einer Schienenspannung von 20 V auf eine Lampenspannung von 12 V besteht allerdings durch Verwendung der Konfigurationsvariablen # 60 (Spannungsreduktion - siehe Liste in Kapitel 3).

Beim **MX66V** hingegen kann die **“Einstellspannung”** verwendet werden (auf Adern 5 und 10), deren Wert durch das Potentiometer zwischen 1,2 V und der vollen Schienenspannung eingestellt werden kann. Auf der Ader 16 steht unabhängig davon auch vom MX66V immer die volle gleichgerichtete Schienenspannung zur Verfügung.

Eine weitere Möglichkeit (unabhängig von der MX66-Variante) ist die Verwendung eines **extern erzeugten Pluspoles** (z.B. durch in der Lok eingebauten Gleichrichter und LM317-Spannungsregler) als Pluspol für die Zusatzeinrichtungen.

### **Die 4-polige Schraubklemme:**

MX66S / MX66M / MX66V haben eine zusätzliche **4-polige Schraubklemme** für die Anschlüsse zu den Stromabnehmern und zum Motor; diese ist für 3 A ausgelegt und sollte bei einem Stromverbrauch in dieser Größenordnung anstelle der betreffenden Adern (1 bis 4) des Bandkabels verwendet werden.

### **Die 6-polige Stiftleiste links (MX66M und MX66V):**

Die Stiftleiste ist zum Anschluß weiterer (bis zu 6) Zusatzeinrichtungen und von Geräusch-Bausteinen (z.B. der Fa. HEGA, SONOR), aber auch für eventuelle durch den Anwender selbst erstellte Elektronik-Bausteine vorgesehen.

Geräusch-Bausteine werden je nach Art und Anwendungsfall entweder direkt von der Schiene her versorgt (Adern “Stromabnehmer”) oder von der Motorspannung (Adern “Motoranschlüsse”) oder von der **“Geräusch-PWM-Versorgung”**.

Die Geräusch-PWM-Versorgung (bis 0,5 A) steht auf MX66M und MX66V auf “links-6” gegen Masse zur Verfügung, allerdings nur wenn entweder

- der “8-Funktions-Modus” aktiv ist (also CV # 112, Bit 3 = 1), was bis Version 10 der Default-Zustand war, ab Version 11 jedoch nicht mehr, oder

- zwar der “12-Funktions-Modus” aktiv ist (also CV # 112, Bit 3 = 0), was ab Version 11 der Default-Zustand ist (und wodurch der Pin “links-6” eigentlich anderweitig, nämlich als Funktionsausgang zugeordnet ist), aber die CV # 64 auf irgendeinen vom Default-Wert (128) abweichenden Wert umprogrammiert wird. Diese Wahlmöglichkeit mit Hilfe der CV # 64 wurde ab Version 11 eingeführt, um eben je nach Anwendung entweder möglichst viele normale Funktionsausgänge (direkt über F1 ... F12 schaltbar) oder eben auch die Geräusch-PWM-Versorgung trotz “12-Funktions-Modus” bereitstellen zu können.

Die “Geräusch-PWM-Versorgung” kann durch die Konfigurationsvariablen # 62 bis 64 modifiziert werden (siehe Kapitel 3, Punkt “Separate Geschwindigkeitskennlinie ...”). In bestimmten Fällen werden auch Kombinationen angewandt, z.B. Versorgung des Geräuschbausteines direkt von Schiene und Geräusch-Steuerung über die “PWM-Versorgung”.

Das **Richtungsbit “RIBI”** steht auf dem Pin “links-4” unter den gleichen Voraussetzungen wie die “Geräusch-PWM-Versorgung” am Pin “links-6” zur Verfügung.

Die Funktionszuordnung von “links-1” bis “links-3” erfolgt durch die Konfigurationsvariable # 61, sofern diese > 0 ist (ansonsten durch das NMRA “function mapping”). Zum Teil ist diese auf den Seiten 12 und 13 beschrieben (für “links-1” bis “links-6” bzw. für CV # 61 bis 17); die speziellen Zuordnungen für den Anschluß von SONOR-Geräusch-Bausteinen sind auf der folgenden Seite beschrieben.

### **Anschluss von DIETZ - Sound - Bausteinen:**

Siehe Betriebsanleitungen der Fa. Dietz !

“Locomotive Sample Player” der Firma SONOR GmbH, D-69518 Abtsteinach)

Auch diese können direkt angeschlossen werden; es muß ein Bandkabel angefertigt werden, welches den 16-poligen Stecker des SONOR - Bausteines mit den Stiftleisten des MX66 verbindet.

Speziell zur Ansteuerung der verschiedenen Arten von SONOR - Geräuschbausteine (deren Funktionseingänge jeweils auf verschiedenen Adern liegen) gibt es die Wertebereiche 21 .. 27, 31 ... 37, usw. für die Konfigurationsvariable CV # 61. Jeweils die Zehnerstelle bestimmt dabei die Funktionszuordnung der MX66V - Ausgänge “links-1” bis “links-4” (siehe Aufstellung unten), während die Einerstelle die



16-polige Stiftleiste der SONOR-Geräuschbausteine

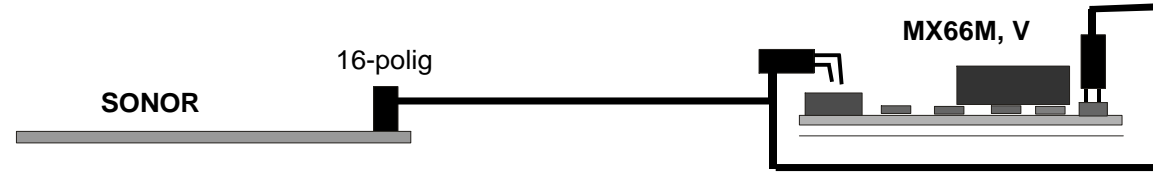
**Funktion der einzelnen Adern in Abhängigkeit vom SONOR-Typ**

	DAMPF			DIESEL		ELEKTRO		
	1010/11	1016/17	1020/21	2012/13	2020/21	3010/11	3012/13	3018/19
	1014/15	1018/19	1022/23	2016/17			3014/15	
			1024/26	2018/19			3016/17	
16	Auf MASSE legen, um Anfahrpiff abzuschalten							
15	Pfiff	Pfiff	Pfiff	Horn, Anlassen	Horn, Anlassen	Pfiff	Pfiff	Panto
14		Glocke, Schlack	Glocke, Schlack, Schaufel	Horn 2	Glocke	Anlass.		Anlass.
13	Triller, Ventil							Pfiff
12								
11								
10								
9								
8	MASSE							
7	MOTOR							
6								
5	MOTOR							
4								
3								
2	SCHIENE							
1	SCHIENE							

Falls die Motoransteuerung niederfrequent (also CV # 9 > 0) erfolgt, können alternativ die MX65-Ausgänge "MOTOR" zur Steuerung des Geräusches verwendet werden.

Funktionszuordnung der MX65 - Ausgänge auf der Stiftleiste rechts bestimmen (wie es in den Tabellen auf den Seiten 8 und 9 beschrieben ist).

Falls der MX66V mit einem Fremdsystem verwendet wird, ist zu beachten, daß die NMRA-Funktionsnummern gegenüber den Tastennummern auf den ZIMO Fahrpul-



**Zuordnung der unverstärkten Funktionsausgänge "links-1" bis "links-4" zu den Funktionstasten des ZIMO Fahrpultes MX2 je nach Inhalt der Konfigurationsvariablen # 61 und Hinweise auf dazupassende SONOR - Typen.**

CV # 61 =	1 ... 7	11 ... 17	21 ... 27	31 ... 37	41 ... 47	51 ... 57	61 ... 67	71 ... 77
Zu empfehlen für SONOR-Typ:								
:	1016/17, 1018/19, 1020/21,	2018/19, 2020/21, 3010/11,						
	1022/23, 1024/25, 2013-17	3012/13, 3014/15, 3016/17, 3018/19						
	RIBI	RIBI	Z	Taste 7	Z	Taste 7	Z	Taste 7
	Z1	Z1	Z3	Taste 8	Z1	Z1	Z1	Z1
	Z3	Taste 8	RIBI	RIBI	Z3	Taste 8	RIBI	RIBI
	Z	Taste 7	Dauer-Masse	Dauer-Masse	RIBI	RIBI	Z3	Taste 8

- links-4
- links-3
- links-2
- links-1
- MASSE1
- links-6
- Motor rechts
- Motor links
- Schiene rechts
- Schiene links

ten jeweils um den Wert 1 verschoben sind (ZIMO Taste "Z" entspricht "F2" nach NMRA, "Z1" entspricht "F3", Taste 7 entspricht "F6", usw.).

### Umbau von zur Digitalisierung vorbereiteten LGB-Loks:

Alle LGB-Loks, die werksseitig für die Ausrüstung mit dem LGB-eigenen Lokempfänger vorbereitet sind, können auf einfache Weise auch mit einem ZIMO Fahrzeug-Empfänger der MX66-Familie (normalerweise ist MX66S ausreichend) ausgestattet werden.

Alle anderen LGB-Loks können natürlich auch umgebaut werden, aber dort sind keine Steckverbinder vorhanden.

Im Unterschied zu den LGB-eigenen Lokempfängern wird bei einer Umrüstung mit ZIMO auch für **zweimotorige Loks** nur **ein Fahrzeug-Empfänger MX66** gebraucht (die beiden Motoren werden parallelgeschaltet)!

Auch bei für die Digitalisierung vorbereiteten Loks gibt es wieder zwei grundsätzlich unterschiedliche Bauweisen (und diese wieder mit einer Reihe von Varianten): solche ohne und solche mit Digitalschnittstelle (d.h. Steckverbinder für den Decoder-Anschluß auf der zentralen Lokplatine).

#### SCHIENE und MOTOR:

Bei **Loks ohne Decoder-Schnittstelle** wird die Schraubklemme des MX66 direkt mit den Anschlüssen am Getriebeblock (bzw. an beiden Getriebeblöcken) der Lok verbunden. Die beiden inneren Anschlußstifte des Getriebeblocks (Originaldrahtfarben weiß und braun) werden dabei an SCHIENE angeschlossen, die beiden äußeren (gelb und grün) an MOTOR.

Bei **Loks mit Decoder-Schnittstelle** wird die Schraubklemme des MX66 mit den entsprechenden Stiften auf der Lokplatine (gekennzeichnet mit gn, br, ws, ge) verbunden; auch hier sind die beiden inneren Stifte (br und ws) an SCHIENE anzuschließen und die beiden äußeren (gn und ge) an MOTOR. Mit Hilfe des "Mäuseklaviers" auf der Lokplatine kann dann auf Digitalbetrieb umgeschaltet werden.

#### STIRNLAMPEN und FUNKTIONEN:

Im Falle einer **Lok ohne Decoder-Schnittstelle** werden die Stirnlampen und anderen Zusatzeinrichtungen am Fahrzeug-Empfänger MX66 angeschlossen, wie auf den vorangehenden Seiten beschrieben. Falls die Lok mit Niedervolt-Lampen (5 V) ausgestattet ist und bleiben soll, muß entweder eine Spannungsreduktion mit Hilfe der Konfigurationsvariablen # 60 durchgeführt werden (sinnvoller Wert: ca. 60) oder ein MX65V mit Einstellspannung per Potentiometer verwendet werden.

Im Falle einer **Lok mit Decoder-Schnittstelle** erfolgt eine Verbindung der 16-poligen Stifteleiste am MX66 mit der 6-poligen Stifteleiste auf der Lokplatine nach folgendem Schema. Die physische Ausführung dieser Verbindung kann günstiger Weise aus dem bei ZIMO erhältlichen Kabel MX65KAB und den von LGB erhältli-

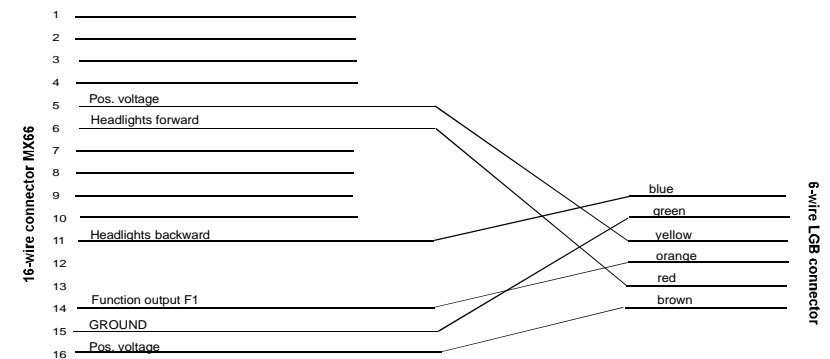
chen "Decoder-Zusatzkabel" gebaut werden. Bei dieser Anschaltung bleibt die 5 V - Spannungsregelung auf der Lokplatine in Betrieb; es müssen also vom Fahrzeug-Empfänger her keine Maßnahmen gesetzt werden.

#### KOMFORTABLE BEDIENUNG DER LGB-GERÄUSCHFUNKTIONEN:

Das von LGB vorgesehene mehrfache (1 - 8 -fache) Drücken der Funktionstaste "F1", um die einzelnen Funktionen auszulösen, kann mit dem MX66 durch die **automatische Pulskettenerzeugung** ersetzt werden. In der Konfigurationsvariable # 112 muß dafür das Bit 7 auf 1 gesetzt werden (also + 128 im Dezimalwert). Dann kann vom Fahrpult her durch jeweils einfache Betätigung der Funktionstasten 2 bis 9 (F1 bis F8) die gewünschte Anzahl an Impulsen und damit die gewünschte Funktion ausgelöst werden.

Natürlich sind durch diese Zuordnung der Funktionstasten die anderen Funktionsgänge des MX66 nicht mehr zugänglich; in den betreffenden Fahrzeugen sind jedoch ohnedies normalerweise keine über die durch Pulskette auslösbaren hinausgehende Funktionen vorgesehen.

HINWEIS: Im Multiprotokollbetrieb (also bei Verwendung des Basisgerätes MX1/MULT und gleichzeitiger Aktivierung des "alten" ZIMO Datenformates und des NMRA-DCC Datenformates) kann es Probleme mit dem DCC-Datenempfang geben (d.h. die Lok wird ev plötzlich unbeeinflussbar), wenn die Lokplatine mit der Decoder-Schnittstelle verwendet wird und das Licht eingeschaltet werden. Dies ist auf eine Wechselwirkung des ZIMO-Steuersignals und des auf der LGB-Lokplatine eingebauten 5 V - Schaltreglers zurückzuführen. In solchen Fällen müssen die Stirnlampen und Zusatzeinrichtungen direkt am MX66 angeschlossen werden, wie bei einer Lok ohne Decoder-Schnittstelle (sodaß die 5 V - Versorgung der LGB-Lokplatine unbelastet bleibt).



## 5. Die Anwendung des MX66 mit Fremdsystemen

Da die Fahrzeug-Empfänger MX62, MX63, MX64 nach dem **genormten NMRA-DCC Verfahren** arbeiten, können sie auch auf Anlagen verwendet werden, die von fremden Digitalsystemen gesteuert werden, wenn diese Geräte ebenfalls das NMRA-DCC- Datenformat verwenden.

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

Es empfiehlt sich bei Bedarf (also bei Problemen oder vorbeugend) -

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

- wenn die gewünschte Endgeschwindigkeit nicht erreicht wird, kann in **CV # 112 das Bit 6 = 1** gesetzt werden (also z.B. CV # 112 = 68 statt 4). Damit wird bei höheren Geschwindigkeiten die "Meßlücke" verkürzt und dadurch mehr Energie für den Antrieb frei. Manchmal wird dadurch ein kleiner Übergangssprung im Beschleunigungsverlauf sichtbar.

### MX66 mit

#### Lenz "DIGITAL plus" ab Software-Version ab 2.0 :

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

Zu beachten ist lediglich, daß DIGITAL plus in älteren Bauarten als Standardannahme Decoder erwartet, die mit **14 Fahrstufen** arbeiten; ZIMO Fahrzeug-Empfänger sind hingegen standardmäßig auf **28 Fahrstufen** programmiert. Eine Nicht-Übereinstimmung der Fahrstufen-Systeme macht sich im Fahrbetrieb hauptsächlich dadurch bemerkbar, daß die Stirnlampen nicht funktionieren (dieser Effekt ist durch unterschiedliche Befehlsformate bedingt).

Mit Hilfe der Prozedur **"Zuordnung der Fahrstufenanzahl zur Lokadresse"** laut Betriebsanleitung für den Handregler LH100 müssen daher die betreffenden Fahrzeugadressen, auf denen ZIMO Fahrzeug-Empfänger laufen sollen, auf 28 Fahr-

tufen umgeschaltet werden (oder der MX66 durch CV # 29 , Bit 1 = 0 auf 14 Fahrstufen gesetzt werden)..

Auf alle Konfigurationsvariable laut Kapitel 3 kann zugegriffen werden ; die Vorgangsweise ist in der Betriebsanleitung für den Handregler LH100 Version 2.0 unter **"Programmieren und Auslesen von Empfängereigenschaften"** beschrieben. Die Fahrzeugadresse ist als Registerposition 1 ansprechbar.

Die Konfigurationsvariablen # 49 bis # 55 sowie # 59 sind (wie in allen Fremdsystem-Anwendungen) wirkungslos, da die "signalabhängige Zugbeeinflussung" nur durch ZIMO Geräte unterstützt wird.

Alle **Anschlusspläne für Motor und Stirnlampen**, wie sie in Kapitels 4 dieser Betriebsanleitung dargestellt sind, gelten auch für den Einsatz in Fremdsystemen.

### MX66 mit

#### DIGITRAX Chief :

#### **Fahrbetrieb, Adressieren und Programmieren sind uneingeschränkt möglich !**

Normalerweise passen die Fahrstufensysteme des Digitrax Systems und der ZIMO Fahrzeug-Empfänger MX66x von vornherein zusammen (standardmäßige Einstellung in beiden Fällen 28 bzw. 128 Fahrstufen - was beides gleichermaßen funktioniert). Falls bei der Inbetriebnahme trotz korrektem Anschluß die Stirnlampen nicht funktionieren sollten, muß jedoch überprüft werden, ob nicht vielleicht für die betreffende Adresse 14 Fahrstufen definiert sind - dies wäre dann am Handregler DT100 auf 28 oder 128 Fahrstufen zu korrigieren.

Die ZIMO Fahrzeug-Empfänger MX66x können sowohl im **"Servicemode"** (Programmierverfahren "direct" oder "paged") als auch im **"Operation mode"** ("on-the-fly") programmiert werden (im "Servicemode" am Programmiergleis ist natürlich auch das Auslesen der Konfigurationsvariablen möglich). Auch mit **WinLok** (arbeitet im "paged" Modus) kann die Programmierung durchgeführt werden.

Alle **Anschlusspläne für Motor und Stirnlampen**, wie sie in Kapitels 4 dieser Betriebsanleitung dargestellt sind, gelten auch für den Einsatz in Fremdsystemen.

Bezüglich der **Funktionsausgänge** des MX66 ist zu beachten, daß die Nummerierung der Funktionstasten auf den Digitrax-Geräten (ebenso wie auf den Lenz-Handreglern) gegenüber dem ZIMO System jeweils um den Wert 1 verschoben ist: In der Default-Zuordnung wird also der Funktionsausgang 2 über die Funktionstaste "F1" angesteuert, der Funktionsausgang 3 über die Taste "F2", usw. In den Tabellen der Funktionszuordnungen (Seiten 7 bis 9) sind die NMRA- Funktionsnummern (F0 ... F8) eingetragen !

**MX66 mit****LGB MZS System:****Fahrbetrieb und Programmieren eingeschränkt auf System-Möglichkeiten, d.h.:**

Fahrzeugadressen nur bis 23, Programmieren der Konfigurationsvariablen nur bis # 99 und mit Werten bis 99 (dies mit dem "Universal-Handy; noch weniger mit dem "Lok-Handy"), nur 14 Fahrstufen. Außerdem kann zur Steuerung der Funktionsausgänge ausschließlich die Pulsketten-Methode über F1 verwendet werden.

Es muss also im MX66 CV # 29, Bit 1 = 0 gesetzt werden (14 Fahrstufen) und CV # 112 Bit 4 = 1 (Pulsketten-Empfang). **Ab SW- Version 11 (laut CV # 7) kann dies komfortabel durch eine "Hard reset" - Prozedur erledigt werden:**

Durch einen "Psuedo-Programmievorgang" ("Pseudo", weil dieser Wert nicht wirklich abgespeichert wird) CV # 8 = "9": (also durch ein modifiziertes HARD RESET, welches ansonsten CV # 8 = 8 lautet), wird automatisch

CV # 29 = 4 (also 14 Fahrstufen und autom. Umschaltung auf Analogbetrieb) und CV # 112 = 16 gesetzt (Empfang von F1-Pulsketten zur Funktionsansteuerung)

gesetzt. Diese Prozedur ist auch mit dem LGB System möglich (wo ja die CV # 112 direkt nicht erreichbar wäre) !

Bestimmte Einstellungen, wie z.B. CV # 5 für die Maximalgeschwindigkeit können also mit dem LGB System nicht sinnvoll programmiert werden (weil man meistens Werte über 99 bräuchte); die wichtigen CVs # 3 und # 4 (Anfahr- und Bremszeiten) sind aber in ausreichendem Masse verwendbar (Werte über 99 kommen in der Praxis kaum vor).

Sollen die vollen Möglichkeiten des MX66 ausgeschöpft werden, muss die Programmierung auf einem anderen System durchgeführt werden (auf einem voll ausgebauten Digitalsystem wie ZIMO, Digital Plus, Intellibox).

**6. MX66E - Die Ausführung für Echtdampflok**

MX66E ist eine Spezialversion des MX66S (identische Hardware, modifizierte Software), welche ausschließlich zur Steuerung von Echtdampflok dient, deren Dampfmaschine durch bis zu 4 Servo-Antrieben geregelt wird.

MX66E hat keinen normalen Motorausgang, und kann daher nicht in "normalen" (elektrisch angetriebene) Modellbahnloks verwendet werden !

Die Ausgänge "rechts-2" bis "rechts-5" des MX66E sind als Steuerleitungen für jeweils einen Servo ausgelegt. Die Bits der **CVs # 125 bis # 128** sind diesen Ausgängen wie folgt zugeordnet.

Diese Ausgänge sind standardmäßig mit den Funktionen **F1, ... F4** zu betreiben, können aber durch das normale "function mapping" auch andersweitig zugeordnet werden.

Durch Einschalten der zugeordneten Funktionen (also standardmäßig F1, ... F4) wird der jeweilige Ausgang der Soll-Geschwindigkeit (also dem Fahrregler) zugeteilt.

Bit 0, 1 = 11: Echtdampflok ! (ansonsten sind diese Variablen für amerikanische Lichteffekte zuständig)

Bit 2 = 0: Polarität der Servo-Steuerleitung normal,  
= 1: invertiert (je nach Typ des Servos !)

Bit 3 = 0: Nullstellung des Fahrreglers bis Endstellung entspricht Servostellungen von Anschlag zu Anschlag.  
= 1: Nullstellung des Fahrreglers bedeutet Mittelstellung des Servos; je nach Richtung (Richtungstaste) geht Servo von einem oder zum anderen Anschlag.

Die verwendeten Servo-Antriebe benötigen eine 5 V - Versorgung, welche nicht im MX99E selbst verfügbar ist, sondern durch eine externe Zusatzschaltung (typ. 7805 mit Kühlkörper) hergestellt werden muß. Die Steuerleitungen (Ausgänge "rechts-2", usw.) zu den Servo-Antrieben müssen mit einem Pull-up-Widerstand (2K2 gegen 5 V) versehen werden !